

PROGRAM ÇIKTILARI İÇİN ALTERNATİF BİR ÖLÇME-DEĞERLENDİRME MODELİ: MÜDEK KARNESİ

Nureddin KIRKAVAK^{1*}, Hakan ÖZAKTAŞ², Mustafa Alp ERTEM³

¹Çankaya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara

ORCID No : <https://orcid.org/0000-0002-0028-7748>

²Çankaya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara

ORCID No : <https://orcid.org/0000-0002-5928-0911>

³Çankaya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara

ORCID No : <https://orcid.org/0000-0002-5436-8789>

Anahtar Kelimeler	Öz
Mühendislik eğitimi, Eğitimde akreditasyon, Bireysel ölçme- değerlendirme, MÜDEK, Sürekli iyileştirme.	<i>Lisans mühendislik eğitimi için akreditasyon, rekabetin sürekli arttığı dünyamızda mühendislik fakülteleri için olmazsa olmaz bir kalite güvencesi haline gelmektedir. Ülkemizde mühendislik lisans programlarının akreditasyonu için yetkili kurum 'Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği' (MÜDEK)'dir. MÜDEK akreditasyonu konusunda önceden tecrübe edinmiş mühendislik eğitimi veren birçok bölüm olmasının yanında bu sürece yeni girecek ya da süreçte zorluklar yaşayan bölümler için başarılı deneyimlerin paylaşılması da büyük önem taşımaktadır. Akreditasyon sürecinde çekilen zorluklardan en önemlisi olduğuna inandığımız konu ise program çıktılarının nesnel ölçme değerlendirme gereçleri kullanılarak program çıktılarının her mezuna kazandırıldığına belgelenmesidir. Bu çalışmada entegre bir özgün yaklaşım ile, mezun olan her öğrenci için mikro ve makro boyutlarda geliştirilen modeller çerçevesinde mühendislik eğitiminde hedeflenen ideale ulaşmak amacıyla sürekli iyileştirme sürecini de işleten bir deneyim paylaşmıştır.</i>

MÜDEK REPORT CARD: AN ALTERNATIVE MODEL FOR ASSESSMENT OF PROGRAM OUTCOMES

Keywords	Abstract		
Engineering education, Accreditation of education programs, Individual assessment- evaluation, MÜDEK, Continuous improvement.	<i>Accreditation for undergraduate engineering education has become an indispensable quality assurance tool for the engineering schools in a world with ever-growing competition. 'Association for Evaluation and Accreditation of Engineering Programs' (MÜDEK) is the authorized board for accreditation of engineering programs (First Cycle) in Turkey. It is essential to share experiences of success for the benefit of engineering schools either facing accreditation difficulties or going through the accreditation procedure for the very first time, notwithstanding the existence of engineering departments already familiar and confident with the process. We believe that the most challenging issue is to certify how the program outcomes have been achieved for the graduates through the application of objective performance evaluation tools. In this study, we introduce a novel integrated approach of micro and macro level modeling to be implemented for each graduating student for the purpose of attaining the goals of engineering education which is described with an experience of continuous improvement.</i>		
Araştırma Makalesi	Research Article		
Başvuru Tarihi	: 24.06.2019	Submission Date	: 24.06.2019
Kabul Tarihi	: 08.08.2019	Accepted Date	: 08.08.2019

* Sorumlu yazar; e-posta : kirkavak@cankaya.edu.tr

1. Giriş

İnsanlığın geçmişinin 2,5 milyon yılı aşkın olduğuna dair somut kanıtlar olmasına rağmen mühendislik alanında kayda değer eserlerin tarım toplumuna geçilmesinden itibaren ortaya çıktığı görülmektedir. Başta Mezopotamya merkezli bereketli hilal bölgesi olmak üzere dünyanın çeşitli bölgelerinde M.Ö. 10. binden itibaren yerleşik yaşam biçimine geçilmesinden itibaren tarım ve hayvancılığa bağlı yeni yaşam biçimi, gıda maddelerinin korunması ve depolanmasına ilişkin çabaları da beraberinde getirmiştir. Yerleşik hayata geçen insanlar, mühendislik ürünleri geliştirmeye başlamış, M.Ö. 3. binde Mısır'da taşımacılık için tekerlek ve yelkenli tekne, Mezopotamya'da ise tarım için saban kullanıldığına dair kanıtlara rastlanmıştır. Aynı dönemde birçok yerleşim bölgesinde madencilik ve metalürji uygulamalarının gelişmeye başladığı görülmektedir. Antik Mısır, Yunan ve Roma medeniyetlerince gerçekleştirilmiş büyük inşaat projeleri mühendislik adına ürün tasarımı yanında proje planlamasını da gerektiren unsurlar olmuştur (Wright, 2002; Seymour ve Hussein, 2014).

Antik dönemde geliştirilmiş olan bileşik makara, hidrodinamik burğu pompası gibi icatları orta çağda mekanik saatler, yel değirmeni gibi mühendislik ürünleri takip etmiştir. Barut, kâğıt, matbaa gibi Çin'de yapılmış icatlar da Avrupa ve Yakın Doğu'ya bu dönemde getirilerek geliştirilmiştir (Wright, 2002). Rönesans döneminde bilim, sanat ve düşünce alanlarındaki gelişmeleri 17. yüzyıl sonlarında başlayıp 18. yüzyılda devam eden Aydınlanma Çağı takip etmiş, bu süreç ise 18. yüzyıl sonlarında Sanayi Devrimi'ni tetikleyen gelişmelerden birisi olmuştur. 19. yüzyıl başlarına kadar mühendislik ile ilgilenenler çoğunlukla yine bu konularda çalışan zanaatkarların yanında çırak olarak çalışarak mesleği öğrenmekteydiler. Ancak Sanayi Devrimi'nin sonucu olarak büyük ölçekli imalat yapan fabrikaların kurulması, hızlı şehirleşmeyi ve gitgide büyüyen bir tüketim ekonomisini ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla mühendis yetiştirilmesi için imalat sahasında çıraklık süreci yerine üniversitelerde disiplinler bir eğitim sonucu gerçekleşmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Bundan sonraki bölümde, dünyada ve ülkemizde mühendislik eğitiminin tarihçesi ve mühendislik eğitiminde akreditasyon çalışmalarının nasıl başladığı ve günümüzde gelinen nokta özetlenecektir. Üçüncü bölümde ise, program çıktılarının dönemsel değerlendirmesi için kurulan

ölçme değerlendirme sisteminin tanıtımına yer verilecektir. Sonraki bölümde, bu ölçme değerlendirme sistemi ile hedeflenen ideale ulaşmak için entegre edilen sürekli iyileştirme süreci üzerinde durulacaktır. Son bölümde ise varılan sonuçlar ve öneriler ile deneyim paylaşımı sonlandırılacaktır.

2. Bilimsel Yazın Taraması: Mühendislik Eğitimi Ve Akreditasyon Tarihçesi

İlk mühendislik okulları Sanayi Devriminden önce Fransa'da ve Avrupa'nın diğer bölgelerinde 18. yüzyılın ilk yarısında açılan eğitim kurumları olmuştur (Adams, 1995). Bunlara paralel olarak, ülkemizde Osmanlı İmparatorluğu döneminde, 1773 yılında kurulan Mühendishane-i Bahr-i Hümayun'da (1944 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi adını alacak olan), gemi inşaatı ve deniz haritalarının hazırlanması konusunda uzman personel yetiştirilmeye başlanmış, 1795'te İnşaat ve 1847'de Mimarlık Fakülteleri açılmıştır.

Bu dönemde mühendislik askeri ve askeri olmayan (sivil) diye iki alt dala ayrılmaktaydı. Askeri olmayan mühendislik daha sonra inşaat mühendisliğine evrilmiş, Sanayi Devrimini takiben Makine, Elektrik, Kimya ve Endüstri Mühendisliği disiplinleri ortaya çıkmıştır. 20. yüzyılda havacılık ve uzay sanayii, telekomünikasyon, nükleer enerji, bilgi teknolojileri, yarı-iletken ve malzeme teknolojisi gibi alanların gelişmesi yeni mühendislik dallarının ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Turner, Mize, Case ve Nazemetz, 1993).

Giderek üniversitelerde farklı dallarda mühendislik bölümlerinin sayıca artması, eğitim kalitesi üzerinden rekabet ve akreditasyon konularını gündeme getirmiştir. 20. yüzyılda nitelik ve nicelik açısından akademide önde giden Amerika Birleşik Devletleri (A.B.D.) akreditasyonu kurumsallaştıran ilk ülke olmuştur. Bu amaçla, 1932 yılında kurulmuş olan Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) A.B.D. ve Kanada'da eğitim faaliyetleri sürdüren mühendislik okullarına akreditasyon vermektedir (ABET, 2019). Bugün itibarıyla, ABET dünya çapında 32 ülkeden, 793 eğitim kurumunda, yürütülmekte olan 4005 mühendislik ve teknoloji konulu eğitim programına akreditasyon vermiştir. Bunun yanında ABET dünya çapında mühendislik eğitimi akreditasyonu amacıyla ortaya çıkan Washington Uzlaşması'na da öncülük etmiştir (IEA, 1989).

Bu kapsamda Türkiye’de ve KKTC’de mühendislik eğitimi akreditasyonu amacıyla 2002’de bağımsız bir platform olarak ortaya çıkan Mühendislik Değerlendirme Kurulu (MÜDEK) 2011’den itibaren Washington Uzlaşması imzacısı olarak ulusal düzeyde akreditasyonda tek yetki sahibi kurum olmuştur. Bu şekilde Türkiye mühendislik akreditasyonunda Avrupa’daki ilk dokuz ülkeden biri haline gelmiştir (Payzın, 2012).

Üniversitelerde eğitim kalitesi ve minimum standartların ne ölçüde sağlandığı tartışmalı bir konudur. Böyle bir tartışmada nesnelenden ziyade öznel fikirler ön plana çıkmaktadır. Birçok kişi kendi mezun olduğu okulda en iyi eğitimin verildiğini düşünmekte veya dünya çapında isim yapmış okullarda en iyi eğitimin verildiğini varsaymaktadır. Oysa bu konuda sonuca etki edecek çok sayıda parametre yer almaktadır. Üstelik konuyu öznel bir tartışma konusundan çıkarmak mümkündür. Eğitim kalitesini ölçmek ve standartların sağlanıp sağlanmadığına karar vermek için de bakılabilecek birçok nesnel gösterge vardır.

2003 yılında akreditasyon çalışmalarına başlamış olan MÜDEK, Temmuz 2017 tarihine kadar, 26 farklı disiplinde toplam 857 mühendislik lisans programı değerlendirmesi gerçekleştirmiştir (MÜDEK, 2019). Özççek ve Karaca (2019) Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarında kalite ve akreditasyon sürecinin güncel bir tarihçesini sunmuştur ve MÜDEK’in bu sürece sağladığı katkılardan bahsetmiştir. Bu akreditasyon çalışmalarına yönelik olarak, program değerlendirmelerinde kullanılan ölçütlerde sağlanması gereken minimum koşullar MÜDEK tarafından gerektiğinde güncellenmekte ve resmî web sitesinde ilan edilmektedir. Bu ölçütler; (1) öğrenciler, (2) program eğitim amaçları, (3) program çıktıları, (4) sürekli iyileştirme, (5) eğitim planı, (6) öğretim kadrosu, (7) altyapı, (8) kurum desteği ve parasal kaynaklar, (9) organizasyon ve karar alma süreçleri, ile (10) programa özgü ölçütler olmak üzere toplam 10 başlık altında toplanmıştır (MÜDEK, 2014). Bunlardan 1, 5, 6, 7, 8 ve 9 numaralı ölçütler program girdileri, 2, 3 ve 10 numaralı ölçütler program çıktıları niteliğindedir. 4 numaralı ölçüt ise, özellikle 2, 3 ve 10 numaralı ölçütler üzerinden gerçekleştirilen geri besleme ile programda sürekli iyileştirme yapılmasını amaçlamaktadır (Platin, 2011).

Yukarıda belirtilen ölçütler üzerinden nesnel bir değerlendirme yapıldığında, akreditasyon aşamalarında karşılaşılabilecek yetersizlikler;

- *eksiklik*: bir ölçütün sağlanmadığını,
- *zayıflık*: bir ölçütün zorlukla ya da kısmen sağlandığını,
- *kayıp*: bir ölçütün halen sağlandığını, ancak bu durumun yakın bir gelecekte değişme potansiyelinin olduğunu ve bu ölçütün ileride sağlanmayabileceğini,

gösterecek şekilde üç başlık altında toplanabilir (MÜDEK, 2017). Program çıktıları niteliğinde olan 2, 3 ve 10 numaralı ölçütlerin sağlandığının gösterilmesi için çıktı temelli paydaş katılımına dayalı ölçme-değerlendirme-iyileştirme sistemlerinin kurulması ve bu sistemlerin işletilmesi gerekmektedir. 2 numaralı ölçütte üzerinde durulan program eğitim amaçları ile programların kendilerinin mezunlarının yakın gelecekteki (mezuniyetten 3-5 yıl sonra) mesleki erişimleriyle tanımlamaları istenmektedir.

Program çıktılarının değerlendirmesine yönelik olan 3 numaralı ölçüt, mezuniyet aşamasına gelmiş öğrencilerce minimum standartların edinilmiş olduğunun kanıtlarının oluşturulmasında kullanılan ölçme-değerlendirme sistemleri ile ilgili sıklıkla ve değişik düzeylerde yetersizlikler görülen bir ölçüt olarak karşımıza çıkmaktadır (Platin, 2011). Program çıktılarının öğrencilere kazandırılması ve bunların hangi düzeyde kazandırıldığının ölçümünde kullanılabilecek yöntemler konusunda uluslararası literatürde çok sayıda yayın bulunmaktadır (Payzın, 2009). Ancak, bu yöntemler kullanılarak akreditasyon amacına yönelik ölçme değerlendirme sistemlerinin geliştirilmesi ve işletilmesinde zorluklar yaşanmaktadır.

Mezuniyet aşamasına gelmiş her bir öğrencinin program çıktılarına erişip erişmediğinin kanıtlarının oluşturulmasında tek başına kullanıldığında yetersiz kalan ölçme-değerlendirme araçları kısaca aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

1. Nesnel bir ölçme değerlendirme sistemi kurulmadan yapılan değerlendirmeler,
2. Öğretim elemanı, öğrenci, mezun ve işveren/yönetici anketlerine dayalı değerlendirmeler,
3. Dersler bazında program çıktıları ile ölçme araçlarının ve/veya ders faaliyetlerinin eşleşmesi ve/veya öznel değerlendirmeler,
4. Ders bazında program çıktıları ile ders öğrenme çıktılarının eşleşmesi ve/veya ders bazında program çıktılarına katkıları için öznel değerlendirmeler,

5. Başarım değerlendirme olarak ders bazlı ortalama başarı oranlarının kullanıldığı değerlendirmeler (CC ve üstü veya FF üstü öğrenci sayılarının toplam öğrenci sayılarına oranları gibi),
6. Derslerin kredi ağırlıkları kullanılarak eşleşmeye dayalı her bir program çıktısı bazında ağırlıklı ortalama başarı puanları hesapları,
7. Program çıktılarının her biri için ortalama sağlanma puanları ve bu program çıktılarında erişim puanlarının hesapları,
8. Sınırlı sayıda ders ve/veya öğrenci gözetilerek (sadece 5 ders veya en çok 30 öğrenci) oluşturulan ölçme değerlendirme yaklaşımları.

MÜDEK Mühendislik Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri'nde belirtildiği gibi program çıktılarının sağlanma düzeyi;

- i. dönemsel olarak belirlenmeli ve belgelenmeli,
- ii. bunun için kullanılan bir ölçme ve değerlendirme süreci oluşturulmalı ve işletilmeli,
- iii. ve asıl önemlisi mezuniyet aşamasına gelmiş olan her bir öğrencinin program çıktılarını sağladığı kanıtlanmalıdır (MÜDEK, 2014).

Yetersizlikler üzerine yapılan sekiz maddeli tespitte yukarıda belirtilen bu üç gereği birlikte sunabilen bir yaklaşım bulunamadığı gibi üçüncü gereği yerine getirebilen bir yaklaşıma rastlanılmamıştır. Bu nedenle, Türkiye'de mühendislik akreditasyonu konularında deneyim sahibi mühendislik eğitimi programı sayısı her yıl artmasına rağmen bu sürece yeni girecek ya da süreçte zorluklar yaşayan eğitim programları için başarılı deneyimlerin paylaşılması çok büyük önem taşımaktadır.

3. Ölçme Değerlendirme Sistemi: MÜDEK Karnesi

Ülkemizde yüksek öğretim kurumlarında son yıllarda artarak yürütülen akreditasyon çalışmaları göz önüne alınca mühendislik eğitiminin giderek daha iyi bir noktaya geleceği muhakkaktır. Bu bölümde, yetersizliklerin en önemlilerinden biri olduğuna inanılan program çıktılarının ölçme değerlendirme sistemi üzerine geliştirilen bir yaklaşım deneyimi paylaşılacaktır. Bu yaklaşımın değişik seviyelerde ve değişik tiplerdeki kullanımını sürekli iyileştirme sistemi yaklaşımı ile bir araya getirerek hedeflenen ideale nasıl ulaşılabileceği anlatılmaya çalışılacaktır.

Bu bölümde özetlenmeye çalışılacak örnek deneyimin anlatımında öncelikle Endüstri Mühendisliği lisans programında öğrenim gören öğrencilerin Bölümlerinden mezun olduklarında kazanmış olmaları gereken bilgi, beceri ve davranışların neler olması gerektiği ve bunları ne ölçüde kazandıkları üzerinde önemle durulmaktadır. Bu kapsamda, program çıktılarını belirleme yöntemi, zaman içerisinde geçirilen aşamalar ve bu süreç sonunda belirlenmiş olan program çıktıları ile bu çıktıların ölçme ve değerlendirme süreci aşağıda özetlenmektedir.

3.1 Program Çıktılarını Belirleme Yöntemi Ve Güncel Program Çıktıları

Program çıktılarının belirlenmesine yönelik ilk çalışmalar, Bologna süreci içerisinde Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi'nde belirtilen başlıklar bazında, Ulusal Yeterlilik ifadelerinin Endüstri Mühendisliği alanına özgü ifadelerle program çıktılarının (Program Qualifications - Program Yeterlilikleri) oluşturulması ile başlatılmıştır. Bu kapsamda gerek ulusal yeterlilikler gerekse MÜDEK program yeterlilikleri doğrultusunda Program Çıktıları belirlenmiştir. Daha sonra akreditasyon sürecinde MÜDEK tarafından bildirilen ve tabi olunan Mühendislik Programları Değerlendirme Ölçütlerindeki değişikliklere bağlı olarak gerekli değişiklikler sistematik olarak yapılmaya başlanmıştır. Endüstri Mühendisliği program çıktılarının en güncel hali Tablo 1'de verilmiştir. Bu program çıktıları Bölümün web sayfasında güncel bir biçimde yayımlanmaktadır.

Tablo 1

Çankaya Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Lisans Programı Çıktıları

Programı Çıktıları	
1	Matematik, fen bilimleri ve Endüstri Mühendisliği ile ilgili mühendislik ve sosyal bilimler konularında yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri karmaşık Endüstri Mühendisliği problemlerinde kullanabilme becerisi.
2	İnsan, malzeme, makine, para, bilgi, zaman ve enerji bileşenlerini içeren karmaşık Endüstri Mühendisliği problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu problemleri modelleme ve çözme konusunda uygun analiz araçlarını, yöneylem araştırması metodlarını ve modelleme tekniklerini seçme ve uygulama becerisi.
3	İnsan, malzeme, makine, para, bilgi, zaman ve enerji bileşenlerini içeren karmaşık bir sistemi ve/veya alt-sistemi veya süreci analiz etme becerisi ve bunu gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, arzu edilen iyileştirmeleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern sistem tasarımı yöntemlerini uygulama becerisi.
4	Endüstri Mühendisliği uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli modern teknikleri ve hesaplama araçlarını tasarlama, seçme ve kullanma becerisi; güncel donanım bilgileri ve özellikle Endüstri Mühendisliği ile ilgili yazılım olanakları ile bilgi teknolojilerini etkin bir biçimde kullanma becerisi.
5	Karmaşık Endüstri Mühendisliği problemlerinin veya Endüstri Mühendisliği araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.
6	Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin bir şekilde işbirliği yaparak verimli çalışabilme becerisi; bireysel çalışma becerisi.
7	Türkçe ve İngilizce sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; teknik resim, akış diyagramı gibi görsel araçları kullanma becerisi; etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.
8	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme (bilgiye erişebilme amacıyla kaynak araştırması yapma, veri tabanları ve diğer bilgi kaynaklarını kullanma becerisi), bilim ve teknolojiye gelişmeleri takip edebilme ve sürekli kişisel gelişimi sürdürebilme becerisi.
9	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.
10	Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık; sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.
11	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.

3.2 Ölçme Ve Değerlendirme Süreci

Olds, Moskal ve Miller (2005) mühendislik eğitimindeki ölçme-değerlendirme araçlarını betimleyici ve deneysel çalışmalar açısından sınıflandırmıştır. ÇÜ EM programı akreditasyon deneyiminde Olds ve diğ. (2005)'de betimleyici çalışmalar olarak sıralanan anket, mülakat ve odak grupları, diyaloga dayalı analiz, gözlemsel analiz, etnografik çalışmalar ve meta-analiz araçları arasında anket ve gözlemsel veriye dayalı analiz yöntemi beraber kullanılmıştır. Program çıktılarının sağlanma düzeyini belirlemeye yönelik ölçme ve değerlendirme sürecinde halen aşağıdaki yöntemler birlikte kullanılmaktadır.

• Ders-Program Çıktıları değerlendirme anketi

Her yarıyıl sonunda o yarıyıldan açılan her ders için yapılan bu anketle öğrenci bakış açısıyla program çıktılarına ulaşma düzeylerine yönelik değerlendirmelerin alınarak, dolaylı olarak konu ile ilgili öğrenciler arasında farkındalık yaratılması hedeflenmektedir.

• Mezunlar anketi

Belirli aralıklarla yapılan bu anket ile mezun olan öğrencilerin iş hayatında yaşadıkları deneyimleri de göz önünde bulunduracak şekilde mezun bakış açısıyla program çıktılarına ilişkin değerlendirmeleri istenmektedir.

• Ders bazında program çıktıları analizleri

Her yarıyıldan yapılan bu analizler sonucunda, derslerde kullanılan ölçme ve değerlendirme araçlarının (sınav, ödev, proje, vb.) program çıktıları ile ilişkisinin ve çıktıların sağlanma düzeyine etkilerinin değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

Bu yöntemlerden elde edilen sonuçların analiziyle;

- ders ve müfredat bazında program çıktılarının sağlanma düzeyine ilişkin değerlendirmelerin yapılması,
- olumlu ve olumsuz hususların ortaya konması,
- gerektiğinde bu bilgiler ışığında müfredat, ders içerikleri ve program çıktıları ile ilgili güncellemelerin yapılması sağlanmaktadır.

Diğer yandan, uygulamalardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda yukarıdaki yöntemlerin tasarımı, uygulanış şekli ve içerik yönünden değerlendirilmesi, geliştirilmesi ve yeni yöntemlerin geliştirilip uygulanması sağlanmaktadır.

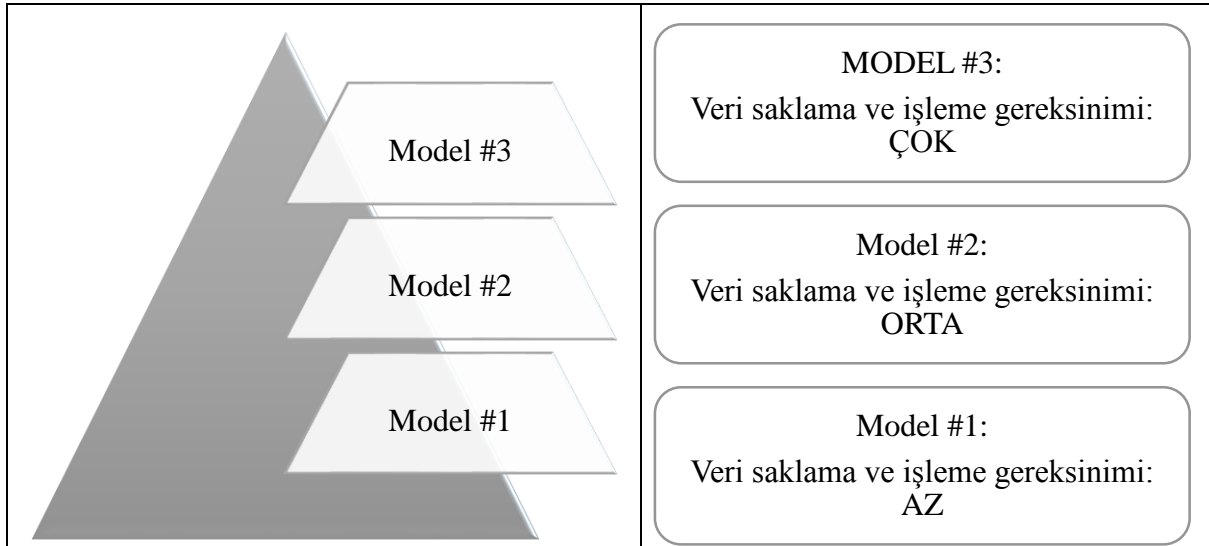
Bölümün lisans programı müfredatında yer alan dersler (içerikleri, teorik anlatımları ve uygulamaları, kullanılan ölçme ve değerlendirme araçları), çıktılarının sağlanmasında başlıca araçlardır. Program çıktılarında belirtilen becerilerin öğrencilere kazandırılmasında derslerin program çıktılarına yönelik öngörülen karşılama seviyeleri, ilgili öğretim elemanları ve ders komisyonları tarafından yapılan detaylı değerlendirmeler sonucunda her çıktı için 0-4 arasında bir eşleşme katsayısı vermek suretiyle öngörüler oluşturulmuş ve ders tanımlama formlarında kayıt altına alınmıştır.

Ankete dayalı ölçme ve değerlendirme yönteminin, tüm öğrencilere tüm program çıktılarının kazandırıldığına ilişkin yeterli ve güvenilir kanıtlar sağlamadığı görüşüne rağmen, doğrulama ve geçiş çabalarına olası katkılarından dolayı, geliştirilen nesnel "Ölçme ve Değerlendirme Sürecine" paralel olarak uygulanmasına devam edilmesi kararlaştırılmıştır. Bu sayede, farklı yöntemlerden elde edilen sonuçlar birbirleri ile

karşılaştırılarak, elde edilen sonuçların doğrulanmasında kullanılabilir. Ankete dayalı uygulanmakta olan bu yöntemin bir avantajı, bu anketlere katılan öğrencilere, anket öncesi verilen bilgilerle ve anketleri doldurmak amacıyla okudukları yazılı metinlerde program çıktıları, ders öğrenim çıktıları ve bunların eğitim programının başarısı üzerindeki etkileri hakkında farkındalık kazandırılmasıdır.

3.3 Geliştirilen Ölçme Ve Değerlendirme Sistemi Modelleri

Geliştirilen ölçme ve değerlendirme sistemi farklı seviyede modüllerden oluşmaktadır. Bu farklı seviyeler Şekil 1'de görüleceği gibi veri ihtiyacı ve uygulama çabasının büyüklüğü açısından artan bir hiyerarşi sırasıyla verilmiştir. Felder ve Brent (2003) ABET program çıktılarına uygun nasıl bir ders tasarımı ve öğretimi yapılması gerektiğini sunmuştur. Felder ve Brent (2003) aynı zamanda ölçme-değerlendirme araçlarından da bahsetmiş ve bunların hangilerinin program seviyesinde hangilerinin ders detayı seviyesinde takip edilebileceğini belirtmiştir.



Şekil 1. Geliştirilen Ölçme - Değerlendirme Sisteminde Yer Alan Modüllerin Hiyerarşik Yapısı

ÇÜ EM programı akreditasyon deneyiminde Model 1 ders seviyesinde, Model 2 öğrenci seviyesinde son harf notu üzerinden, Model 3 ise öğrenci seviyesinde ders değerlendirme araçları detayında takip edilebilmektedir. Shafi ve diğ. (2019) program çıktılarının ölçme-değerlendirmesinde farklı detay seviyelerinin kullanılabilirliğini ve bunun tüm paydaşlardaki çaba düzeyi ve ayrıntılı sonuç elde etme arasındaki denge ile belirlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Öncelikle uygulaması görece daha kolay olan "Ortalama Makro Akış Modeli" olarak adlandırılan ve her dönem verilmekte olan derslerin ortalama performanslarından hareket ederek program çıktılarının ortalama performansı ile ilişki kurulan bu model ile ardışık dönem performanslarının program çıktısına olan katkısı takip edilebilmektedir.

Ortalama Makro Akış Modeli (Model # 1):

$$P_{\text{ÇGNO}}(j) = \frac{\sum_{k=1}^K (P_{\text{ÇDEK}}(j,k) * AKTS(k) * NO(k))}{\sum_{k=1}^K (P_{\text{ÇDEK}}(j,k) * AKTS(k))} \quad (1)$$

$P_{\text{ÇGNO}}(j)$ = "j" Program Çıktısı için Genel Not Ortalaması

$P_{\text{ÇDEK}}(j,k)$ = "j" Program Çıktısı ile müfredatta yer alan "k" Dersinin Eşleşme Katsayısı

$NO(k)$ = Müfredatta yer alan "k" dersinden geçen not alan öğrencilerin Not Ortalaması

$AKTS(k)$ = "k" dersi için AKTS kredi değeri

Burada derslerin ortalama performansının program çıktısına olan katkısı belirlenen eşleşme katsayısı ve AKTS kredisi ile doğru orantılı olarak ağırlıklandırılmıştır. $P_{\text{ÇGNO}}(j)$ değerlerindeki değişim, yıllar arasında ders ortalama performanslarının program çıktıları üzerindeki olumlu/olumsuz etkilerini takip etmek ve bu sayede olası bir problem konusunda bir farkındalık yaratmak üzere düşünülmüştür. Her yıl verilmekte olan eğitimlerin, o dersten geçen öğrencilerin ortalama notu temel alınarak, dersin ilgili olduğu program çıktılarının ortalama başarı notu haline dönüştürülmesi ve bunun sürekli takip edilerek, meydana gelebilecek olası değişimlerin (başarı notunda oluşan artış ve düşüşlerin) nedenlerinin

araştırılması önemlidir. Buna ek olarak, varyans bilgileri kullanılarak noktasal değerler yerine belirli tahmin aralığı değerleri de verilebilir. Ancak, bu çalışmada kurumsal performans ölçümünde yaygın olarak kullanılan "Basit Toplamlı Ağırlıklandırma Yöntemi (Gökçen, Özkil, Yardımoğlu ve Peker, 2010)" esas alınmıştır.

Bu aşamada tanımlanan ortalama makro akış modeli değişik ders kümeleri üzerinden hesaplanarak endeksler oluşturulması mümkündür. Bu endekslerin takibi ile zaman içinde program çıktıları üzerinde oluşabilecek değişimler analiz edilerek gerekli durumlarda müdahalelerde bulunulması mümkündür.

Bu ders kümeleri içinde en dar kapsamlısı, G-12 ders kümesi olarak adlandırılan ve endüstri mühendisliği yüksek lisans programına kabul edilen öğrencilere uygulanan giriş sınavı sorularının dayandırıldığı 12 temel bölüm dersinden oluşan bir kümedir. Bu kümeye ait dersler, iki ve üçüncü sınıfın temel mesleki derslerinden oluşmaktadır. G-12 listesi Felder ve Brent (2003)'de ifade edilen "program çekirdeği" dersler kümesine tekabül etmektedir.

Ortalama akış modeli bu ders kümesi üzerinden hesaplandığında, Tablo 2'de verilen MÜDEK G-12 Program Çıktıları Endeksi elde edilir. Bu endeks, temel dersler ile program çıktıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Bu endeks hesaplanırken Model #1 formülasyonundaki AKTS kredisi yerine derslerin kurumsal kredileri kullanılmıştır.

Bir diğer ders kümesi, G-21 ders kümesi olarak adlandırılan ve müfredat programında yer alan IE kodlu tüm temel derslerin bir araya getirilmesinden oluşan bir kümedir. Bu ders kümesinde yer alan dersler, dört yılda verilen temel mesleki bölüm derslerinin tümünden oluşmaktadır.

Ortalama akış modeli bu ders kümesi üzerinden hesaplandığında, Tablo 3'te yer alan MÜDEK G-21 Program Çıktıları Endeksi elde edilir. Bu endeks, Bölüm dersleri ile program çıktıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır.

Tablo 2

MÜDEK G-12 Program Çıktıları Endeksi [0,00; 4,00]

	PÇ-01	PÇ-02	PÇ-03	PÇ-04	PÇ-05	PÇ-06	PÇ-07	PÇ-08	PÇ-09	PÇ-10	PÇ-11
YIL 01	2,29	2,37	2,28	2,37	2,32	2,42	2,35	2,24	2,35	2,39	0,00
YIL 02	2,14	2,28	2,19	2,16	2,32	2,33	2,26	2,06	2,22	2,08	0,00
YIL 03	2,26	2,26	2,30	2,34	2,34	2,32	2,28	2,19	2,26	2,19	0,00
YIL 04	2,06	2,15	2,14	2,10	2,23	2,14	2,13	2,15	2,08	2,27	0,00
YIL 05	1,99	2,03	2,04	2,08	2,14	2,05	2,06	2,05	2,01	2,22	0,00
YIL 06	2,20	2,25	2,33	2,24	2,31	2,23	2,24	2,55	2,18	2,63	0,00
YIL 07	2,12	2,09	2,16	2,23	2,17	2,13	2,15	2,18	2,11	2,27	0,00
YIL 08	3,00	2,79	3,00	3,00	2,79	2,79	2,79	3,00	2,79	0,00	0,00

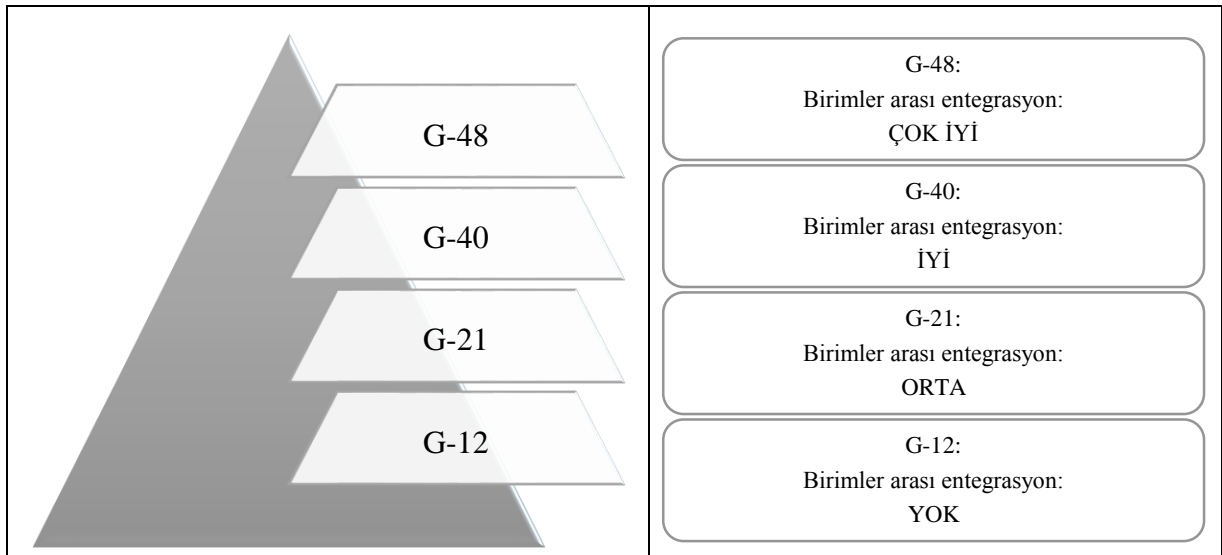
Tablo 3

MÜDEK G-21 Program Çıktıları Endeksi [0,00; 4,00]

	PÇ-01	PÇ-02	PÇ-03	PÇ-04	PÇ-05	PÇ-06	PÇ-07	PÇ-08	PÇ-09	PÇ-10	PÇ-11
YIL 01	2,45	2,48	2,43	2,54	2,44	2,63	2,52	2,96	2,61	2,98	3,50
YIL 02	2,36	2,44	2,38	2,40	2,44	2,56	2,44	2,70	2,39	2,83	2,51
YIL 03	2,37	2,39	2,39	2,40	2,44	2,49	2,40	2,59	2,41	2,61	2,59
YIL 04	2,21	2,28	2,28	2,27	2,31	2,33	2,27	2,49	2,24	2,57	2,56
YIL 05	2,08	2,13	2,16	2,18	2,20	2,22	2,13	2,34	2,09	2,37	2,17
YIL 06	2,34	2,36	2,43	2,42	2,39	2,49	2,40	2,79	2,40	2,84	3,39
YIL 07	2,18	2,16	2,20	2,24	2,23	2,28	2,24	2,46	2,22	2,64	2,56
YIL 08	3,00	2,79	3,00	3,00	2,79	2,79	2,79	3,00	2,79	0,00	0,00

Endeks çalışmalarında en yaygın etkiye ulaşabilmek için ders kümesini genişleterek tüm zorunlu derslerin içine katıldığı G-40 MÜDEK Program Çıktıları Endeksi, daha da genişletilerek tüm zorunlu ve seçmeli derslerin de içine katıldığı G-48 MÜDEK Program Çıktıları Endeksinin oluşturulması

mümkündür. Ancak, ders kümeleri G-12 ders kümesinden başlanarak genişletildikçe birimler arası entegrasyon gereksinimi çok daha ön plana çıkmakta ve bunun başarı ile sağlanması da zorlaşmaktadır. Bu ilişki, Şekil 2'de görsel bir biçimde ifade edilmektedir.



Şekil 2. Ders Kümelerinin Birimler Arası Entegrasyonla İlişkisi

Üzerinde durulan bu ortalama makro akış modelinde kullanılan ortalama başarı notları yerine, yapılan değerlendirmeyi öğrenci bazına indirgeyerek öğrencilerin mezun olurken müfredat programı üzerinden not çizelgelerinde yer alan her dersten aldıkları notları kullanarak, benzer bir model ile öğrencilerin kişisel ders performanslarının program çıktıları cinsinden bir başarı değerlendirmesi yapılabilir. **“Öğrenci Bazında Kişisel Makro Ölçme ve Değerlendirme Modeli”** olarak adlandırılan bu modelde öğrencinin bir dersten aldığı dönem sonu geçme notunun o öğrencinin program çıktılarına olan katkısının belirlenen eşleşme katsayısı üzerinden tek biçimli düzenli dağıldığı varsayılmıştır. Bu model, kabul edilen varsayım altında mezun olan öğrencilerin program çıktıları cinsinden değerlendirilebilmelerine basit, pratik, kolay uygulanabilecek ve belli oranda doğru sonuçlar verecek bir çözüm alternatifi oluşturmaktadır.

Öğrenci Bazında Kişisel Makro Ölçme ve Değerlendirme Modeli (Model # 2):

$$P_{\text{ÇBNO}}(j, i) = \frac{\sum_{k=1}^K (P_{\text{ÇDEK}}(j, k) * AKTS(k) * BN(k, i))}{\sum_{k=1}^K (P_{\text{ÇDEK}}(j, k) * AKTS(k))} \quad (2)$$

$P_{\text{ÇBNO}}(j, i)$ = “j” Program Çıktısı için “i” öğrencisinin Bireysel Not Ortalaması

$P_{\text{ÇDEK}}(j, k)$ = “j” Program Çıktısı ile müfredatta yer alan “k” Dersinin Eşleşme Katsayısı

$BN(k, i)$ = Müfredatta yer alan “k” dersinden “i” öğrencisinin aldığı Bireysel Not

$AKTS(k)$ = “k” dersi için AKTS kredi değeri

Öğrenci bazında kişisel makro ölçme ve değerlendirme modelinin geçmiş yıllarda mezun olan öğrenciler üzerinden program çıktılarına göre tek tek başarı düzeylerinin değerlendirilmesine Tablo 4’te yer verilmiştir.

Tablo 5’te, son akademik yıllarda kayıt yaptıran öğrenciler ile daha eski yıllarda kayıt yaptırmış olup öğrenim sürelerini uzatmış görece başarısız öğrencilerin yıllık başarı ortalamaları arasındaki fark, tüm program çıktıları üzerinden açıkça görülmektedir. Burada, son dört akademik yılda kayıt yaptıran öğrencilerin program çıktıları üzerinden ortalama başarı düzeyleri, öğrenim süreleri ve kayıtlı oldukları toplam ders kredileri arttıkça yükselmektedir.

Öğrenim sürelerini uzatmış daha önceki yıl girişli öğrencilerin başarılı olanları mezun olup bu listeden çıkarıldıkları için geriye kalan öğrencilerin tüm program çıktıları üzerinden ne derece düşük ortalama başarı düzeyleri olduğu da kolayca izlenmektedir. Öğrenci bazındaki veriler incelendiğinde, yıllar ilerledikçe ve müfredattaki dersler alındıkça program çıktıları üzerinden başarılarının arttığı ve mezuniyete doğru bu etkinlikleri tamamen kazandıkları izlenmektedir.

Tüm mezun öğrencilerin program çıktıları üzerinden tek tek bireysel olarak ve doğru bir biçimde değerlendirilebilmeleri için kapsamlı bir veri tabanı oluşturulması ve bunun yıllar içinde korunarak güncelleştirilmesi gerekmektedir. Bu veri tabanı, Endüstri Mühendisliği Bölümü mezun öğrencilerinin mezuniyetlerine kadar geçen sürede Üniversitenin herhangi bir Bölümünden aldıkları derslerin yapılan her türlü değerlendirmelerini (ödev, sınav, uygulama, proje ...) program çıktıları ile eşleştirerek verdiğimiz eğitimin program çıktıları üzerinden bir performans değerlendirmesi sistemi oluşturulmasına yardımcı olmaktadır.

Tablo 4

Yıllara Göre Mezun Öğrencilerin MÜDEK Karne Ortalamalarının Karşılaştırılması [0,00; 4,00]

Mezuniyet Yılı	PÇ-01	PÇ-02	PÇ-03	PÇ-04	PÇ-05	PÇ-06	PÇ-07	PÇ-08	PÇ-09	PÇ-10	PÇ-11	Ortalama
YIL 01	2,44	2,43	2,48	2,51	2,38	2,53	2,50	2,59	2,55	2,69	2,66	2,52
YIL 02	2,36	2,38	2,42	2,40	2,30	2,48	2,46	2,54	2,51	2,62	2,85	2,48
YIL 03	2,34	2,35	2,41	2,39	2,32	2,46	2,41	2,49	2,43	2,58	2,62	2,44
YIL 04	2,32	2,38	2,34	2,37	2,40	2,46	2,43	2,47	2,45	2,54	2,50	2,42
YIL 05	2,45	2,49	2,45	2,46	2,51	2,57	2,53	2,61	2,53	2,71	2,60	2,54
YIL 06	2,39	2,42	2,43	2,38	2,45	2,51	2,45	2,48	2,44	2,54	2,38	2,44
YIL 07	2,45	2,45	2,48	2,43	2,46	2,58	2,50	2,66	2,50	2,81	3,10	2,58
YIL 08	2,37	2,37	2,43	2,42	2,43	2,50	2,45	2,59	2,45	2,74	2,88	2,51
Ortalama	2,39	2,41	2,43	2,42	2,41	2,51	2,47	2,55	2,48	2,65	2,70	2,49

Tablo 5

Kayıt Yıllarına Göre Okuyan Öğrencilerin MÜDEK Karne Ortalamalarının Karşılaştırılması [0,00; 4,00]

Kayıt Yılı	PÇ-01	PÇ-02	PÇ-03	PÇ-04	PÇ-05	PÇ-06	PÇ-07	PÇ-08	PÇ-09	PÇ-10	PÇ-11	Ortalama
YIL 01	1,69	1,59	1,64	1,70	1,61	1,82	1,74	1,93	1,76	2,00	2,10	1,78
YIL 02	1,21	1,17	1,27	1,24	1,21	1,37	1,34	1,46	1,38	1,67	1,59	1,36
YIL 03	1,15	1,05	1,01	1,10	1,24	1,28	1,22	1,37	1,27	1,53	1,45	1,24
YIL 04	1,44	1,43	1,40	1,45	1,42	1,58	1,60	1,72	1,67	1,80	1,87	1,58
YIL 05	1,74	1,69	1,68	1,71	1,79	1,89	1,87	1,99	1,91	2,11	1,83	1,84
YIL 06	2,06	2,08	2,07	2,07	2,14	2,24	2,18	2,29	2,21	2,31	2,00	2,15
YIL 07	1,94	1,89	1,87	1,96	1,98	2,08	2,09	2,22	2,17	2,25	2,01	2,04
YIL 08	1,82	1,81	1,64	1,81	1,86	2,05	2,16	2,13	2,29	2,18	1,84	1,96
Ortalama	1,63	1,59	1,57	1,63	1,65	1,79	1,77	1,89	1,83	1,98	1,84	1,74

Bu çalışmalar sırasında yer alan eşleştirmeler, iki seviyede incelenmektedir. Öncelikle, en alt seviyede, bir öğrencinin kayıtlı olduğu bir dersteki akademik başarısını belirlemek için yapılan her türlü değerlendirme ile o dersin öğrenim çıktıları eşleştirilmektedir. İkinci aşamada ise, dersin öğrenim çıktıları, program çıktıları ile eşleştirilerek nihai sonuca varılmaktadır.

“Kişisel Mikro Ölçme ve Değerlendirme Modeli”, aynı zamanda mezun bir öğrenci için program çıktıları bazında karnesi (MÜDEK Karnesi) olarak da adlandırılmaktadır. Bu ölçme ve değerlendirme modeli, amaçlandığı biçimde program çıktılarına ulaşıp ulaşılmadığını anlamaya yönelik yeterli veri toplama çalışmalarını içermekte ve bunun yanı sıra etkin ve tutarlı bir ölçme ve değerlendirme sürecinin de temelini oluşturmaktadır.

Kişisel Mikro Ölçme ve Değerlendirme Modeli (MÜDEK Karnesi) (Model # 3):

$$PçBÖP(j, i) = \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N (PçDÖçEK(j, k, l) * DÖçDDEK(k, l, m, n) * PA(k, m, n) * AKTS(k) * BÖP(i, k, m, n))}{\sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N (PçDÖçEK(j, k, l) * DÖçDDEK(k, l, m, n) * PA(k, m, n) * AKTS(k))} \quad (3)$$

$PçBÖP(j, i)$ = “j” Program Çıktısı için “i” öğrencisinin Bireysel Öğrenci Puanı

$PçDÖçEK(j, k, l)$ = “j” Program Çıktısının “k” Dersinin “l” Öğrenim Çıktısı ile olan Eşleşme Katsayısı

$DÖçDDEK(k, l, m, n)$ = “k” Dersinin, “l” Öğrenim Çıktısının “m” Ders Değerlendirmesinin, “n” değerlendirme bölümü ile olan Eşleşme Katsayısı

$PA(k, m, n)$ = “k” dersinin “m” ders değerlendirmesinin “n” değerlendirme bölümünün Puan Ağırlığı

$BÖP(i, k, m, n)$ = “i” öğrencisinin “k” dersinin “m” ders değerlendirmesinin “n” değerlendirme bölümünden aldığı Bireysel Öğrenci Puanı

$AKTS(k)$ = “k” dersi için AKTS kredi değeri

Bununla birlikte, mezun olacak öğrencilerin MÜDEK karnelerinin oluşturulması amacıyla veri tabanında biriken verilerin ve diğer bölüm dışı derslerden verisi bulunmayan dersler için 2 numaralı modeli devreye sokarak, mezuniyet aşamasındaki nihai not çizelgesinde yer alan ders notları üzerinden hesaplamalar yapılarak kullanılması yoluna gidilmektedir.

Örnek bir MÜDEK Karnesinin ön ve arka yüzleri Ek 1A ve Ek 1B’de verilmiştir. Ders bazında program

çıkıtı analizleri de derslerde başarılı olan öğrencilerin başarımları kullanılarak her akademik yıl için her iki dönemde açılan derslerindeki mikro veriler kullanılarak oluşturulan MÜDEK program çıktı başarımlarından bir örnek Şekil 3’te verilmiştir. Derslerin program çıktılarına ne ölçüde katkıda bulduklarının objektif bir değerlendirmesi Şekil 3’te her dersin üst sırasında yer alan ağırlıklar ile doğru orantılıdır. Bu ağırlıklar dersin ölçme araçlarının ne ölçüde program çıktıları ile eşleştiğinin bir ölçüsü olarak hesaplanır.

ÇANKAYA UNIVERSITY Faculty of Engineering Department of Industrial Engineering PQ Achievements Summary Report Semester: Fall												ÇANKAYA UNIVERSITY Faculty of Engineering Department of Industrial Engineering PQ Achievements Summary Report Semester: Spring																	
Course Code	Students Passed	PQ-1	PQ-2	PQ-3	PQ-4	PQ-5	PQ-6	PQ-7	PQ-8	PQ-9	PQ-10	PQ-11	Weight	Course Code	Students Passed	PQ-1	PQ-2	PQ-3	PQ-4	PQ-5	PQ-6	PQ-7	PQ-8	PQ-9	PQ-10	PQ-11	Weight		
COURSE 01	53	0,40	0,60				0,30	1,00	1,00				Weight	COURSE 01	71	0,87								1,00				Weight	
		71,10	65,93				86,72	68,00	68,00				Average			64,45										64,48			Average
		46,00	43,67				56,00	49,90	49,90				Minimum			37,93										42,15			Minimum
COURSE 02	21	0,68	0,68		0,32	0,25	0,25	1,00					Weight	COURSE 02	40	1,00	1,00	0,76	0,45		0,25	0,25	0,25	1,00				Weight	
		54,24	54,24		57,93	68,35	68,35	55,41					Average			58,25	58,25	60,55	69,14		73,77	73,77	73,77	58,25				Average	
		40,59	40,59		24,65	54,30	54,30	44,68					Minimum			41,67	41,67	43,39	51,56		50,00	50,00	50,00	41,67				Minimum	
COURSE 03	67	0,61	0,49	0,29			0,30	0,30	1,00				Weight	COURSE 03	67	0,78			0,52	0,15					1,00			Weight	
		72,86	64,71	65,95			85,18	85,18	64,28				Average			48,07			49,94	34,29					48,46			Average	
		43,90	33,59	29,58			41,65	41,65	40,25				Minimum			14,01			27,48	6,97					20,09			Minimum	
COURSE 04	29	1,00	1,00	0,85	0,52	0,85	0,25	0,25	0,80				Weight	COURSE 04	64	1,00	1,00	0,54	0,40		0,30	0,15			0,75			Weight	
		57,62	57,62	56,85	61,52	56,85	78,97	78,97	59,29				Average			72,39	72,39	66,89	88,76		85,66	83,59	65,90				Average		
		45,83	45,83	40,44	38,94	40,44	60,00	60,00	44,28				Minimum			44,45	44,45	30,48	65,94		55,00	30,00	32,63				Minimum		
COURSE 05	46	0,00	1,00			1,00	0,40	1,00	1,00				Weight	COURSE 05	56	0,61	0,34	0,47	0,30	0,28	0,15	0,15			0,85			Weight	
		0,00	62,14			62,14	83,92	62,14	62,14				Average			59,24	60,18	57,09	76,65	70,07	73,74	73,74	56,82				Average		
		0,00	45,25			45,25	52,75	45,25	45,25				Minimum			38,69	32,00	32,31	25,88	39,01	51,75	51,75	36,53				Minimum		
COURSE 06	70	0,68	0,85		0,31		0,35	0,15	1,00				Weight	COURSE 06	21	1,00					1,00	0,40	1,00			0,97		Weight	
		73,30	72,13		72,95	81,74	88,05	69,73					Average			59,10			59,10	70,99	59,10			59,15			Average		
		44,43	43,85		34,26	47,93	74,50	43,85					Minimum			44,11			44,11	43,83	44,11			44,14			Minimum		
COURSE 07	56	1,00			0,05		0,15		1,00				Weight	COURSE 07	93	0,56		0,20	0,56		0,40	0,30	0,64	1,00	0,76			Weight	
			68,40			79,55		80,23		68,40			Average			55,39		78,97	66,54		79,35	79,14	68,14	64,86	61,59			Average	
			49,17			0,00		28,33		49,17			Minimum			35,71		57,00	46,79		61,00	48,33	46,80	47,80	44,78			Minimum	
COURSE 08	80					0,60	1,00	1,00	0,60	1,00	1,00		Weight	COURSE 08	17	1,00			0,05		0,15			1,00			Weight		
						82,16	88,26	88,26	82,16	88,26	88,26		Average			59,90		59,53		64,51				59,90			Average		
						30,91	47,78	47,78	30,91	47,78	47,78		Minimum			44,50		0,00		26,64				44,50			Minimum		
COURSE 09	80	0,90	0,90	0,90		0,90	0,10	0,60	0,90	0,65	0,65	0,65	Weight	COURSE 09	76	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,10	0,60	0,85	0,95	0,95	0,95			Weight
		76,20	76,20	76,20		76,20	98,08	69,84	76,20	87,35	87,35	87,35	Average			78,50	78,50	78,50	78,50	78,50	85,82	76,34	78,50	79,27	79,27	79,27			Average
		50,12	50,12	50,12		50,12	81,70	55,18	50,12	56,28	56,28	56,28	Minimum			55,56	55,56	55,56	55,56	55,56	8,75	58,70	55,56	53,71	53,71	53,71			Minimum
ELECTIVE COURSE 01	42	0,77	0,60	0,53	0,33		0,20	0,20		1,00			Weight	ELECTIVE COURSE 01	22	0,76	0,99	0,77		0,94	0,15	0,15	0,15	0,99		0,15		Weight	
		57,15	63,91	62,48	58,92		78,91	78,91	60,74				Average			67,04	61,39	62,78		62,14	90,44	90,44	90,44	61,39		90,44		Average	
		35,58	37,32	39,67	35,26		52,40	52,40	39,03				Minimum			43,76	39,72	41,73		41,66	74,67	74,67	74,67	39,72		74,67		Minimum	
ELECTIVE COURSE 02	25	1,00	1,00				0,35	0,35		0,65			Weight	ELECTIVE COURSE 02	41	0,74					0,30	0,30	0,30	1,00			Weight		
		55,04	55,04				77,61	77,61	42,89				Average			68,69					67,26	67,26	67,26	67,31		66,67		Average	
		36,40	36,40				61,07	61,07	38,77				Minimum			40,04					48,33	48,33	48,33	43,73		44,58		Minimum	
ELECTIVE COURSE 03	49	1,00	0,20	0,20		0,35	0,35	0,35			1,00		Weight	ELECTIVE COURSE 03	47	1,00	0,60				0,30	0,30		1,00			Weight		
		78,33	80,22	80,22		88,70	88,70	88,70				78,33				Average	71,44	73,88			76,88	76,88	71,44				Average		
		59,34	60,00	60,00		77,14	77,14	77,14				59,34				Minimum	43,56	33,96			58,68	58,68	43,56				Minimum		

Şekil 3. Bir Akademik Yıl İçinde Verilen Derslerin Program Çıktıları Başarım Raporu

Felder ve Brent (2003) bu çalışmadaki modellerde [0-4] ölçeğinde kullanılan eşleşme katsayısını [1-3] ölçeğinde kullanmıştır. Shafi ve diğ. (2019) ise eşleşme katsayısı için kategorik olarak giriş (I), pekiştirme (R) ve vurgulama (E) seviyelerini kullanmışlardır.

4. Sürekli İyileştirme Döngüsü

Kalite Yönetim Sistemlerinin (KYS) en temel prensibi kaliteli ürün/hizmet sağlamayı kurumsallaştırmaktır. Böylelikle kuruluşlar kaliteli üretimin/hizmet sağlamanın girdilerinde oluşacak değişikliklere karşı dirençli hale gelecektir. Mühendislik eğitimindeki akreditasyon süreçleri de aslında başka şekilde adlandırılmış bir eğitim kalite yönetim sistemidir. KYS'lerin en çok bilineni olan ISO9001:2015 Kalite yönetim sistemleri ISO9001

şartlarındaki maddeler ile MÜDEK Mühendislik Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri arasındaki eşleşme Tablo 6'da görülebilir (TS EN ISO 9001, 2015). Tablo 6'dan da anlaşılacağı üzere

ISO9001:2015'teki yedi şarta karşılık MÜDEK'teki on değerlendirme ölçütü (MÜDEK, 2014) arasında kayda değer bir örtüşme vardır.

Tablo 6
ISO9001:2015 ile MÜDEK değerlendirme ölçütleri arasındaki ilişki

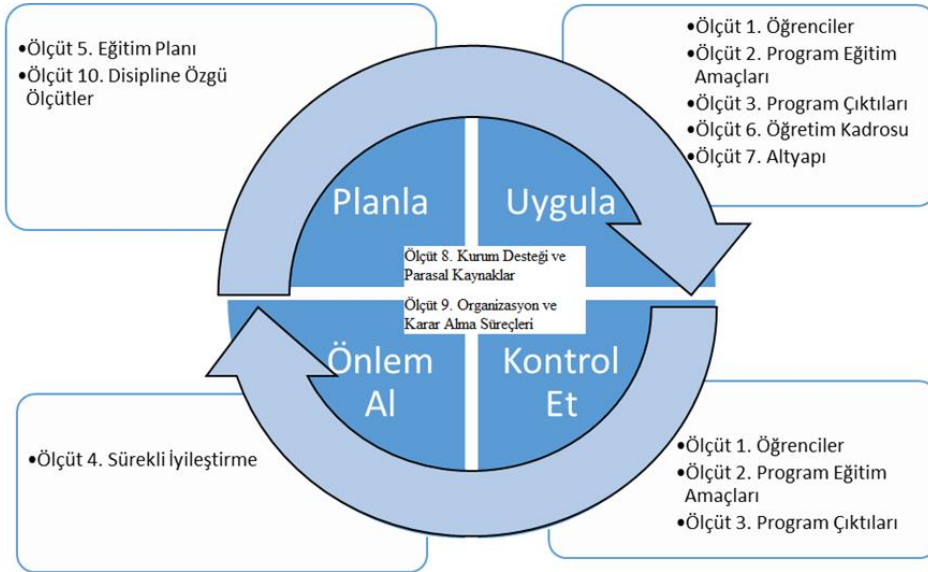
ISO9001:2015 şartları	MÜDEK değerlendirme ölçütleri
4. Kuruluş ve bağlamı	Ölçüt 9. Organizasyon ve Karar Alma Süreçleri
5. Liderlik	Ölçüt 2. Program Eğitim Amaçları Ölçüt 8. Kurum Desteği ve Parasal Kaynaklar Ölçüt 9. Organizasyon ve Karar Alma Süreçleri
6. Planlama	Ölçüt 5. Eğitim Planı Ölçüt 10. Disipline Özgü Ölçütler
7. Destek	Ölçüt 6. Öğretim Kadrosu Ölçüt 7. Altyapı
8. Operasyon	Ölçüt 1. Öğrenciler Ölçüt 2. Program Eğitim Amaçları Ölçüt 3. Program Çıktıları
9. Performans değerlendirme	Ölçüt 1. Öğrenciler Ölçüt 2. Program Eğitim Amaçları Ölçüt 3. Program Çıktıları
10. İyileştirme	Ölçüt 4. Sürekli İyileştirme

Yine ISO9001:2015'te vurgulanan ve kökleri Deming'in sürekli iyileştirme kavramına dayanan Planla-Uygula-Kontrol Et-Önlem Al (PUKÖ) döngüsü de MÜDEK değerlendirmelerinde kanıtları aranan ölçme-değerlendirme-iyileştirme çevrimi ile ilintilidir. Kalaycı (2008) yükseköğretim kurumlarında ihdas edilmesi 2018 yılı itibariyle zorunlu olan Yükseköğretim Kurumu Kalite Komisyonu'nu TKY Merkezi olarak öngörmüş ve etkin işleyebilmesi açısından önerilerde bulunmuştur. Kalaycı (2008) yükseköğretimde PUKÖ döngüsünden bahsetmiş olmakla beraber bunu MÜDEK ölçütleri veya ISO9001 Şartları açısından değerlendirmemiştir.

Şekil 4'te MÜDEK değerlendirme ölçütleri (MÜDEK, 2014) bir PUKÖ döngüsü ile eşleştirilmiştir. Buradan hareketle değerlendiriciler tarafından özellikle Ölçüt 3 için beklenen "ölçme-değerlendirme sonuçlarından yola çıkarak, geri besleme yoluyla eğitimde iyileştirme yapıldığının özdeğerlendirme raporunda tüm ayrıntılarıyla belgelenmiş olması" sağlanmalıdır (MÜDEK, 2015).

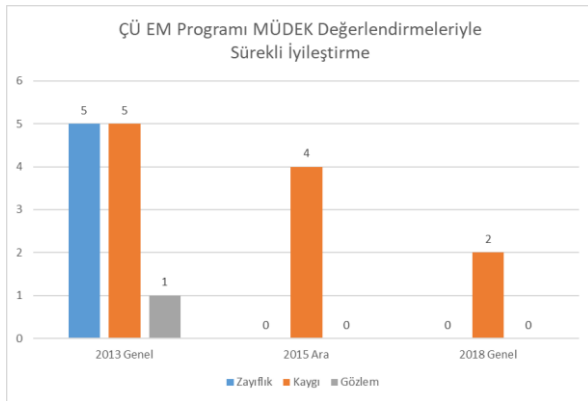
Çankaya Üniversitesi EM Lisans Programı Deneyiminde PUKÖ çevriminin en az bir kez kapatıldığı aşağıdaki kanıtlar ile MÜDEK değerlendiricilerine sunulmuştur.

- Mezuniyet aşamasına gelmiş öğrencilerin MÜDEK Karneleri,
- Okuyan ve mezun olan öğrenciler için Model #1, Model #2 ve Model #3 hesaplamaları,
- Her dönem sonunda dersi veren öğretim elemanlarının verilen derslerle ilgili özdeğerlendirmelerine ilişkin kanıtlar,
- Her ders özelinde her dönem sonunda öğrencilerin ortalama ve en az öğrenme çıktısı kazanım değerlerinin ve ders özdeğerlendirmelerinin gündeme alındığı ve iyileştirme için alınabilecek aksiyonların kayda geçirildiği Bölüm Kurulu tutanakları,
- Ders-Program Çıktıları değerlendirme anketi,
- Mezunlar anketi.



Şekil 4. MÜDEK Değerlendirme Ölçütlerinin PUKÖ Döngüsündeki Yeri

ÇÜ EM Lisans Programı kalite güvencesi sağlanması deneyiminde yıllar boyunca MÜDEK değerlendirmelerinde ortaya çıkan yetersizlikler ve gözlemler Şekil 5'te özetlenmiştir.



Şekil 5. ÇÜ EM Programında MÜDEK Değerlendirmeleriyle Sürekli İyileştirmenin Sağlanması

Burada 2013 yılında yapılan MÜDEK Genel Değerlendirmesinde tespit edilen beş adet zayıflık, beş adet kaygı ve bir adet gözlem, 2015 yılında yapılan MÜDEK Ara Değerlendirmesinde dört adet kaygıya düşmüştür. 2013 yılında 16 adet olan Program Çıktıları ilk genel değerlendirme sonrası

MÜDEK çıktıları ile eşleştirilerek 11 adete düşürülmüştür. Böylelikle ölçme ve değerlendirme sürecinde yaşanan sıkıntılar giderilmiştir. 2015 yılındaki ara değerlendirme öncesinde MÜDEK Karnesi fikri ve üç modelin hesaplama formülasyonları ortaya konmuş ve üç sene daha akreditasyonun devamı sağlanmıştır. 2018 yılında yapılan MÜDEK Genel Değerlendirmesi sonrasında da sadece iki adet kaygıya düşmüştür. Şekil 5'ten hareketle MÜDEK değerlendirmelerinin ÇÜ EM lisans programının sürekli iyileştirilmesine olan katkıları anlaşılabilir.

5. Sonuç

Bu çalışmada paylaşılan ölçme değerlendirme sisteminin başlıca özellikleri şöyle özetlenebilir:

- Özel yaklaşımların yanında, onlara ilave olarak, birbirlerini doğrulayabilecek, geçerleyebilecek, tamamlayabilecek modüllerden oluşmaktadır,
- Değişik veri işleme kapasitelerine göre farklı üç model ile, bir taraftan yürütülen eğitim çalışmalarının, diğer taraftan da öğrencilerin mezuniyetlerine kadar her aşamadaki gelişimlerini dönemsel olarak takip edip, yönlendirebilecek bir araçtır,
- Ders ve öğrenci bazında örnekleme yapmak yerine, tüm dersleri kapsayıcı ve her öğrenci

için mezuniyetlerine kadar aldıkları eğitim ile MÜDEK Çıktılarına ne ölçüde sahip olduklarını gösterebilecek nesnel kanıtlar ortaya koyabilmektedir.

Bu gibi kapsayıcı ve birleştirici çalışmalar sayesinde belki de gelecekte bugün adı bu çalışmada "MÜDEK Karnesi" olarak dillendirilen ve öğrencilerin mezuniyetleri sırasında alacakları diploma ve ders not dökümlerinin yanı sıra bir de kendilerine MÜDEK akreditasyon raporu verilecektir. Bu biçimde yapılan deneyim paylaşımları mühendislik eğitim kurumlarında yürütülen akreditasyon çalışmalarındaki başarı oranlarını artıracaktır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- ABET. (2019). Accreditation Board for Engineering and Technology. Erişim adresi : <https://www.abet.org/>.
- Adams, J. L. (1995). *Bir mühendisin dünyası*. C. Soydemir (Çev.) Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Felder, R. M. & Brent, R. (2003). Designing and teaching courses to satisfy the ABET engineering criteria. *Journal of Engineering Education*, 92(1), 7-25. doi: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2003.tb00734.x>
- Gökçen, H., Özkil, A., Yardımoğlu, H. ve Peker, D. (2010). Kamuda karar destek sistemlerinin kullanımı ve bir model önerisi. *Türkiye Bilişim Derneği Kamu Bilgi İşlem Merkezleri Yöneticileri Birliği Kamu Bilişim Platformu*, 12. Erişim adresi : https://www.academia.edu/31608872/Kamuda_Karar_Destek_Sistemlerinin_Kullanımı_ve_Bir_Model_Önerisi
- IEA. (1989). International Engineering Alliance: The Washington Accord. Erişim adresi : <http://www.ieagrements.org/accords/washington/>.
- Kalaycı, N. (2008). Yükseköğretimde uygulanan toplam kalite yönetimi sürecinde gözardı edilen unsurlardan TKY merkezi ve Eğitim Programları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 163-188. Erişim adresi :

<https://dergipark.org.tr/download/article-file/256316>

- MÜDEK. (2014). Mühendislik Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri, Sürüm 2.1 - 23.12.2014. Erişim adresi : [http://www.mudek.org.tr/doc/tr/MUDEK-Değerlendirme_Olcutleri_\(2.1-23.12.2014\).pdf](http://www.mudek.org.tr/doc/tr/MUDEK-Değerlendirme_Olcutleri_(2.1-23.12.2014).pdf)
- MÜDEK. (2015). Özdeğerlendirme Raporu Hazırlarken Dikkat Edilmesi Gereken Konular, Sürüm 2.4 - 23.07.2015. Erişim adresi : [http://www.mudek.org.tr/doc/tr/MUDEK-ODR_Dikkat_Edilecek_Konular_\(2.4-23.07.2015\).pdf](http://www.mudek.org.tr/doc/tr/MUDEK-ODR_Dikkat_Edilecek_Konular_(2.4-23.07.2015).pdf)
- MÜDEK. (2017). MÜDEK Eğitim Çalıştayı, 13 Mayıs 2017, İstanbul: MÜDEK Değerlendirmesi Evre ve Aşamaları. Erişim adresi : http://www.mudek.org.tr/tr/calistay/calistay2_01705K1.shtm
- MÜDEK. (2019). Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği. Erişim adresi : <http://www.mudek.org.tr/tr/hak/kisaca.shtm>
- Olds, B. M., Moskal, B. M. & Miller, R. L. (2005). Assessment in engineering education: evolution, approaches and future collaborations. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 13-25. doi: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00826.x>
- Özçiçek, Y. ve Karaca, A. (2019). Yükseköğretim kurumlarında kalite ve akreditasyon: mühendislik eğitim programlarının değerlendirilmesi. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(1), 114-149. Erişim adresi : <https://dergipark.org.tr/download/article-file/739511>
- Payzın, A. E. (2009). Geleceğin mühendisi: yeni işler - yeni beceriler. 1. *İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 81-86, Antalya. Erişim adresi : http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/16670_41_52.pdf
- Payzın, A. E. (2012). Mühendislik akreditasyonunda Avrupa'da ilk dokuz ülkeden biriyiz. *Kaynak Elektrik Dergisi*, Eylül/2012, 58-62. Erişim adresi : [www.mudek.org.tr/doc/sun/201209\(Payzin-Kaynak_Elektrik_Dergisi\).pdf](http://www.mudek.org.tr/doc/sun/201209(Payzin-Kaynak_Elektrik_Dergisi).pdf)
- Platin, B. E. (2011). MÜDEK akreditasyon ölçütleri: önemi ve en sık rastlanan yetersizlikler. *Mühendis*

ve Makina, 52, 61-72. Erişim adresi :
https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/122ad0792426a7e_ek.pdf

Seymour, T. & Hussein, S. (2014). The history of project management. *International Journal of Management & Information Systems*, 18(4), 233-240. doi:
<https://doi.org/10.19030/ijmis.v18i4.8820>

Shafi, A., Saeed, S., Bamarouf, Y. A., Iqbal, S. Z., Min-Allah, N. & Alqahtani, M. A. (2019). Student outcomes assessment methodology for ABET accreditation: a case study of computer science and computer information systems programs. *IEEE Access*, 7, 13653-13667. doi:
<https://doi.org/10.1109/access.2019.2894066>

TS EN ISO 9001 (2015). Kalite yönetim sistemleri – şartlar, Ekim 2015, Türk Standardları Enstitüsü. Erişim adresi :
<http://oidb.ankara.edu.tr/files/2018/08/K02-STANDART-TS EN ISO 9001-2015.pdf>

Turner, W. C., Mize, J. H., Case, K. E. & Nazemetz, J. W. (1993). *Introduction to industrial and systems engineering (3. bs.)*. New Jersey, USA: Prentice-Hall.

Wright, P. H. (2002). *Introduction to engineering (3. bs.)*. New York, USA: Wiley.

EK 1A: MÜDEK Karnesi Ön Yüzü

Adı Soyadı Name Surname	XXXXXXXX XXXXXXXXX		
Öğrenci No Student No	DDDDDDDD	Müfredat Yılı Curriculum Year	DDDD
Sınıfı Class	D	Mezuniyet Yılı Graduation Year	DDDD
Danışman Adı Advisor Name	YYYYYYYYYY YYYYYYYYYY		
	Program Çıktıları Program Qualifications		Başarı Notu^(*) Performance Score
PQ-01	Matematik, fen bilimleri ve Endüstri Mühendisliği ile ilgili mühendislik ve sosyal bilimler konularında yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri karmaşık Endüstri Mühendisliği problemlerinde kullanabilme becerisi. Adequate knowledge in mathematics, science, engineering and social sciences subjects pertaining to Industrial Engineering; ability to use theoretical and applied information in these areas in complex Industrial Engineering problems.		87.76
PQ-02	İnsan, malzeme, makine, para, bilgi, zaman ve enerji bileşenlerini içeren karmaşık Endüstri Mühendisliği problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözüme becerisi; bu problemleri modelleme ve çözüme konusunda uygun analiz araçlarını, yöneylem araştırması metodlarını ve modelleme tekniklerini seçme ve uygulama becerisi. Ability to identify, define, formulate and solve complex Industrial Engineering problems involving human, material, machinery, money, information, time and energy elements; ability to select and apply proper analysis tools, operations research methods and modeling techniques for formulating and solving such problems.		86.42
PQ-03	İnsan, malzeme, makine, para, bilgi, zaman ve enerji bileşenlerini içeren karmaşık bir sistemi ve/veya alt-sistemi veya süreci analiz etme becerisi ve bunu gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, arzu edilen iyileştirmeleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern sistem tasarımı yöntemlerini uygulama becerisi. Ability to analyze a complex system and/or a subsystem or a process involving human, material, machinery, money, information, time and energy elements and ability to design it under realistic constraints and conditions, in such a way as to meet the desired improvement; ability to apply modern systems design methods for this purpose.		86.18
PQ-04	Endüstri Mühendisliği uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli modern teknikleri ve hesaplama araçlarını tasarlama, seçme ve kullanma becerisi; güncel donanım bilgileri ve özellikle Endüstri Mühendisliği ile ilgili yazılım olanakları ile bilgi teknolojilerini etkin bir biçimde kullanma becerisi. Ability to devise, select, and use modern techniques and computing tools needed for analyzing and solving complex problems encountered in Industrial Engineering practice; ability to use information technologies effectively with the knowledge of state-of-the-art hardware, and especially software capabilities related to Industrial Engineering.		89.12
PQ-05	Karmaşık Endüstri Mühendisliği problemlerinin veya Endüstri Mühendisliği araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi. Ability to design and conduct experiments, gather data, analyze and interpret results for investigating complex Industrial Engineering problems or Industrial Engineering research questions.		88.70
PQ-06	Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin bir şekilde işbirliği yaparak verimli çalışabilme becerisi; bireysel çalışma becerisi. Ability to work efficiently in intra-disciplinary and multidisciplinary teams by collaborating effectively; ability to work individually.		89.14
PQ-07	Türkçe ve İngilizce sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; teknik resim, akış diyagramı gibi görsel araçları kullanma becerisi; etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi. Ability to communicate effectively in Turkish and in English, both orally and in writing; ability to use visual tools such as technical drawing and flow diagram; ability to write effective reports and comprehend written reports, prepare design and production reports, make effective presentations, and give and receive clear and intelligible instructions.		88.32
PQ-08	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme (bilgiye erişebilme amacıyla kaynak araştırması yapma, veri tabanları ve diğer bilgi kaynaklarını kullanma becerisi), bilim ve teknolojiye gelişmeleri takip edebilme ve sürekli kişisel gelişimi sürdürebilme becerisi. Awareness of the need for lifelong learning; ability to access information (ability to search resources, to use databases and other information sources to access information), to follow developments in science and technology, and to keep continuous self-improvement.		90.09
PQ-09	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi. Consciousness to behave according to ethical principles and professional and ethical responsibility; knowledge on standards used in engineering practice.		88.40
PQ-10	Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık; sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi. Knowledge about business life practices such as project management, risk management, and change management; awareness in entrepreneurship, innovation; knowledge about sustainable development.		89.00
PQ-11	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık. Knowledge about the global and social effects of engineering practices on health, environment, and safety, and contemporary issues of the century reflected into the field of engineering; awareness of the legal consequences of engineering solutions.		87.42
(*) : Başarı notu 100 üzerindedir. Performance score is out of 100.			Genel Başarı Ortalaması Overall Performance Average
			88.23

EK 1B: MÜDEK Karnesi Arka Yüzü (detaylı program çıktı katkı analizi)

DDDDDDDD CURRICULUM			Program Qualifications Success Percentages Report																						
CODE	CREDIT	GRADE	PQ-1		PQ-2		PQ-3		PQ-4		PQ-5		PQ-6		PQ-7		PQ-8		PQ-9		PQ-10		PQ-11		
			CC	PC%	CC	PC%	CC	PC%	CC	PC%	CC	PC%	CC	PC%	CC	PC%	CC	PC%	CC	PC%	CC	PC%	CC	PC%	CC
1. Year 1. Semester																									
COURSE 11	2 2 3	BB	3	1%	3	1%	4	2%	4	2%		2	1%	2	1%	1	1%	1	0%						
COURSE 12	2 0 2	AA										1	0%	2	1%	2	1%	2	1%	2	1%	1	2%		
COURSE 13	2 0 2	AA	1	0%								2	1%	2	1%	1	1%	2	1%	2	1%	2	3%	1	3%
COURSE 14	2 2 3	CB	3	1%	3	1%	4	2%	4	2%		2	1%	2	1%	1	1%	1	0%						
COURSE 15	3 2 4	AA	4	2%	3	1%			3	2%	3	1%	3	1%	3	1%	3	2%	4	2%					
COURSE 16	3 2 4	AA	4	2%	1	0%	1	0%	1	1%	4	2%	3	1%	1	0%	1	1%							
COURSE 17	2 0 2	AA										3	1%	3	1%	2	1%	3	1%	1	2%				
1. Year 2. Semester																									
COURSE 21	2 2 3	BA	3	1%	3	1%	4	2%	4	2%		2	1%	2	1%	1	1%	1	0%						
COURSE 22	4 0 4	BB	3	1%	3	1%	2	1%	1	0%	1	0%	2	1%	2	1%	3	2%			3	4%	1	3%	
COURSE 23	2 2 3	AA	2	1%	4	1%	4	2%										1	0%						
COURSE 24	2 0 2	BA										1	0%	2	1%	2	1%	2	1%	2	1%	1	1%		
COURSE 25	3 2 4	BA	4	1%	3	1%			3	1%	3	1%	3	1%	3	1%	3	2%	4	2%					
COURSE 26	3 2 4	AA	4	2%	1	0%	2	1%	1	1%	4	2%	3	1%	1	0%	1	1%							
COURSE 27	2 0 2	AA										3	1%	3	1%	2	1%	3	1%	1	2%				
2. Year 1. Semester																									
COURSE 31	3 2 4	DC	4	1%			2	1%							1	0%			1	0%					
COURSE 32	3 0 3	BB	2	1%	4	1%	4	2%				1	0%	2	1%			1	0%						
COURSE 33	3 0 3	AA	4	2%	3	1%			3	2%	3	1%	3	1%	3	1%	4	3%	4	2%					
COURSE 34	3 0 3	AA	3	1%	3	1%	4	2%	4	2%		2	1%	2	1%	1	1%	1	0%						
COURSE 35	3 2 4	AA	2	1%	3	1%	2	1%	2	1%	1	0%	2	1%			2	1%			1	2%			
COURSE 36	3 2 4	BA																							
2. Year 2. Semester																									
COURSE 41	3 0 3	BB	2	1%	4	1%	4	2%				1	0%	2	1%			1	0%						
COURSE 42	3 2 4	BB	3	1%	4	1%	2	1%			4	2%	3	1%	4	1%			2	1%					
COURSE 43	2 2 3	AA	3	1%	3	1%	4	2%	4	2%		2	1%	2	1%	1	1%	1	0%						
COURSE 44	3 2 4	BB	4	1%					3	1%	1	0%	3	1%	3	1%			1	0%					
COURSE 45	3 2 4	AA	1	0%	4	1%			2	1%			2	1%	2	1%			2	1%					
3. Year 1. Semester																									
COURSE 51	1 0 1	BA			3	1%					3	1%	2	1%	3	1%			1	0%					
COURSE 52	3 2 4	BB	3	1%	3	1%	4	2%	3	1%	3	1%	1	0%	2	1%	1	1%	1	0%					
COURSE 53	3 2 4	AA			3	1%					3	1%	2	1%	3	1%			1	0%					
COURSE 54	3 0 3	BA	2	1%	4	1%	4	2%	1	0%			1	0%	1	0%			1	0%					
COURSE 55	3 2 4	BA			3	1%					3	1%	1	0%	2	1%			1	0%					
COURSE 56	0 0 0	S																							
3. Year 2. Semester																									
COURSE 61	3 0 3	BA			3	1%					3	1%	1	0%	1	0%			1	0%	1	1%			
COURSE 62	3 2 4	BB	3	1%	4	1%	4	2%	2	1%			1	0%	2	1%	1	1%	1	0%					
COURSE 63	3 2 4	DD			3	0%	1	0%					1	0%	1	0%			1	0%					
COURSE 64	2 2 3	AA	3	1%			2	1%	4	2%			2	1%	3	1%	1	1%	1	0%	1	2%			
COURSE 65	3 2 4	CC			3	1%					3	1%	1	0%	1	0%			1	0%	1	1%			
4. Year 1. Semester																									
COURSE 71	3 0 3	AA			3	1%					3	1%	1	0%	2	1%			1	0%					
COURSE 72	3 0 3	AA			3	1%					3	1%	2	1%	3	1%			1	0%					
COURSE 73	1 4 3	BA	4	1%	4	1%	3	1%	4	2%	1	0%	4	1%	4	1%	4	3%	2	1%	3	4%			
COURSE 74	3 2 4	AA	3	1%	2	1%	3	1%	2	1%	4	2%	1	0%	3	1%			2	1%					
COURSE 75	2 0 2	AA											2	1%	2	1%			1	0%	1	2%	2	6%	
COURSE 76	0 0 0	S																							
4. Year 2. Semester																									
COURSE 81	3 0 3	BB			3	1%					3	1%	2	1%	3	1%			1	0%					
COURSE 82	3 0 3	AA										1	0%	1	0%	2	1%	3	1%	1	2%	3	9%		
COURSE 83	1 4 3	AA	4	2%	4	1%	3	1%	4	2%	3	1%	4	2%	4	1%	4	3%	2	1%	3	5%			
COURSE 84	3 0 3	CB										1	0%	1	0%	2	1%	3	1%	1	1%	3	7%		
COURSE 85	3 0 3	BA										1	0%	1	0%	2	1%	3	1%	1	1%	3	8%		
COURSE 86	3 0 3	BB			3	1%					3	1%	2	1%	3	1%			1	0%					
CC: Contribution Coefficient																									
PC% : Contribution per cent CumGPA: 3.40			87.76	86.42	86.18	89.12	88.70	89.14	88.32	90.09	88.40	89.00	87.42												