

## ÜNİVERSİTELERİN LİSANS PROGRAMLARINDAKİ PROGRAM ÇIKTILARININ BAŞARI DÜZEYLERİ İLE ÖĞRENCİLERİN EDİNİM DÜZEYLERİNİN ÖLÇÜMÜ İÇİN BİR İZLEME VE KARAR DESTEK SİSTEMİ

Umman Mahir YILDIRIM \*<sup>ID</sup>  
Doruk ŞEN \*<sup>ID</sup>

Alınma: 16.06.2025 ; düzeltme: 21.11.2025 ; kabul: 09.01.2026

**Öz:** Türkiye’de lisans programlarının sayısındaki artış, beraberinde program kalitesinin güvence altına alınmasını zorunlu kılmış ve bu durum, birçok üniversiteyi ulusal ve uluslararası akreditasyon süreçlerine yönlendirmiştir. Bu süreçlerin merkezinde, programların tanımladığı öğrenme çıktılarının tüm öğrencilere ne ölçüde kazandırıldığını gösteren ölçülebilir kanıtların sunulması yer almaktadır. Ancak mevcut sistemler çoğu zaman karmaşık, maliyetli ya da esneklikten uzak olabilmektedir. Bu çalışmada, bu ihtiyaca yönelik olarak geliştirilen, Microsoft Excel tabanlı, kullanıcı dostu ve esnek bir karar destek sistemi tanıtılmaktadır. Geliştirilen sistem, lisans programlarındaki öğrenme çıktılarının başarı düzeylerinin izlenmesini, belgelenmesini ve analiz edilmesini kolaylaştırmaktadır. Sistem, öğretim elemanlarının girdiği ders bazlı değerlendirme verilerini kullanarak program çıktıları bazında bütüncül bir başarı değerlendirmesi sunmakta ve iyileştirme alanlarını belirlemeye yardımcı olmaktadır. Esnek yapısı sayesinde farklı fakültelerdeki lisans programlarına kolayca uyarlanabilme potansiyeline sahip olan sistemin yapısı, uygulama adımları ve sağladığı çıktılar detaylı biçimde ele alınmış; bir lisans programının beş yıllık değerlendirilmesi üzerinden bir uygulama örneği üzerinden sürekli iyileştirme bileşenlerinde etkili bir araç olarak kullanılabilmesi gösterilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Program öğrenme çıktıları ölçme, Karar destek sistemi, Akreditasyon, Yükseköğretimde program değerlendirme

### A Monitoring and Decision Support System for Assessing the Achievement Levels of Program Learning Outcomes and Student Attainment in Undergraduate Programs of Universities

**Abstract:** The growing number of undergraduate programs in Türkiye has led to an increasing need for quality assurance, prompting many universities to pursue national and international accreditation. A key requirement of these accreditation processes is the provision of measurable and traceable evidence demonstrating the extent to which program learning outcomes are achieved by all students. However, existing monitoring systems are often complex, costly, or lack adaptability. This study introduces a flexible, user-friendly, and Microsoft Excel-based decision support system developed to address this need. The proposed system enables systematic monitoring, documentation, and analysis of the achievement levels of learning outcomes in undergraduate programs. By utilizing course-level evaluation data entered by instructors, it generates a comprehensive performance overview at the program level and helps identify areas for improvement. With its flexible structure, the system possesses the potential to be

\* İstanbul Bilgi Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 34060, Eyüpsultan, İstanbul, Türkiye  
İletişim Yazarı: Umman Mahir Yıldırım (mahir.yildirim@bilgi.edu.tr)

seamlessly adapted to undergraduate programs across various faculties. This study provides a detailed account of the system's architecture, implementation procedures, and the types of outputs it generates. A case study based on a five-year evaluation of a specific undergraduate program is presented to illustrate how the system can function as an effective tool within the continuous improvement component of accreditation processes.

**Keywords:** Measuring program learning outcomes, Decision support system, Accreditation, Program evaluation in higher education

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda Türkiye'de yükseköğretim alanında yaşanan hızlı gelişmelere paralel olarak, lisans programlarının sayısında belirgin bir artış gözlemlenmektedir. Bu artışla birlikte, program kalitesinin güvence altına alınması amacıyla ulusal ve uluslararası akreditasyon kuruluşlarına başvuran lisans programlarının sayısında da önemli bir yükseliş olmuştur. Üniversitelerin akredite lisans program sayısı oranı ortalaması 2018'de %6,89 iken 2023 yılında %10,42'ye ulaşmıştır. Bunun yanında doktora programı açmak üzere başvuran üniversitelere de akredite program sahibi olma şartı getirilmiştir (YÖK, 2024).

Akreditasyon süreçlerinin temel bileşenlerinden biri, ilgili lisans programının tanımladığı program öğrenme çıktılarının (PÖÇ) tüm mezunlara kazandırıldığını gösterecek ölçülebilir kanıtların sunulmasıdır. Bu çıktıların yalnızca tanımlanması değil, aynı zamanda eğitim-öğretim süreci boyunca sürekli olarak izlenmesi, değerlendirilmesi ve iyileştirme süreçlerinde kullanılması da akreditasyon açısından kritik öneme sahiptir.

Farklı akreditasyon kurumlarının süreçleri arasında bazı uygulama farklılıkları bulunsa da neredeyse tüm kurumlar ölçme-değerlendirme faaliyetlerinin sistematik, sürdürülebilir ve veri temelli bir yaklaşımla yürütülmesini talep etmektedir. Bu kapsamda, lisans programlarının, belirlenen öğrenme çıktılarının ne ölçüde sağlandığını gösterebilecek bir sistematige ve araç setine ihtiyaç duyduğu açıktır.

Bu çalışmada, söz konusu ihtiyaca yönelik olarak geliştirilen, Microsoft Excel tabanlı ve kullanıcı dostu bir karar destek sistemi sunulmaktadır. Geliştirilen sistem, lisans programlarında tanımlanan program çıktılarının öğrencilere ne ölçüde kazandırıldığını izlemenin yanı sıra, eğitim-öğretim faaliyetlerinin sürekli iyileştirilmesi için program yöneticilerine veri temelli bir değerlendirme imkanı sunmaktadır. Ayrıca bu esnek yapısı sayesinde farklı fakültelerdeki lisans programlarına kolayca uyarlanabilme potansiyeline sahiptir.

Bu sistem, özellikle akreditasyon sürecinde sıkça talep edilen "çıkıtı temelli izleme" faaliyetlerinin daha sistematik bir şekilde yürütülmesine olanak tanırken, aynı zamanda öğretim elemanları ve yöneticiler için anlaşılır ve pratik bir araç işlevi görmektedir. Esnek yapısı sayesinde farklı fakültelerdeki lisans programlarına kolayca uyarlanabilme potansiyeline sahip olan sistemin yapısı, uygulama adımları ve sağladığı çıktılar detaylı biçimde ele alınmış; bir lisans programının beş yıllık değerlendirilmesi üzerinden bir vaka çalışması ile uygulama örneği sunulmuştur.

Yüksek öğrenim hesap verilebilirlik, kalite güvence ve kanıta dayalı öğrenme ile her geçen gün artarak şekillenmektedir. Öğrencilerin başarısının izlenebilir ve ölçülebilir olması programın ve kurumsal niteliğini temsil etmektedir (Nusche, 2008). Çıktı odaklı izleme süreçlerinin artışıyla birlikte, gelişen teknolojinin veri toplama ve analiz etmedeki artan rolü karar destek sistemlerini öne çıkarmıştır. Kurumlar giderek yalnızca bu çıktıları tanımlamakla kalmamakta, aynı zamanda sistematik olarak izleme zorunluluğuyla karşı karşıya kalmaktadır (Nusche, 2008). Küresel ölçekte kabul gören bu yaklaşım ile akreditasyon kuruluşlarının ağı genişlemektedir. Uluslararası Yükseköğretim Kalite Güvencesi Ajansları Ağı (INQAAHE) kurulduğu 1991 yılında sadece 8 üyeye sahipken bugün bu sayı 300'ün üzerindedir (INQAAHE, 2025).

Öğrenci ve program başarısını tanımlamanın ve yorumlamanın karmaşık doğası, destek sistemlerinin geliştirilmesi ihtiyacını getirmiştir. Bu ve benzeri yöntemler, çeşitli ders ve

yıllardan beslenen veri setleri ve analizlerle akademik personele kullanıcı dostu panolar aracılığıyla özet ve istatistik bilgileri sunmayı amaçlamaktadır.

Geçtiğimiz çeyrek yüzyılda akademik kurumlar, öğrencilerin öğrenme deneyimini ve program gelişimini kanıta dayalı olarak artırma amacıyla kendi sonuçlarını izlemek için çeşitli yöntemler geliştirmiş ve resmi süreçler oluşturmuştur. Zamanla, başarıyı takip etmeyi ve müfredatın geliştirilmesi için karar vermeyi destekleyen bütünleşmiş sistemler oluşturulmuştur. Bu sistemler, akreditasyon gereklilikleri ve teknolojik yenilikler doğrultusunda analitik yaklaşımlar da dahil edilerek gelişme göstermiştir.

Garfolo ve L'Huillier (2015), kalite güvencesinin ve akreditasyonun önemli bir aracı olarak ölçme sistemlerini vurgulamış ve kurumların geleneksel yöntemlerden kanıta dayalı gelişime dönmesi gerektiği üzerinde durmuşlardır. Öğrencilerin başarısı sınav, ödev, proje gibi somut direkt yöntemlerle ölçülebildiği gibi, mezun anketleri gibi çeşitli paydaşların dahil olduğu mekanizmalarla da ölçülebilmektedir (Bhatia ve diğ., 2017). Bu yaklaşımların hepsinde yer alan temel koşul, her değerlendirme yönteminin en az bir öğrenme çıktısını adreslemesi gereksinimini yansıtmaktadır. Bu çıktılar çoğunlukla mezuniyet aşamasındaki başarı ile ilişkilendirilseler de geliştirilen yöntemler sayesinde öğrencinin mezuniyetine kadar geçirdiği yolculuğu ve öğrencinin program çıktılarını sağlama düzeyinin gelişimi incelenebilmektedir.

Akademik kurumlar, eğitim hedeflerinin karşılanmasını sağlamak ve program öğrenme çıktılarını etkili bir şekilde izlemek için çeşitli yöntemler kullanmaktadır. Örneğin, Yorulmaz ve diğ. (2025) tarafından geliştirilen Microsoft Excel tabanlı bir sistem, ders ve program çıktılarını takip ederek sürekli değerlendirme ve iyileştirmeyi sağlamıştır. Geliştirilen sistemde salt program çıktılarının gelişimi izlenmiş, ders öğrenim çıktılarının sağlanma düzeyi, program çıktılarını adresleyen dersler bazında analizler ya da öğrenci bazında ders ve program çıktılarını sağlama düzeyi gibi sürekli gelişim için önemli olan alt kırılımlar adreslenmemiştir. Traikova (2019), mühendislik programlarındaki ölçüm sistemlerinin gelişimine değinerek, sürekli iyileştirme süreçlerine ve temel performans göstergelerine dayalı bir yapı geliştirmiş ve bu yapıyı bir bilgi sistemi aracı ile desteklemiştir. Kıyas mekanizmalarının geliştirilmesi konusunda araştırma gerçekleştiren Judd ve diğ. (2013), Ulusal Öğrenci Katılım Anketi indikatörlerini, rubrikleri ve trendleri karşılaştırmayı amaçlayarak değerlendirme ekiplerine içgörü sağlamıştır. Brunton ve diğ. (2016) ise program odaklı değerlendirme yaklaşımlarına odaklanmış ve beşeri bilimler programında her ödevi modül ve program düzeyinde çıktılara bağlayan bir matris oluşturmuştur. "Değerlendirme Matrisi" adını verdikleri bu yaklaşım, sınavlara olan yüksek bağımlılığı ortaya koyarak sunumların ve grup görevlerinin yaygınlaşmasını teşvik etmiştir.

Program değerlendirme modellerinin kurum içi değerlendirme kültürünün gelişmesiyle desteklenebileceği ve tüm paydaşların dahil olduğu yaklaşımların teşvik edilmesiyle ortak bir anlayış geliştirilebileceği ifade edilmiştir (Danley-Scott ve Scott, 2014; Charlton ve Newsham-West, 2024). Dolayısıyla, değerlendirme süreçlerini hızlandıran araçların yaygınlaştırılması ve karar destek sistemlerinin kullanımı yalnızca zaman kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda programın zayıf yönlerinin belirlenmesinde de netlik sağlar. Öğrencilerin farklı akademik yıllarda ve derslerdeki performansının ölçülmesi ve bu performansın program çıktısına etkisinin zamana bağlı tekrarlanan bir değerlendirme yöntemi olarak sunulabilmesiyle daha güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir. Bu doğrultuda çeşitli analitik yöntemler literatüre kazandırılmıştır. Geliştirilen araçlar ile farklı senaryolar altında, karmaşık vakalarda öğrencilere akademik yönlendirme yapılabilme, öğrenme analitiği ve performans ölçümü (Angeioplastis ve diğ., 2025; Gutiérrez ve diğ., 2020; Herodotou ve diğ., 2019; Larrabee Sønderlund ve diğ., 2019; Papadogiannis ve diğ., 2024) mümkün olabilmektedir. Bu analiz yöntemleri ile programın etkinliğinin artırılması, ders tasarımı ve bunlara bağlı olarak etkin stratejilerinin geliştirilmesi söz konusudur (Wong ve diğ., 2025).

Bu çalışmada öncelikle önerilen karar destek sisteminin ana yapısı sunulmuştur. Takip eden bölümde dönemlik alt bileşenin hesaplama ve kullanım detayları örnek ekranlar ve senaryolar

üzerinden sunulmuştur. Sonrasında belirli yıllık kullanım sonrası yapılacak kümülatif analizlere imkan veren ikinci alt bileşenin detayları yine örnek ekranlar ve senaryolar üzerinden aktarılmıştır. Son olarak çalışmanın sonuçları ve gelecekteki potansiyel araştırma yönleri tartışılmıştır.

## 2. KARAR DESTEK SİSTEMİ VE ÖLÇÜM METODU

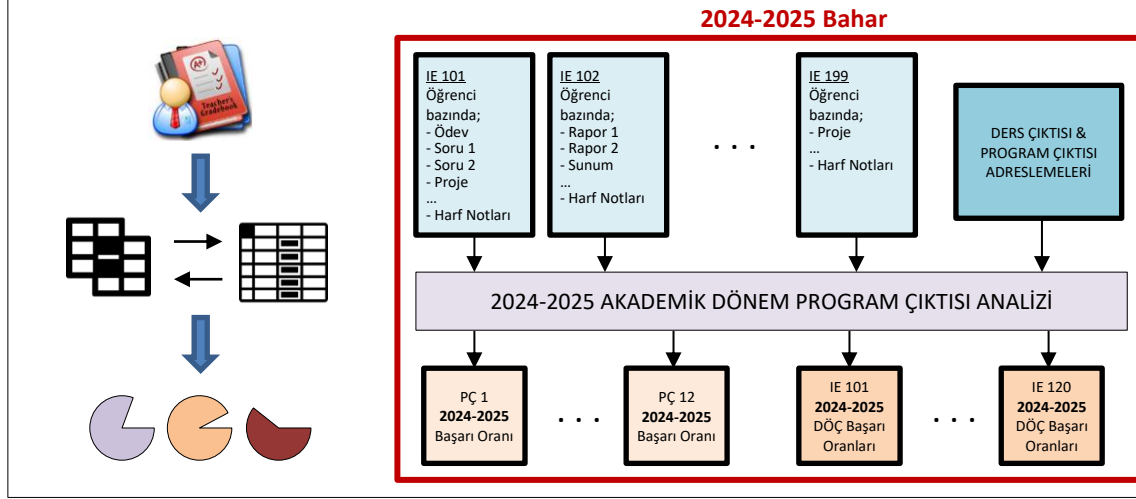
Program çıktıları, hesap verebilirlik beklentilerini karşılamada temel bir araç haline gelmiştir. Bu çıktıların elle ya da birbirinden bağımsız sistemlerle takibi, özellikle büyük ölçekli ve sistematik analizler için çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla, program çıktılarının yönetilmesinde ve raporlanmasında karar destek sistemlerinin rolü girerek artmaktadır. Bu sistemler, çeşitli veri kaynaklarını yönetmek için güçlü bir veritabanı tasarlayıp, uygun analitik araçlarla bu veritabanını yapılandırarak, etkileşimli veri keşfini sağlamayı amaçlayan bir kullanıcı arayüzü oluşturmayı hedef alır. Bu bütüncül yaklaşım ile tekil analiz yaklaşımlarının ötesine geçilerek, insan muhakemesini artıran sistemlerin kurulması mümkün olmaktadır. Program çıktılarının ölçümünde başarılı bir karar destek sisteminin uygulanmasının, Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (MÜDEK) gibi akreditasyon kuruluşlarının ve Yükseköğretim Kalite Kurulu (YÖKAK) gibi kalite çerçeveleriyle uyumlu olması beklenmektedir.

Bu çalışmada sunulan Program Çıktıları Takip Sistemi (PÇTS), İstanbul Bilgi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü program çıktıları (PÇ) için ölçme ve değerlendirme sürecini yönetmek amacıyla geliştirilmiştir. Program çıktıları ve ders öğrenme çıktılarının eşleşmeleri üzerinde temellendirilerek geliştirilen bu sistem ile program çıktıları için ölçme ve değerlendirme sürecinin bütünsel olarak yönetilmesi mümkün kılınmış, MÜDEK'in 3 numaralı ölçütünün beklentileri ile uyumlu hale getirilmiştir (MÜDEK 2023).

PÇTS, akademik dönem bazında derslerin program çıktılarına katkılarını ve bunun yardımıyla da program çıktılarının karşılanma oranlarını ölçüp birikimli olarak kaydını tutarak geçmiş dönemlere dönük bir analiz yapmayı mümkün kılmaktadır. Böylece dönem bazında değerlendirmenin yanı sıra program çıktılarının karşılanma oranlarının yıllar içerisindeki değişimi de gözlemlenebilmekte, yapılan gözlemler doğrultusunda gerektiği takdirde geliştirici ve düzeltici aksiyonlar alınabilmektedir. Sistem, gerek program çıktısı bazında gerekse tek bir mezun öğrenci bazında analize olanak tanırken aynı zamanda da öğrencinin mezuniyetinden önceki öğrenim süreci aşamasında da analizi mümkün kılacak şekilde tasarlanmıştır. PÇTS'nin tek bir akademik dönem bazında ve birikimli olarak dönemler bazında analizi mümkün kılan ve sırasıyla Dönemlik PÇTS ve Kümülatif PÇTS olarak adlandırılan iki ana bileşeni bulunmaktadır. Bu bileşenlerin çalışma mantığı sırasıyla Bölüm 3 ve Bölüm 4'te detaylandırılmıştır.

### 3. DÖNEMLİK ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Tek bir akademik dönem bazında program çıktıları değerlendirmesinin yapıldığı Dönemlik PÇTS'nin ana verisi, ders bazında farklı bir program çıktısına adreslenen her bir not elemanının (sınav sorusu, ödev, proje vb.) öğrenci detayında alınan puanları ve öğrencilerin dönem sonu harf notlarıdır. Dönemlik PÇTS'nin genel çalışma mantığı Şekil 1'de özetlenmiş, takip eden bölümlerde detaylandırılmıştır.



**Şekil 1:**  
Dönemlik PÇTS ana akışı

#### 3.1. Alt Sistem Arayüzü ve Kullanımı

PÇTS, program çıktıları ve ders öğrenme çıktılarının eşleşmeleri üzerinde temellendirilmiştir. Bu eşleşmelere sistem üzerinden erişilebilmekte, gerektiği takdirde güncellemeler yapılabilmektedir. Örnek bir program çıktısı için eşleşme ekranı Şekil 2'de gösterilmiştir.

| İSTANBUL BİLGİ ÜNİVERSİTESİ                      |              |               | PROGRAM ÇIKTISI 1  |     |     |     |     |     |     |     |          |           |
|--|--------------|---------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----------|
| Endüstri Mühendisliği Lisans Programı            |              |               | Matematik ve fen bilimleri ile ilgili edindiği kuramsal ve uygulamalı bilgi ve becerilerini, karmaşık Endüstri Mühendisliği problemlerini çözmek için kullanmak. |     |     |     |     |     |     |     |          |           |
| Ders Öğrenme Çıktısı-Program Çıktısı Eşleşmeleri |              |               | DÖÇ'nin PÇ'na katkısı (0=yok, ... , 5=çok güçlü)   |     |     |     |     |     |     |     |          |           |
| Ders Kodu  | Dersin Adı   | Öğretim Üyesi | DÇ1  | DÇ2 | DÇ3 | DÇ4 | DÇ5 | DÇ6 | DÇ7 | DÇ8 | Ortalama | Düzey     |
| IE 101   | Ders Adı 1   |               | 1  | 2   | 4   | 3   | 3   | 4   | -   | -   | 2.83     | Gelişme   |
| IE 102   | Ders Adı 2   |               | 2  | 1   | 0   | 0   | 0   | -   | -   | -   | 0.60     | Giriş     |
| IE 103   | Ders Adı 3   |               | 4  | 1   | 5   | 4   | 1   | 1   | -   | -   | 2.67     | Gelişme   |
| IE 104   | Ders Adı 4   |               | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | -   | -   | -   | 5.00     | Mezuniyet |
| IE 105   | Ders Adı 5   |               | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | -   | -   | 5.00     | Mezuniyet |
| .  | .            | .             | .  | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .        | .         |
| .  | .            | .             | .  | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .        | .         |
| IE 199   | Ders Adı 199 |               | 3  | 0   | 5   | 2   | 3   | -   | -   | -   | 2.60     | Gelişme   |

**Şekil 2:**  
Dönemlik PÇTS örnek program çıktısı-ders öğrenme çıktısı eşleşme ekranı

Şekil 2'de gösterildiği üzere, her ders için dersin adı, öğretim üyesi ve ilgili program çıktısına yönelik ders öğrenme çıktılarının katkısı sıfır ile beş arasında belirlenir. Ayrıca, giriş, gelişme ve mezuniyet kategorilerinde derslerin program çıktısına katkı seviyesi "düzey" sütununda sunulur. Bu sayede, her program çıktısının müfredattaki dersler aracılığıyla giriş, gelişme ve mezuniyet seviyelerinde adres edilmesini sağlamak ve bu süreçleri şeffaf ve

ölçülebilir bir şekilde takip etmek amaçlanmaktadır. Derslerin izlenceleri oluşturulurken, öğrenme çıktısı-program çıktısı katkısı ve düzey bilgisi izlencelerde tanımlanır. Oluşturulan izlenceler, program müfredat komisyonu tarafından değerlendirilerek fakültenin ilgili kurullarının onayına sunulur.

PÇTS'nin ana veri kaynağı olan öğrenci not detaylarının girişi, tüm öğretim elemanlarının erişimine açık olan Endüstri Mühendisliği ortak paylaşım klasöründe yer alan dosya yardımıyla yapılmaktadır. Dosyanın işleyişi, aşağıda özetlenmiştir.

Sistemin ilk aşamasında, her bir öğretim elemanının kendi derslerine ulaşabilmesi için, değerlendirilecek olan dönemde açılmış olan her bir dersin karşısına dersi hangi öğretim elemanının verdiği işlenmektedir (Şekil 3). Bu işlem sistem yöneticisi tarafından bir kereye mahsus olmak üzere dönem başında ve Şekil 2'de verilen sayfa üzerinde yapılmaktadır.

| Ders Kodu | Dersin Adı   | Öğretim Üyesi   |
|-----------|--------------|---|
| IE 101    | Ders Adı 1   | Öğretim Üyesi 1   |
| IE 102    | Ders Adı 2   | Öğretim Üyesi 2   |
| IE 103    | Ders Adı 3   |   |
| IE 104    | Ders Adı 4   | Öğretim Üyesi 1   |
| IE 105    | Ders Adı 5   | Öğretim Üyesi 1<br>Öğretim Üyesi 2<br>Öğretim Üyesi 3<br>Öğretim Üyesi 4<br>Öğretim Üyesi 5<br>Öğretim Üyesi 6<br>Öğretim Üyesi 7 |
| IE 199    | Ders Adı 199 | Öğretim Üyesi 7   |

**Şekil 3:**  
*Ders ve öğretim elemanı eşleşmeleri*

Ders-öğretim elemanı eşleşmelerinin yapılmasının ardından sistem, her bir öğretim elemanının vermekte olduğu derslere dair değerlendirme kriterlerini girmesine hazır hale gelmektedir. Bu noktada ilk adım, öğretim elemanının ana ekran üzerinde kendi adını seçmesidir. Bu sayede öğretim elemanı üzerine tanımlı derslerin bağlantıları görünür hale gelmektedir (Şekil 4). Değerlendirme kriterinin girileceği dersin seçilmesini takiben kullanıcı ilgili dersin sayfasına yönlendirilmektedir.



## İstanbul Bilgi Üniversitesi

### ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ PROGRAM ÇIKTILARI TAKİP SİSTEMİ

*Listeden adınızı seçiniz*

Öğretim Üyesi 1  
Öğretim Üyesi 2  
Öğretim Üyesi 7

*Not girişi için ders koduna tıklayın*

IE 101IE 104

Ders Adı 1Ders Adı 4

Son Güncelleme: 11.02.2025

**Şekil 4:**  
*Ana ekrandan öğretim elemanı seçilmesi ve derslerin görüntülenmesi*

Şekil 5'te örnek bir ders için henüz herhangi bir veri ile beslenmemiş bir ekran sunulmuştur. Bu ekranlar, genel anlamda tasarım ve işleyiş yönünden aynı olmakla birlikte her bir dersin ders öğrenme çıktıları doğrultusunda kişiselleştirilmiştir. Mevcut derslerin ders



| Kullanım kılavuzu   | 1) İlk 4 kolona öğrenci numarası, adı, soyadı ve dönem sonu harf notu girilecektir. Harf notu F ve W olanlar değerlendirilmeye alınmamaktadır. |             |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
|---|--|-------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-----------|--|
|   | 2) Turuncu renkli hücreye değerlendirme kriteri (soru sorusu 1, ödev, proje vb.) adı.  |             |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 3) Sarı renkli hücreye ise değerlendirme kriterinin puanı yazılacaktır. Kriter ismi ekleldiği yanda yeni kolon açılacaktır. |  |             |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 4) İlgili değerlendirme kriterinin kapsadığı ders çıktıları için mavi renkli kolona 1 yazılacaktır.                         |  |             |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| * Yeşil renkli hücreler otomatik olarak hesaplanmaktadır.   |  |             |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| <b>IE 101 Ders Adı 1 ANA SAYFA</b>  |  |             |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| Ders Çıktısı (DÇ) başarı yüzdesi  |  |             |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 63%   | →  | DC1         | M q1                 | M q2  | M q3  | A1    | A2    | A3    | Kapsanım dışı A4 | F q1  | F q2  | F q3      |  |
| 78%   | →  | DC2         | 1                    | 1     |       |       | 1     | 1     |                  | 1     | 1     | 1         |  |
| 48%   | →  | DC3         |                      |       | 1     | 1     |       |       |                  |       |       |           |  |
| 35%   | →  | DC4         |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 54%   | →  | DC5         |                      |       |       |       | 1     |       |                  | 1     |       |           |  |
| 0%  |  | DC6         |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 0%  |  | DC7         |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 0%  |  | DC8         |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| DC en az 1 kere adreslenmelidir.  |  |             | Success rate Average |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| DC en az 1 kere adreslenmelidir.  |  |             | 61.58%               | 60.8% | 66.4% | 80.6% | 79.9% | 78.2% | 83.6%            | 82.5% | 54.1% | No gradel |  |
| DC en az 1 kere adreslenmelidir.  |  |             | 21.55                | 21.29 | 26.58 | 80.56 | 79.86 | 78.21 | 83.59            | 24.76 | 27.05 | 23.26     |  |
| Değerlendirme Kriterleri (Puan & İlim)  |  |             |                      |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 35  | 35   | 40          | 100                  | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 30               | 50    |       |           |  |
| M q1  | M q2   | M q3        | A1                   | A2    | A3    | A4    | F q1  | F q2  | F q3             |       |       |           |  |
| 1   | 25   | 40          | 90                   | 100   | 100   | 100   | 30    | 30    | 25               |       |       |           |  |
| 25  | 25   | 30          | 100                  | 100   | 92    | 100   | 30    | 26    | 25               |       |       |           |  |
| 25  | 30   | 100         | 100                  | 98    | 78    | 27    | 30    | 25    |                  |       |       |           |  |
| B-  | 25   | 35          | 100                  | 96    | 89    | 70    | 30    | 30    | 25               |       |       |           |  |
| B   | 25   | 40          | 100                  | 85    | 88    | 80    | 30    | 30    | 23               |       |       |           |  |
| 27  | 25   | 40          | 90                   | 100   | 90    | 100   | 30    | 30    | 22               |       |       |           |  |
| 35  | 25   | 35          | 100                  | 80    | 96    | 56    | 30    | 30    | 25               |       |       |           |  |
| C-  | 35   | 35          | 100                  | 70    | 80    | 100   | 29    | 28    | 22               |       |       |           |  |
| 27  | 25   | 25          | 100                  | 91    | 98    | 100   | 30    | 30    | 25               |       |       |           |  |
| A-  | 25   | 30          | 100                  | 85    | 98    | 100   | 27    | 30    | 22               |       |       |           |  |
| F   | 27   | 25          | 20                   | 85    | 85    | 92    | 100   | 28    | 30               | 23    |       |           |  |
| C+  | 25   | 25          | 25                   | 70    | 100   | 94    | 52    | 26    | 30               | 23    |       |           |  |
| StudentID   | First Name   | Last Name   | Harf Notu            |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111110   | Name 1   | Lastname 1  | B                    |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111111   | Name 2   | Lastname 2  | D                    |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111112   | Name 3   | Lastname 3  | B                    |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111113   | Name 4   | Lastname 4  | B-                   |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111114   | Name 5   | Lastname 5  | B                    |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111115   | Name 6   | Lastname 6  | B                    |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111116   | Name 7   | Lastname 7  | A-                   |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111117   | Name 8   | Lastname 8  | C-                   |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111118   | Name 9   | Lastname 9  | B                    |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111119   | Name 10  | Lastname 10 | A-                   |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111120   | Name 11  | Lastname 11 | F                    |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |
| 111111121   | Name 12  | Lastname 12 | C+                   |       |       |       |       |       |                  |       |       |           |  |

Şekil 6:

Dönemlik PÇTS dosyaları içerisinde yer alan kullanım kılavuzu

Özellikle veri koruma politikalarının giderek yaygınlaşması birlikte kullanıcı yetkilendirmesi sistemlerin geliştirilmesinde kritik bir unsur olarak yer almaktadır. Mevcut uygulama öğretim elemanları için ders bazlı verilere erişim imkanı sunan bir arayüz barındırmakla birlikte, kişisel verilerin güvenliği dikkate alınmalıdır. Bu sayede, öğretim elemanlarına özel erişim politikalarını detaylandıran bir yetkilendirme mekanizması entegrasyonu sağlanması amaçlanmaktadır. Geliştirme aşamalarında sistem, her öğretim elemanının yalnızca kendisine atanan dersler ve ilgili öğrenme çıktılarıyla sınırlı verileri görüntüleyebileceği bir şekilde tasarlanarak tüm bu erişimleri rol tabanlı bir model aracılığıyla kontrol edilebilecektir. Kimlik doğrulama süreci ile yetkisiz erişim riski minimize edilebilecektir. Ek olarak, verinin dışarı aktarılması gerektiği durumlarda veri minimizasyonu ve anonimleştirme prosedürleri otomatikleştirilecektir. Böylece, kişisel verilerin gereksiz bir şekilde yayılması önenebilecektir.

### 3.2. Değerlendirme

Değerlendirme kriterlerinin, adreslendiği ders öğrenim çıktıları (DÖÇ) ile birlikte ders bazında sisteme girilmesini takiben her ders için ders çıktılarının başarı yüzdesi otomatik olarak hesaplanmaktadır. Burada, aynı ders çıktısına adreslenen ders değerlendirme kriterlerinin ağırlıklı ortalama başarı yüzdesi üzerinden bir hesaplama yapılmaktadır. Ders çıktısı başarı yüzdesi hesaplama detayı, aşağıda verilen iki senaryo üzerinden örnekle anlatılmıştır.

**DÖÇ Senaryo 1:** Ders çıktısı 1'i adresleyen tek bir değerlendirme kriteri (ödev) bulunmaktadır. 100 puan üzerinden notlandırılan bu ödevin (dersten kalan ve dersi bırakan öğrencileri hesaba katmayarak) ortalaması 80 çıkmıştır. Diğer bir deyişle, öğrencilerin ödevdeki başarı yüzdesi %80 olmuştur. Bu da, ödevin adreslendiği ders çıktısı 1'in başarı yüzdesinin benzer şekilde %80 olmasını sağlamıştır.

**DÖÇ Senaryo 2:** Ders çıktısı 2'yi adresleyen, biri ders projesi, diğeri ise final sınavında sorulan 1 adet soru olmak üzere 2 adet değerlendirme kriteri bulunmaktadır. Ders projesinin ve final sınavının genel ders notu üzerindeki etkileri ise sırasıyla %20 ve %40 olarak verilmiştir. 100 puan üzerinden notlandırılan projenin ortalama puanı 70 iken 25 puana sahip final sınavı sorusundan alınan ortalama puan 15 olmuştur. Ortalamalar, dersten kalan ve dersi bırakan öğrencileri hesaba katmayarak hesaplanmıştır. Bu durumda, ders çıktısı 2'nin başarı yüzdesi, projenin başarı yüzdesi ( $70/100 = \%70$ ) ile final sınavı sorusunun başarı yüzdesinin ( $15/25 = \%60$ ) ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmış ve %63,3 olarak bulunmuştur. Değerlendirme kriterlerinin puanları aynı değere sahip olmamasına rağmen yüzdelere alınarak bir normalizasyon sağlanmış ve başarı yüzdesininin birleştirilmiş etkisi dikkate alınmıştır.

Her bir ders için ders çıktısı başarı yüzdelerinin otomatik olarak hesaplanmasını takiben bu başarı yüzdeleri bir üst seviyede birleştirilerek program çıktıları başarı yüzdeleri elde edilmektedir. Ders çıktılarının program çıktılarına katkıları müfredatta bulunan tüm zorunlu dersler için “PÇ-DÖÇ” sayfasında verilmiştir. Katkılar, 0=yok ve 5=çok güçlü olacak şekilde adreslenmiştir. Program çıktısı başarı yüzdesi hesaplama detayı, Tablo 1 ve Tablo 2’de detayları verilen senaryo üzerinden anlatılmıştır.

**Tablo 1. Örnek senaryo için ders çıktısı/program çıktısı eşleşmeleri**

|        | Program Çıktısı 1 |      |      |      |      |      | Program Çıktısı 2 |      |      |      |      |      |
|--------|-------------------|------|------|------|------|------|-------------------|------|------|------|------|------|
|        | DÖÇ1              | DÖÇ2 | DÖÇ3 | DÖÇ4 | DÖÇ5 | DÖÇ6 | DÖÇ1              | DÖÇ2 | DÖÇ3 | DÖÇ4 | DÖÇ5 | DÖÇ6 |
| Ders 1 | 3                 | 4    | 4    | 5    | 5    | 5    | 1                 | 0    | 2    | 0    | 3    | 3    |
| Ders 2 | 3                 | 4    | 5    | 5    | -    | -    | 0                 | 2    | 4    | 4    | -    | -    |
| Ders 3 | 5                 | 5    | 5    | 5    | 3    | -    | 4                 | 4    | 4    | 3    | 0    | -    |

**Tablo 2. Örnek senaryo için ders çıktıları başarı yüzdeleri (%)**

|        | DÖÇ1 | DÖÇ2 | DÖÇ3 | DÖÇ4 | DÖÇ5 | DÖÇ6 |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| Ders 1 | 50   | 60   | 65   | 50   | 70   | 80   |
| Ders 2 | 80   | 75   | 80   | 60   | -    | -    |
| Ders 3 | 70   | 75   | 65   | 80   | 60   | -    |

Tablo 1’de program çıktısı 1 ele alındığında, Ders 1, Ders 2 ve Ders 3 tarafından sırasıyla 6, 4 ve 5 adet ders çıktısı farklı puanlar ile adreslendiği görülmektedir. Program çıktısı 2 ele alındığında ise Ders 1’in 2. ve 4. ders çıktılarından, Ders 2’nin ilk ders çıktısının ve Ders 3’ün 5. ders çıktısının herhangi bir katkısı olmadığı görülmektedir. Bu durumda, verilen 3 ders ve ilgili ders çıktılarından başarı yüzdeleri (Tablo 2) dikkate alındığında Program Çıktısı 1’in karşılama oranı, Ders  $i$ ’nin DÖÇ  $j$ ’ye katkısı ( $K_{i,j}$ ) ve Ders  $i$ ’nin DÖÇ  $j$ ’deki başarı yüzdesini ( $BY_{i,j}$ ) kullanarak Denklem (1)’de verildiği şekilde hesaplanmaktadır.

$$PÇ1 \text{ Karşılama Oranı} = \left[ \left( \frac{K_{1,1} \cdot BY_{1,1} + \dots + K_{1,6} \cdot BY_{1,6}}{\sum_{j=1}^6 K_{1,j}} \right) + \left( \frac{K_{2,1} \cdot BY_{2,1} + \dots + K_{2,4} \cdot BY_{2,4}}{\sum_{j=1}^4 K_{2,j}} \right) + \left( \frac{K_{3,1} \cdot BY_{3,1} + \dots + K_{3,5} \cdot BY_{3,5}}{\sum_{j=1}^5 K_{3,j}} \right) \right] / 3 \quad (1)$$

Buna göre, Program Çıktısı 1’in Ders 1, 2 ve 3 tarafından karşılama oranları sırasıyla %63,5, %72,9 ve %70,9 olmakta ve 3 dersin ortalaması dikkate alındığında Program çıktısı 1’in karşılama oranı %69,1 olarak bulunmaktadır.

Yine yukarıdakine benzer şekilde PÇTS’nin veriler ile doldurulmuş bir ders üzerinden nasıl çalıştığını göstermek amacıyla örnek bir ekran görüntüsü Şekil 7’de sunulmuştur. Detaylı hesaplama ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

**Tablo 3. Örnek Ders DÖÇ-PÇ Eşleşmesi**

|      | PÇ1 | PÇ2 | PÇ3 | PÇ4 | PÇ5 | PÇ6 | PÇ7 | PÇ8 | PÇ9 | PÇ10 | PÇ11 | PÇ12 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| DÖÇ1 | 3   | 5   | 3   | 3   | 4   | 2   | 3   | 2   | 2   | 0    | 1    | 2    |
| DÖÇ2 | 4   | 4   | 5   | 4   | 5   | 3   | 3   | 1   | 2   | 1    | 1    | 2    |
| DÖÇ3 | 5   | 5   | 4   | 2   | 5   | 4   | 3   | 2   | 2   | 1    | 1    | 1    |
| DÖÇ4 | 5   | 4   | 5   | 5   | 4   | 5   | 3   | 1   | 1   | 1    | 2    | 2    |
| DÖÇ5 | 5   | 4   | 5   | 4   | 5   | 4   | 3   | 2   | 1   | 1    | 2    | 1    |
| DÖÇ6 | 3   | 4   | 4   | 4   | 2   | 4   | 3   | 1   | 1   | 1    | 2    | 1    |

| IE 102 Ders Adı 2                      |            | ANA SAYFA  | Kullanım Kılavuzu |        |       |       |       |        |          |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|------------|------------|-------------------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ders Çıktısı (DÇ)                      |            |            |                   | A1     | A2    | A3    | A4    | Quiz 1 | Quiz 2-1 | Quiz 2-2 | M1    | M2    | M3    | M4    | M5    | P     | F1    | F2    | F3    | F4    |
| 61%                                    | →          | DÇ1        |                   | 1      | 1     | 1     | 1     | 1      |          |          | 1     |       |       |       | 1     | 1     |       |       |       | 1     |
| 46%                                    | →          | DÇ2        |                   |        |       |       |       | 1      |          |          | 1     |       |       |       |       |       |       |       |       | 1     |
| 42%                                    | →          | DÇ3        |                   |        |       |       |       |        |          |          | 1     | 1     |       |       |       | 1     |       |       |       | 1     |
| 69%                                    | →          | DÇ4        |                   | 1      | 1     | 1     | 1     |        | 1        |          |       |       |       |       | 1     | 1     |       |       |       | 1     |
| 55%                                    | →          | DÇ5        |                   |        |       |       |       |        |          |          |       |       |       | 1     |       | 1     | 1     |       |       | 1     |
| 68%                                    | →          | DÇ6        |                   | 1      | 1     | 1     | 1     |        | 1        | 1        |       |       |       |       | 1     |       |       | 1     | 1     | 1     |
| Success rate                           |            |            |                   | 92.73% | 83.6% | 87.0% | 86.9% | 67.3%  | 57.3%    | 22.4%    | 49.5% | 13.5% | 36.1% | 64.2% | 43.3% | 81.7% | 23.3% | 48.7% | 52.7% | 21.5% |
| Average                                |            |            |                   | 92.73  | 83.64 | 87.00 | 86.91 | 67.25  | 40.09    | 6.73     | 13.87 | 2.02  | 7.57  | 10.27 | 8.65  | 81.73 | 3.73  | 9.75  | 12.65 | 8.58  |
| Değerlendirme Kriterleri (Puan & İsim) |            |            |                   |        |       |       |       |        |          |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|  |            |            |                   | 100    | 100   | 100   | 100   | 100    | 70       | 30       | 28    | 15    | 21    | 16    | 20    | 100   | 16    | 20    | 24    | 40    |
| StudentID                              | First Name | Last Name  | Harf No           | A1     | A2    | A3    | A4    | Quiz 1 | Quiz 2-1 | Quiz 2-2 | M1    | M2    | M3    | M4    | M5    | P     | F1    | F2    | F3    | F4    |
| 111111110                              | Name 1     | Lastname 1 | A                 | 100    | 90    | 95    | 100   | 100    | 49       | 15       | 25    | 10    | 14    | 11    | 13    | 89    | 1     | 16    | 15    | 29    |
| 111111111                              | Name 2     | Lastname 2 | A                 | 100    | 90    | 90    | 100   | 82     | 56       | 0        | 20    | 13    | 7     | 16    | 17    | 92    | 6     | 18    | 16.5  | 12    |
| 111111112                              | Name 3     | Lastname 3 | A                 | 100    | 100   | 100   | 100   | 91     | 49       | 0        | 14    | 3     | 10    | 13    | 12    | 83    | 9     | 20    | 18    | 16    |
| 111111113                              | Name 4     | Lastname 4 | A                 | 100    | 100   | 100   | 90    | 100    | 49       | 10       | 17    | 3     | 7     | 14    | 12    | 92    | 7     | 12    | 24    | 10    |
| 111111114                              | Name 5     | Lastname 5 | A-                | 50     | 90    | 100   | 80    | 100    | 63       | 30       | 18    | 0     | 10    | 15    | 10    | 92    | 2     | 8     | 24    | 11    |

Şekil 7:

Verilerle doldurulmuş örnek bir ders ekranı

İlgili dersin Ders Öğrenim Çıktıları ve Program Çıktıları eşleşmeleri Tablo 3'te verilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere dersin bir çok program çıktısına katkısı üst seviyededir. Dönem boyunca dersi veren öğretim elemanı dersin öğrenim çıktılarını destekleyen bileşenler için öğrenci performanslarını detaylı bir şekilde Dönemlik PÇTS'ye girer. Örneğin, ilk ödev ve ara sınavın ilk iki sorusu DÖÇ 1 ile eşleştiyse, öğrenci performansları bu detayı içerecek şekilde kaydedilir, ve dönem sonunda DÖÇ bazında, ve nihayetinde PÇ bazında öğrenci performansları gözlenir.

Tablo 4. Örnek Ders Değerlendirme Kriteri Detayları

| Bileşen Başlığı     | Puan | Öğrenci Ortalama Puanı | Öğrenci Başarı Yüzdesi | DÖÇ1 | DÖÇ2 | DÖÇ3 | DÖÇ4 | DÖÇ5 | DÖÇ6 |
|---------------------|------|------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Ödev 1              | 100  | 92.73                  | 92.73                  | 1    |      |      | 1    |      | 1    |
| Ödev 2              | 100  | 83.64                  | 83.64                  | 1    |      |      | 1    |      | 1    |
| Ödev 3              | 100  | 87.00                  | 87.00                  | 1    |      |      | 1    |      | 1    |
| Ödev 4              | 100  | 86.91                  | 86.91                  | 1    |      |      | 1    |      | 1    |
| Quiz 1              | 100  | 67.25                  | 67.25                  | 1    | 1    |      |      |      |      |
| Quiz 2              | 70   | 40.09                  | 57.27                  |      |      |      | 1    |      | 1    |
| Quiz 3              | 30   | 6.73                   | 22.42                  | 1    |      |      |      |      | 1    |
| Ara Sınav Soru 1    | 28   | 13.87                  | 49.55                  | 1    | 1    | 1    |      |      |      |
| Ara Sınav Soru 2    | 15   | 2.02                   | 13.45                  |      |      | 1    |      |      |      |
| Ara Sınav Soru 3    | 21   | 7.57                   | 36.06                  | 1    |      |      |      |      |      |
| Ara Sınav Soru 4    | 16   | 10.27                  | 64.20                  |      |      |      |      | 1    |      |
| Ara Sınav Soru 5    | 20   | 8.65                   | 43.27                  | 1    |      |      | 1    |      |      |
| Proje               | 100  | 81.73                  | 81.73                  | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1    |
| Final sınavı soru 1 | 16   | 3.73                   | 23.30                  |      |      |      |      | 1    |      |
| Final sınavı soru 2 | 20   | 9.75                   | 48.73                  |      |      |      |      |      | 1    |
| Final sınavı soru 3 | 24   | 12.65                  | 52.73                  |      |      |      |      | 1    | 1    |
| Final sınavı soru 4 | 40   | 8.58                   | 21.45                  | 1    | 1    | 1    | 1    |      |      |

Bu zincirleme kurguda sınav sorusu, ödev, proje gibi bileşenlerde ayrı ayrı kaydedilen öğrenci performansları ders öğrenim çıktılarının ne derecede sağlandığını ölçmeye yarar. PÇTS sadece veri girişini düzenlemekle kalmaz, daha sonra tüm derslerden gelen veriyi birleştirir ve program çıktılarına hangi seviyede ulaşıldığına dair kanıt sunar.

Örnek senaryoda ele alınan dönemde derse kayıtlı 65 öğrenci bulunmakta ve PÇTS ve program çıktısı başarı yüzdeleri hesaplamaları için bunlar arasında dersi geçen 55 tanesi dikkate alınmaktadır. Dersten kalan öğrencilerin filtrelenmesi, sisteme girilen harf notları üzerinden otomatik olarak yapılmaktadır.

Derse dair, ödevler, quizler, proje, ara sınav ve final sorularından oluşan toplam 17 adet değerlendirme kriteri bulunmaktadır. Her bir bileşenin puanı, öğrencilerin bileşenden aldıkları ortalama puan ve buna dayanan başarı yüzdesi ile birlikte detaylı ders çıktısı eşleşmeleri Tablo 4'te verilmiştir.

Bu durumda, verilen ders değerlendirme kriterleri ve ilgili kriterlerin başarı yüzdeleri (Tablo 4) dikkate alındığında Ders Çıktısı 1'in karşılanma oranı, ders değerlendirme kriteri  $i$ 'nin Ders Çıktısı 1'i adresleyip adreslemediğini ( $A_{i,1}$ ) ve ders değerlendirme kriteri  $i$ 'nin öğrenci başarı yüzdesini ( $KBY_{i,j}$ ) kullanarak Denklem (2)'de verildiği şekilde hesaplanmaktadır.  $A_{i,1}$ , ilgili kriter Ders Çıktısı 1'i adreslediği durumda 1, diğer durumda 0 değerini almaktadır.

$$DÖÇ1 \text{ Karşılanma Oranı} = \left( \frac{A_{1,1} \cdot KBY_{1,1} + \dots + A_{1,6} \cdot KBY_{1,17}}{\sum_{j=1}^{17} A_{1,j}} \right) \quad (2)$$

Her bir ders çıktısının başarı yüzdesi, Tablo 4'te yer alan değerlendirme kriterleri bazında öğrenci başarı yüzdeleri ve ders çıktısı eşleşmelerini ve Denklem (2)'yi kullanarak hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5. Örnek Ders öğrenim çıktıları başarı yüzdeleri**

| DÖÇ1   | DÖÇ2   | DÖÇ3   | DÖÇ4   | DÖÇ5   | DÖÇ6   |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| %61.09 | %46.08 | %41.55 | %69.25 | %55.49 | %68.13 |

Son olarak, Tablo 3'te verilen DÖÇ-PÇ eşleşmeleri ve Denklem (1) kullanılarak örnek dersin her bir program çıktısına katkısı hesaplanmıştır (Tablo 6).

**Tablo 6. Örnek dersin program çıktılarını karşılama yüzdesi**

| PÇ1   | PÇ2   | PÇ3   | PÇ4   | PÇ5   | PÇ6   | PÇ7   | PÇ8   | PÇ9   | PÇ10  | PÇ11  | PÇ12  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| %56.1 | %56.5 | %56.8 | %58.7 | %54.9 | %57.6 | %56.9 | %55.5 | %54.5 | %56.1 | %59.4 | %57.6 |

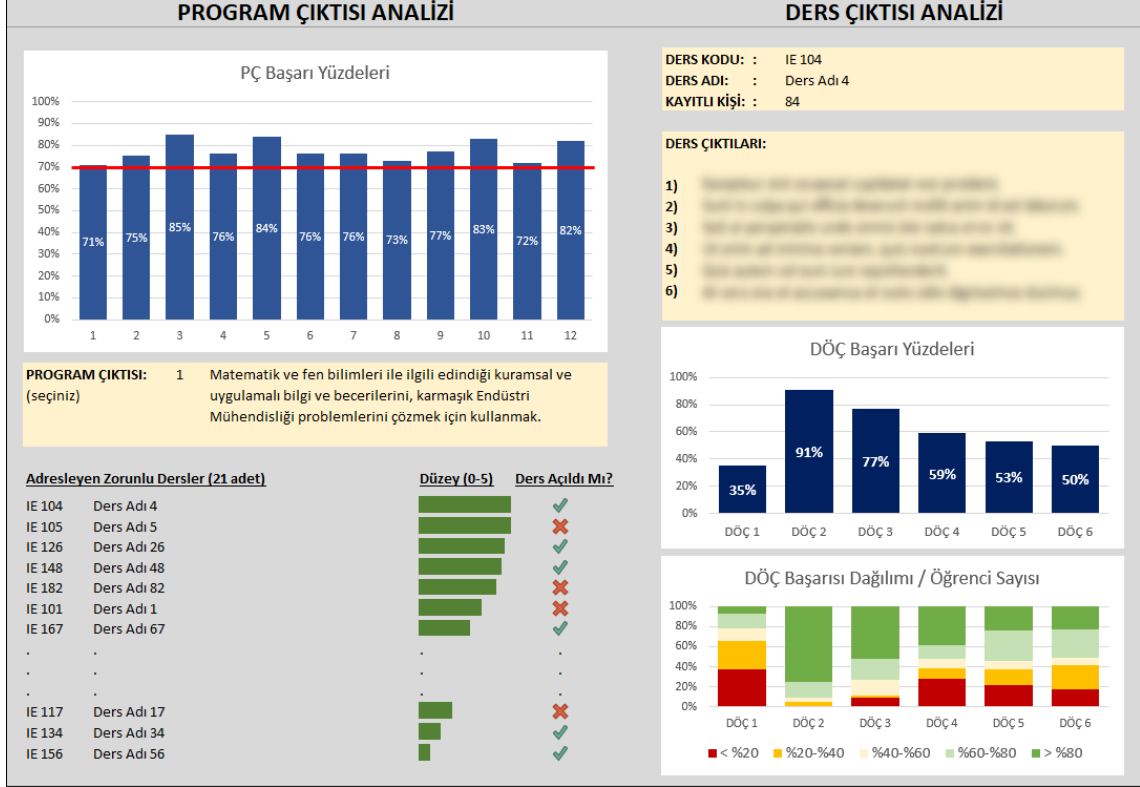
### 3.3. Dönem Özeti Elde Edilmesi

Dönemlik PÇTS özet analizine ilgili dönem dosyasındaki Yönetici özeti (Dashboard) sayfası üzerinden erişilebilmektedir. Örnek bir akademik dönem için Yönetici özeti sayfasının genel yapısı Şekil 8'de sunulmuştur. Şekilden görüleceği üzere bu sayfada Program Çıktısı ve Ders Çıktısı olmak üzere iki temel analiz bulunmaktadır.

Sayfanın solunda yer alan PROGRAM ÇIKTISI ANALİZİ altında bulunan her program çıktısı, hem güz hem de bahar yarıyılarında açılan farklı birçok ders tarafından ve farklı seviyelerde adreslenmektedir. Bir program çıktısı seçildiğinde, onu adresleyen dersler, düzeylerine göre azalan sırada sunulmaktadır. Bunun yanında analizi yapılmakta olan dönemde ilgili derslerin açılıp açılmadığı da gösterilmektedir. Şekil 8'de, ilgili senaryo program çıktısı 1 için ekranın sol altındaki alanda gösterilmiştir. Buna göre 1. program çıktısı, 21 adet zorunlu ders tarafından adreslenmekle birlikte bunlar arasında bu program çıktısına en çok katkısı bulunan ilk üç ders katkı sırasıyla IE 104, IE 150 ve IE 126 iken en az katkısı olan ders ise IE 156'dır. Yine aynı alanda görüleceği üzere bu 21 ders arasından bir kısmı ele alınan yarıyıldan açılmamış ve dolayısıyla başarı yüzdeleri, sadece o dönem açılmış olan dersler üzerinden otomatik olarak hesaplanmıştır.

Bir derste kullanılan değerlendirme kriterinin (soru, proje, ödev vb.) ne kadar başarılı olduğu, diğer değerlendirme kriterleri ile birlikte bağlı olduğu ders çıktısının başarı yüzdesini belirlemektedir. Bir ders çıktısının başarı yüzdesi de, ilgili diğer dersler ile birlikte bir program çıktısının başarı yüzdesini belirlemektedir. PÇTS'nin kullanışlı olan bir diğer yanı, her bir program çıktısı için yukarıda bahsedilen zincirde geriye dönük olarak analize imkan vermesidir.

Diğer bir deyişle, gerektiği durumda her bir program çıktısının başarı yüzdesi ile ilgili *Yönetici Özeti* sayfasında ders kırılımında da detaylı bir analiz yapılabilmektedir. İlgili analize sayfanın sağında yer alan DERS ÇIKTISI ANALİZİ alanı altından erişilmektedir.



**Şekil 8:**  
Dönemlik PÇTS Yönetici Özeti sayfası genel yapısı

Örneğin, Şekil 8'de ele alınan program çıktısı 1 için detaylı ders kırılımı analizi yapmak istediğimizi varsayalım. Bu durumda öncelikle *Yönetici Özeti* sayfasındaki DERS ÇIKTISI ANALİZİ bölümünden, program çıktısı 1'in adreslediği ve o dönem açılmış olan derslerden biri seçilmelidir. Buradaki ders listesi, seçilen program çıktısı ve değerlendirmeye tabi olan yarıyıl özelinde dinamik olarak güncellenmektedir. Şekil 8'de sayfanın sağında, program çıktısı 1'i 5 düzeyinde adresleyen derslerden birisi olan IE 104 dersinin özet ekranı sunulmuştur.

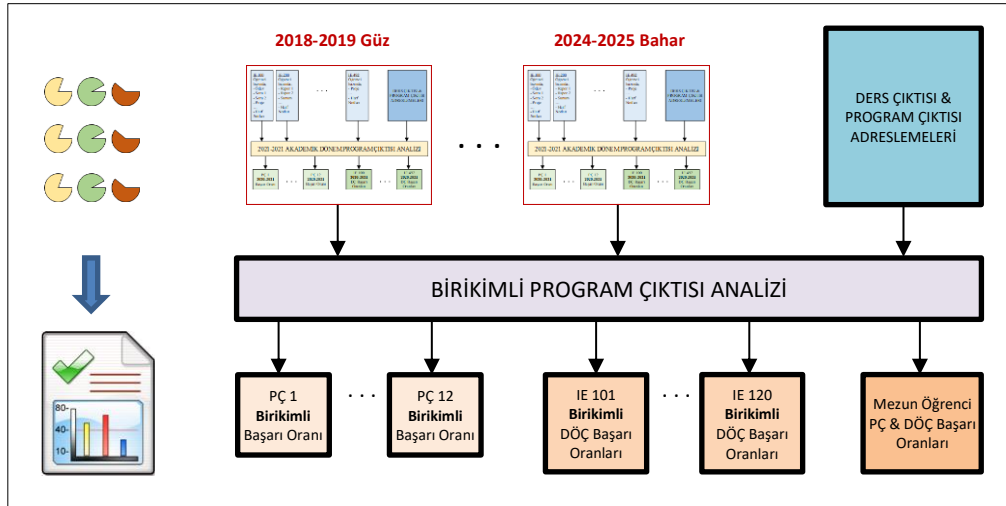
Yukarıdaki senaryoda incelenen yarıyıldan IE 104 dersine kayıtlı toplam 84 öğrenci bulunmaktadır. Ders çıktıları ve program çıktıları analizinde, bunlar arasından dersi geçen 75 tanesi değerlendirmeye alınmıştır. Bu değerlendirmeye göre, ilgili dersin birinci ders çıktısındaki başarı oranı %35 iken ikinci ders çıktısındaki başarı oranı %91 olarak ölçülmüştür. Salt bu değerler, öğretim elemanının, ders çıktıları düzeyinde aksiyon alabilmesine olanak vermektedir. Örneğin, ders içerisinde dahil edilecek yeni bir değerlendirme kriteri, ikinci ders çıktısından ziyade öncelikli olarak birinci olmak üzere diğer ders çıktılarına adresleyecek, ya da mevcut ders değerlendirme kriterleri bu yönde güncellenebilecektir.

Bunun yanında diğer önemli bir nokta da her bir ders çıktısının başarı düzeyinin, dersi alan öğrenciler içerisindeki dağılımıdır. Örneğin, birinci ders çıktısını tüm öğrencilerin %35 düzeyinde sağladığı durumda da, bir yarısı hiç sağlamazken diğer yarısının %70 düzeyinde sağladığı durumda da ortalama sağlanma düzeyi %35 olarak ölçülecektir. Ancak açıktır ki ders çıktısı bazında hiç ulaşılamayan öğrencilerin olduğu bir senaryo ile öğrencilerin belirli bir düzeyde ulaşıldığı bir senaryo farklı aksiyonlar almak gerektirecektir. Buna istinaden yapılan DÖÇ Başarısı Dağılımı analizi, Şekil 8'de ekranın sağ altında verilmiştir.

DÖÇ Başarısı Dağılımı analizine göre, 1. ders çıktısı için başarı düzeyi %20'nin altında ve %20 ila %40 arasında kalan öğrencilerin sayısının görece çok olması sebebi ile ders çıktısı başarı düzeyi %35'de kalmıştır. Bunun yanında öğrencilerin %7'si %80 üzerinde başarı gösterirken %15'i ise %60-%80 arası başarı sergilemiştir. Bu da, ders çıktısı ile ilgili yapılan öğretim faaliyetlerinin belirli öğrencileri yakalayamadığını göstermektedir. Bunun yanında 2. ders çıktısının başarı düzeyinin, öğrencilerin %71'i için %80'in üzerinde olması yapılan ilgili çıktıya dair öğretim faaliyetlerinin yerinde olduğu sonucunu göstermektedir. 3., 4., 5. ve 6. ders çıktılarında başarı düzeyinin %20'nin altında olduğu öğrenci oranının sırasıyla %7.5, %24.3, %21.0 ve %20.0 olması, geliştirmeye açık alanların olduğunu gösterirken aynı ders çıktıları için %80 üzerinde başarı gösteren öğrenci oranının %45.5, %32.8 %20.3 ve %19.0 olması ise ders çıktılarının yüksek düzeyde aktarıldığı öğrencilerin de bulunduğunu göstermektedir. Genel olarak bakıldığında ise öğrencilerin %42.3'ü, 1. ders çıktısı hariç tüm ders çıktılarında en az %60 başarı düzeyini yakalamıştır.

#### 4. KÜMÜLATİF ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Kümülatif PÇTS'nin ana verisi, dönemler bazında toplanan Dönemlik PÇTS dosyalarıdır. Kümülatif PÇTS'nin genel çalışma mantığı Şekil 9'da özetlenmiş, takip eden kısımda detaylandırılmıştır.



Şekil 9:  
Kümülatif PÇTS ana akışı

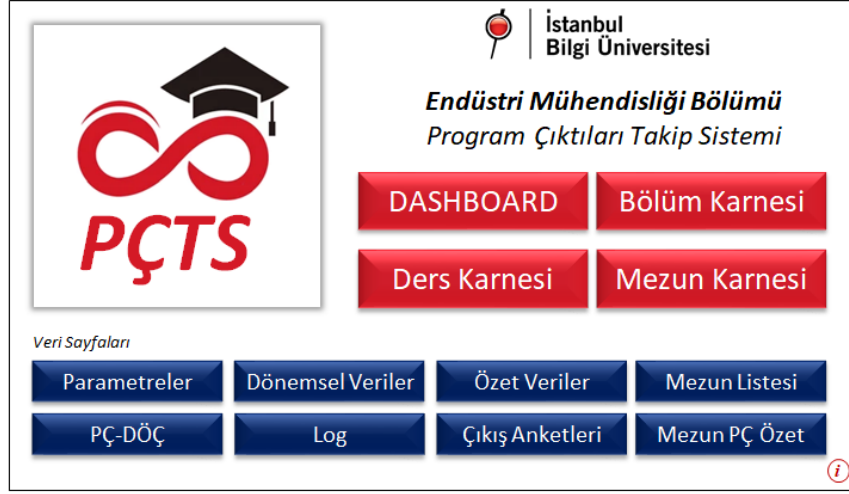
##### 4.1. Sistem Arayüzü ve Kullanımı

Kümülatif PÇTS, Dönemlik PÇTS dosyaları üzerinde temellendirilmiştir. Her bir dönemin dosyasını ayrı olarak tutacak şekilde geliştirilen PÇTS, geçmiş dönemlerin ders öğrenim çıktıları & program çıktıları eşleşmelerinde son dönemde yapılacak olası güncellemelerinden etkilenmemesini sağlamaktadır. Kümülatif PÇTS'nin ana ekranı Şekil 10'da verilmiştir.

Şekil 10'da da görüleceği üzere Kümülatif PÇTS ekranları, veri ve özet sayfaları olmak üzere sırasıyla lacivert ve kırmızı ile renklendirilerek ayrıştırılmıştır.

Kümülatif PÇTS dosyasında toplam sekiz adet veri sayfası bulunmaktadır. Bunların bir kısmı direkt olarak kullanıcı girdisi kabul ederken bir kısmı bu girilen veriler üzerinden otomatik olarak program tarafından üretilmektedir.

Kümülatif PÇTS dosyasında Dashboard, Bölüm Karnesi, Ders Karnesi ve Mezun Karnesi olmak üzere toplam dört adet özet ekran geliştirilmiştir. İlgili özet ekranları, yine verilen sıra ile kademeli olarak detaylı analiz yapılmasını mümkün kılmaktadır. Bu ekranlara ait detaylar aşağıda sunulmuştur.



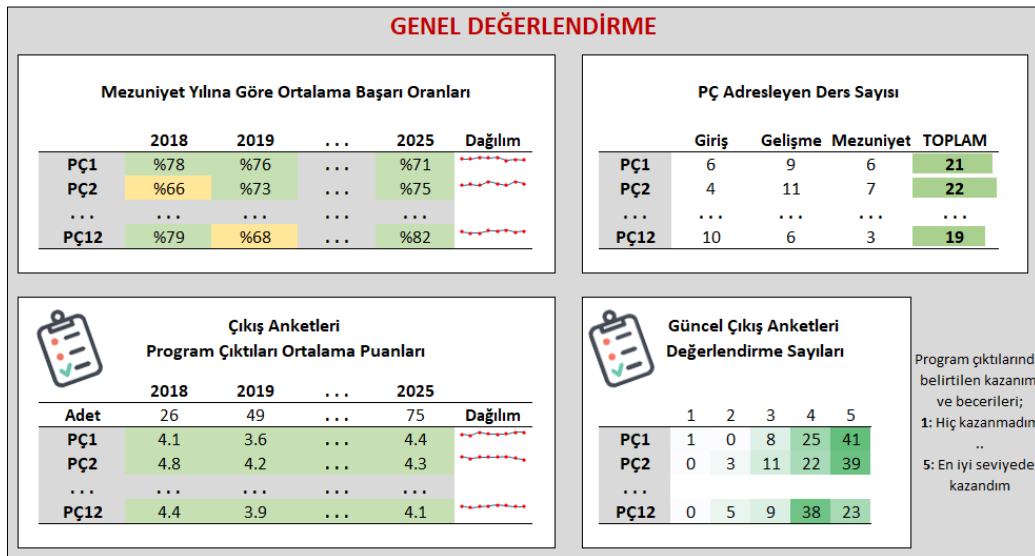
**Şekil 10:**  
Kümülatif PÇTS ana ekranı

#### 4.2. Yönetici Özeti Ekranı

Bu sayfadaki analizler, *Genel* ve *Program Çıktısı Özeline* olmak üzere iki ana başlık altında gruplandırılmıştır. İlgili analizlerde kullanılacak Başarılı, Geliştirmeye Açık ve Başarısız kategorilerinin başarı oranı sınırları, Parametreler sayfasından yönetilebilmektedir (Şekil 11).

| Kategori          | Oran             |
|-------------------|------------------|
| Başarılı          | %70 ve üstü      |
| Geliştirmeye Açık | %40 ve %70 arası |
| Başarısız         | %40 altı         |

**Şekil 11:**  
Parametreler Ekranı

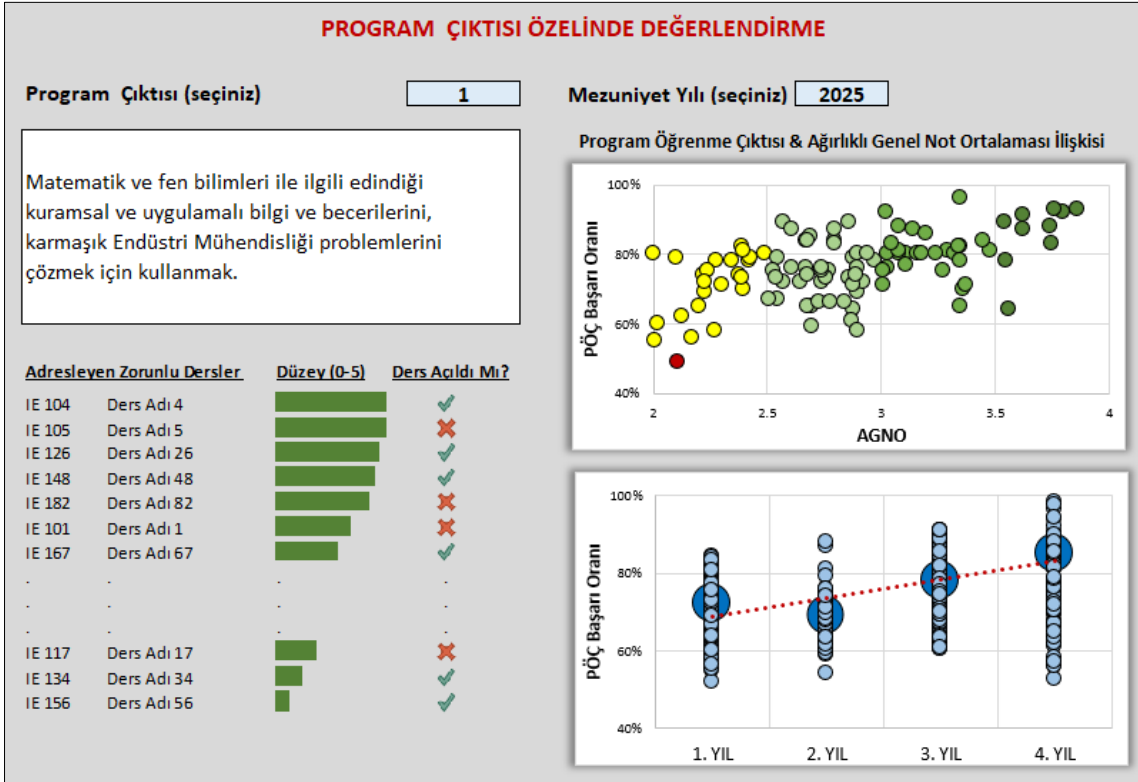


**Şekil 12:**  
Dashboard genel değerlendirme grafikleri

Genel değerlendirmede kullanılan grafiklere dair örnek bir ekran Şekil 12’de gösterilmiştir. Bu alanda, ilk olarak program çıktısı özelinde ve mezuniyet yılı kırılımında Denklem (1) kullanılarak elde edilen ortalama başarı oranları gözlemlenebilmektedir. Kullanıcı tarafından parametrik olarak verilecek (Şekil 11) yüzde başarı değerinin altında kalan oranlar farklı renk kodu ile adreslenmiş, böylece kullanıcının dikkatinin ilgili mezuniyet yılı çıktısına çekilmesi sağlanmıştır.

Genel değerlendirmeye ait bir diğer grafikte, her bir program çıktısının toplam kaç farklı zorunlu ders tarafından ve hangi düzeylerde adreslendiği takip edilebilmektedir. Bu sayede, Kümülatif PÇTS analizi sonucunda yeteri kadar sağlanmadığı kanısına varılan bir program çıktısı olması durumunda, ilgili program çıktısını adresleyen derslerdeki çıktı düzeyinin güncellenmesi ya da (varsa) program çıktısını adreslemeyen derslere dahil edilmesi gibi aksiyonlar için büyük resme bakılabilmektedir.

Son olarak, bir diğer ölçme ve değerlendirme süreci olan Program Çıktıları Ölçme Anketlerine dair özet bilgiler bu alanda sunularak bütüncül bir sistem değerlendirilmesi hedeflenmiştir.



Şekil 13: Dashboard program çıktısı özelinde değerlendirme grafikleri

Genel değerlendirme sonrası daha derin olarak analiz edilmek istenen program çıktılarına ait veriler, yine aynı sayfada bulunan Program Çıktısı Özelinde Değerlendirme (Şekil 13) alanında sunulmaktadır. Bu alanda, program çıktısının seçilebileceği açılır bir listeden yapılacak seçimi takiben ilgili program çıktısını adresleyen dersler ve düzeyleri listelenmekte ve iki farklı grafik ile ağırlıklı genel not ortalaması ve akademik yıl bazında analizler yapılabilmektedir. Bu iki grafik için, gerek kümülatif olarak tüm yıllar, gerekse seçilecek mezuniyet yılı özelinde mezuniyet ağırlıklı genel not ortalamaları ile program çıktılarına ulaşma başarısı arasındaki ilişkiler gibi bilgiler de gözlemlenebilmektedir.

### 4.3. Bölüm Karnesi

İkinci seviye analiz bölüm karnesi sayfasında yürütülmektedir. Burada, Dashboard sayfasında kümülatif olarak sunulan program çıktıları başarı oranlarının yıl ve ders bazında detayına inilmesi mümkün kılınmaktadır.

Öncelikli olarak seçilen akademik yıl için genel bir değerlendirme ile program çıktıları başarı oranları, parametre olarak sisteme beslenen hedef değer ile birlikte gösterilmektedir (Şekil 14). İlgili başarı oranının yıl kırılımları ile birlikte, ilgili akademik yılda müfredatın farklı yılları için sunulan derslerin ortalama başarı oranları gözlemlenebilmektedir. Burada ortalama alınırken derslerin kredileri dikkate alınmaktadır.

| Akademik Yıl |     | 2024-2025        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |        |        |        |        |
|--------------|-----|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--------|--------|--------|--------|
|              |     | DERS KIRILIMLARI |        |        |        |        |        |        |        |        |  |        |        |        |        |
|              |     | YIL KIRILIMLARI  |        |        |        | 1. YIL |        |        |        | 4. YIL |  |        |        |        |        |
|              |     | Dağılım          |        |        |        | Güz    |        | Bahar  |        | ...    |  | Güz    |        | Bahar  |        |
|              |     | 1. YIL           | 2. YIL | 3. YIL | 4. YIL | IE 101 | IE 104 | IE 105 | IE 107 | ...    |  | IE 174 | IE 187 | IE 193 | IE 199 |
| PÇ1          | %71 | %66              | %71    | %70    | %79    | %47    | %71    | %75    | %69    | ...    |  | %74    | %81    | %79    | %83    |
| PÇ2          | %75 | %69              | %74    | %76    | %83    | %56    | -      | %71    | %80    | ...    |  | %86    | %88    | %74    | -      |
| ...          | ... | ...              |        |        |        | ...    |        | ...    |        | ...    |  | ...    |        | ...    |        |
| PÇ12         | %82 | %76              | %79    | %84    | %89    | %61    | %73    | %81    | %89    | ...    |  | %86    | %92    | -      | %89    |

Şekil 14:

Bölüm karnesi genel değerlendirme

Bölüm karnesi sayfasında bir sonraki doğal seviye, yıl bazında ortalaması verilen program başarı çıktıları başarı oranlarının ders bazında detaylandırılmasıdır. İlgili alan, Şekil 14'te Ders Kırılımları alanı altında verilmiştir. Bu sayede ders özelinde aksiyon alınabilecektir. Burada yer alan örnek senaryoda kullanıcının, PÇ1'in başarı oranını düşük bulduğunu, ancak bu çıktıya dair genel bir aksiyon almadan önce seçili akademik yılda sunulan ve görece daha düşük olan 1. sınıf derslerinin başarı oranlarını detaylı olarak incelemek istediğini ele alalım. Bu durumda ders kırılımlarını inceleyen kullanıcı, kimi derslerin PÇ1'i karşılama oranlarının genellikle yeterli düzeyde (kullanıcı tarafından girildiği şekli ile %70) olduğunu ancak bu dönem özelinde IE 101 dersinde PÇ1'i karşılamaya dair tatmin edici sonuçlar alınmadığını görecektir. Buradan hareketle de IE 104 ya da IE 105 gibi başarı oranı yeterli düzeyde olan (sırasıyla %71 ve %75) derslerden ziyade IE 101 dersindeki PÇ1 adreslemesine yönelik iyileştirici adımlar atabilecektir.


### 4.4. Ders Karnesi

Üçüncü seviye analiz ders karnesi sayfasında yürütülmektedir. Bu sayfada, Dönemlik PÇTS içerisinde ders bazında yapılan analizler kümülatif olarak ele alınmakta ve yıllar içerisindeki değişim gözlemlenebilmektedir.

### 4.5. Mezun Karnesi

Kurulmuş olan ölçme ve değerlendirme sistemi mezuniyet aşamasına gelmiş her bir öğrenci için seçilecek bir program çıktısına ne kadar ulaşıldığına dair detaylı analiz yapabilecek kapasitededir. Tüm mezunlara ait bu analizler Mezun Karnesi sayfasında yürütülmektedir. Sayfanın detayları aşağıda verilmiştir.


Mezun Karnesi sayfasında öncelikle analiz yapılmak istenen mezuniyet yılı ve ilgili mezuniyet yılı için mezun bilgileri seçilmelidir (Şekil 15).

|  <b>MEZUN KARNESİ</b> |  |        |                |
|--|--|--------|----------------|
| Mezuniyet Yılı   | 2020   | Sektör |                |
| Soyisim, İsim  |  |        |                |
|  | 2018<br>2019<br>2020<br>2021<br>2022<br>2023<br>2024<br>2025 |        |                |
| ↓  |  |        |                |
| Mezuniyet Yılı   | 2020   | Sektör |                |
| Soyisim, İsim  |  |        |                |
|  |  |        |                |
| ↓  |  |        |                |
| Mezuniyet Yılı   | 2020   | Sektör | Akademi/Eğitim |
| Soyisim, İsim  |  | ID     | 111000201      |

**Şekil 15:**  
Mezun karnesi mezun seçimi

Analiz yapılmak istenen mezunun seçilmesini takiben detaylı analizler otomatik olarak gelmektedir. Bu bağlamda Mezun Karnesi sayfasının genel yapısı (Şekil 16) Bölüm Karnesi sayfası ile benzerlik göstermektedir. Öncelikle genel bir değerlendirme sunulmakta ve hemen yanında da 4 yıllık eğitimin yıl kırılımında program çıktıları başarı oranları görüntülenmektedir.

Bölüm Karnesi sayfasındaki yıl kırılımlarından farklı olarak Mezun Karnesi sayfasındaki yıl kırılımları, öğrencinin ilgili dersi aldığı akademik yıldaki başarı oranlarını dikkate almaktadır. Örneğin öğrenci 3. yıl derslerini üniversitedeki 2., 3. ve 4. yılında alarak başarılı şekilde geçmiş olsun. Bir diğer deyişle müfredatta 3. yılda programlanan dersleri 3 farklı akademik yılda tamamlamış olsun. Bu durumda dahi “3. YIL” kolonu, müfredatta o yıla programlanan derslerdeki başarı oranlarının ağırlıklı ortalamasını göstermektedir.

|  <b>MEZUN KARNESİ</b> |            |               |                |               |     |
|--|------------|---------------|----------------|---------------|-----|
| Mezuniyet Yılı   | 2020       | Sektör        | Akademi/Eğitim |               |     |
| Soyisim, İsim  |            | ID            | 111000201      |               |     |
| <b>DERS KIRILIMLARI</b>  |            |               |                |               |     |
| <b>YIL KIRILIMLARI</b>   |            | <b>1. YIL</b> |                | <b>4. YIL</b> |     |
|  |            | Güz           |                | Bahar         |     |
|  |            | IE 101 IE 104 |                | IE 174 IE 187 |     |
|  |            | IE 105 IE 107 |                | IE 193 IE 199 |     |
| <b>PÇ1</b>   | <b>%81</b> | %78           | %79            | %75           | %93 |
| <b>PÇ2</b>   | <b>%77</b> | %69           | %78            | %74           | %87 |
| ...  | ...        | ...           |                |               |     |
| <b>PÇ12</b>  | <b>%84</b> | %84           | %89            | %75           | %89 |
|  |            | Güz           |                | Bahar         |     |
|  |            | %74 %82       |                | %81 %73       |     |
|  |            | %56 -         |                | %71 %80       |     |
|  |            | ...           |                | ...           |     |
|  |            | %75 %78       |                | %88 %93       |     |
|  |            | ...           |                | %86 %92       |     |
|  |            | -             |                | %89           |     |

**Şekil 16:**  
Mezun karnesi genel değerlendirme

Şekil 16’da görüleceği üzere mezun veritabanı içerisinde mezunların şu an hangi sektörde çalıştığı bilgisi de tutulmakta ve görüntülenmektedir. Bu bilgiyi kullanarak mezunların belirli

program çıktılarındaki başarı oranları ile çalıştıkları sektörler arasında bir korelasyon olup olmadığına da bakılabilmektedir.

Mezun karnesi sayfasında bir sonraki doğal seviye de, yıl bazında ortalaması verilen program başarı çıktıları başarı oranlarının ders bazında detaylandırılmasıdır. Yine öğrencinin dersi aldığı ilgili yıldaki başarı oranlarının gösterildiği bu alanda öğrencinin program çıktılarına müfredattaki tüm zorunlu dersler özelinde ne kadar ulaştığı detaylı olarak gözlemlenebilmektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, lisans programlarının program öğrenme çıktılarının ölçülmesi, izlenmesi ve sürekli iyileştirme süreçlerinde kullanılması amacıyla geliştirilen Microsoft Excel tabanlı, kullanıcı dostu bir karar destek sistemini tanıtmaktadır. Geliştirilen sistem, hem içerdiği ölçme-değerlendirme yaklaşımıyla hem de düşük maliyetli ve erişilebilir yapısıyla, yükseköğretim kurumlarının akreditasyon süreçlerine somut katkı sağlamayı hedeflemektedir. Çoğu zaman karmaşık ve dışa bağımlı yapılarla yürütülen çıktı temelli izleme faaliyetlerine alternatif olarak sunulan bu sistem, öğretim elemanları tarafından kolayca uygulanabilir; bölüm ve program düzeyinde bütüncül bir değerlendirme süreci oluşturabilir niteliktedir. Esnek yapısı sayesinde üniversitelerin halihazırda kullanmakta olduğu Öğrenme Yönetimi Sistemleri (LMS) ile de entegre olarak çalışabilecektir.

Örnek vaka çalışması üzerinden gösterildiği üzere, sistemin 5 yıla yayılan uygulama süreci, sadece ölçüm sonuçlarını raporlamakla kalmayıp, aynı zamanda iyileştirme odaklı bir karar verme altyapısı sunmaktadır. Bu yönüyle sistem, yalnızca akreditasyon belgeleri için gerekli veriyi üretmekle sınırlı kalmayıp, eğitim kalitesini sürekli artırmayı hedefleyen kurumlar için sürdürülebilir bir izleme ve karar verme aracı olarak değerlendirilebilir.

Ayrıca sistemin fakülte ya da disiplinden bağımsız çalışabilecek şekilde tasarlanmış olması, farklı alanlardaki lisans programlarında da yaygınlaştırılabilir bir çözüm olduğunu göstermektedir. Kullanıcıların teknik uzmanlık gerektirmeden sistemi işletebilmesi ise uygulama kolaylığı açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Gelecekte, bu sistemin dijitalleştirilmiş ve otomatikleştirilmiş versiyonlarının geliştirilmesiyle birlikte, yükseköğretimde kalite güvence sistemlerinin daha güçlü bir veri temeline oturtulması mümkün olacaktır.

Program çıktılarını takip eden karar destek sistemleri yapay zeka destekli öğrenme analitiği çözümleri ile birleştiğinde, öğrenmeyi iyileştirmeyi amaçlayan çeşitli yöntemler sunabilme potansiyeline sahiptir. Örneğin, makine öğrenmesi ve tahmine dayalı analitik yöntemler, karmaşık kalıpları ortaya çıkararak karar destek sistemlerini ve öğrenme analitiğini önemli ölçüde geliştirebilir (Li ve diğ., 2024). Dolayısıyla, toplanan verilerin çeşitli bilgiler ışığında programda yapılabilecek değişikliklere işaret eden somut ve anlaşılır içgörülerin elde edilebileceği yapay zeka destekli yöntemlerin gelişmesi ve kurumlarca desteklenmesi giderek artan bir öneme sahiptir. Buna istinaden, yapılacak bir sonraki çalışmada önerilen karar destek sistemine yapay zeka modellerinin eklenmesi planlanmaktadır.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazar(lar), bilinen herhangi bir çıkar çatışması veya herhangi bir kurum/kuruluş ya da kişi ile ortak çıkar bulunmadığını onaylamaktadırlar.

## YAZAR KATKISI

Umman Mahir Yıldırım, çalışmanın kavramsal ve tasarım süreçlerinin belirlenmesi ve yönetimi, veri toplama, veri analizi ve yorumlama, makale taslağının oluşturulması ve düzenlenmesi; Doruk Şen, veri analizi ve yorumlama, makale taslağının oluşturulması ve düzenlenmesi.

## KAYNAKLAR

1. Angeioplastis, A., Aliprantis, J., Konstantakis, M. and Tsimpiris, A. (2025). Predicting student performance and enhancing learning outcomes: a data-driven approach using educational data mining techniques, *Computers*, 14(3), 83. doi:10.3390/computers14030083
2. Bhatia, J., Girdhar, A. and Singh, I. (2017) An automated survey designing tool for indirect assessment in outcome based education using data mining, *5th IEEE International Conference on MOOCs, Innovation and Technology in Education (MITE)*, Bangalore, 95-100. doi: 10.1109/MITE.2017.00023
3. Brunton, J., Brown, M., Costello, E. and Walsh, E. (2016) Designing and developing a programme-focused assessment strategy: a case study, *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 31(2), 176-187. doi: 10.1080/02680513.2016.1187593
4. Charlton, N. and Newsham-West, R. (2024) A conceptual model for program-level assessment, *Higher Education Research and Development*, 43(8), 1721-1736. doi: 10.1080/07294360.2024.2364094
5. Danley-Scott, J. and Scott, G. (2014) The other half: non-tenure track faculty thoughts on student learning outcomes assessment, *Research & Practice in Assessment*, 9, 31-44.
6. Garfolo, B. T. and L'Huillier, B. (2015) Demystifying assessment: the road to accreditation, *Journal of College Teaching & Learning*, 12(4), 151-170.
7. Gutiérrez, F., Seipp, K., Ochoa, X., Chiluíza, K., De Laet, T. and Verbert, K. (2020) LADA: A learning analytics dashboard for academic advising, *Computers in Human Behavior*, 107, 105826. doi: 10.1016/j.chb.2018.12.004
8. Herodotou, C., Rienties, B., Boroowa, A., Zdrahal, Z. and Hlosta, M. (2019) A large-scale implementation of predictive learning analytics in higher education: the teachers' role and perspective, *Educational Technology Research and Development*, 67, 1273-1306. doi: 10.1007/s11423-019-09685-0
9. INQAAHE, (2025). The International Network for Quality Assurance Agencies in Higher Education (INQAAHE) Mission, Values and Purposes. Erişim Adresi: <https://www.inqaah.org/about-us/mission-values-and-purposes> (Erişim Tarihi: 15.06.2025)
10. Judd, T. P., Pondish, C. and Secolsky, C. (2013) Issues in institutional benchmarking of student learning outcomes using case examples, *Research in Higher Education Journal*, 20, 1-15.
11. Larrabee Sønderlund, A., Hughes, E. and Smith, J. (2019) The efficacy of learning analytics interventions in higher education: a systematic review. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2594-2618. doi: 10.1111/bjet.12720
12. Li, Y., Gao, Z. and Xu, X. (2024) Higher education management based on intelligent decision support system, *3rd International Conference on Internet Technology and Educational Informatization (ITEI 2023)*, November 24–26, Zhengzhou, People's Republic of China. doi: 10.4108/eai.24-11-2023.2343592

13. Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (MÜDEK), (2023). Mühendislik Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri 3.0. Erişim Adresi: [https://www.mudek.org.tr/doc/tr/MUDEK-Degerlendirme\\_Olcutleri\\_\(3.0-08.11.2023\).pdf](https://www.mudek.org.tr/doc/tr/MUDEK-Degerlendirme_Olcutleri_(3.0-08.11.2023).pdf) (Erişim Tarihi: 12.06.2025)
14. Nusche, D. (2008) Assessment of learning outcomes in higher education: a comparative review of selected practices, *OECD Education Working Papers*, No. 15. OECD Publishing (NJ1). doi: 10.1787/244257272573
15. Papadogiannis, I., Wallace, M. and Karountzou, G. (2024) Educational data mining: a foundational overview, *Encyclopedia*, 4(4), 1644-1664. doi: 10.3390/encyclopedia4040108
16. Traikova, A. (2019) A systematic approach for tool-supported performance management of engineering education (Doctoral dissertation, Université d'Ottawa/University of Ottawa)
17. Wong, B. T., Li, K. C. and Liu, M. (2025) The role of learning analytics in evaluating course effectiveness, *Sustainability*, 17(2), 559. doi: 10.3390/su17020559
18. Yorulmaz, M., Keçeci, B., Tansel İç, Y., Gülşen, M. and Dengiz, B. (2025) A monitoring tool for the evaluation of program outcomes in engineering education, *Computer Applications in Engineering Education*, 33(1), e22812. doi: 10.1002/cae.22812
19. Yükseköğretim Kurulu (YÖK), (2024). Yükseköğretim Akredite Programları. Erişim Adresi: <https://web.yok.gov.tr/tr/news/turk-yuksekogretiminde-akredite-olan-programlari-sayisi-artiyo-r-2Ak59> (Erişim Tarihi: 04.03.2026)