

## BOLOGNA SÜRECİ

### A. Öğrenme/Ders Çıktılarının (Ö) Ölçülmesi

Bu sistematikte Program Çıktılarının (P) ölçülebilmesi için her dersin kendi öğrenme çıktılarına (Ö) ulaşma oranı (yüzdesi) ölçülmelidir. Program Çıktılarının (P) değerlendirmelerinde sadece dersi geçen veya şartlı geçen öğrencilerin notları değerlendirmeye alındığından Öğrenme Çıktısı (Ö) değerlendirmelerinde de aynı durum dikkate alınmalıdır. Örnek olarak; dersi 80 kişi almış ve yıl sonunda 47 kişi dersi doğrudan veya şartlı geçmiştir. Bu 47 öğrencinin ilgili dersin ölçme değerlendirme kapsamındaki faaliyetlerinden aldıkları notlar değerlendirmeye esas alınır. Dersten kalan öğrenciler sonraki yıllarda dersi tekrar alıp geçtikleri zaman değerlendirmeye alınacağı için öğrenme çıktılarından ölçülmesinde değerlendirilmeyen öğrenci kalmayacaktır.

Aşağıda Öğrenme/Ders Çıktılarına (Ö) ulaşım için bir ders (Fluid Mechanics) üzerinden çeşitli faaliyetlerin değerlendirilmesine örnekler verilecektir.

Fluid Mechanics dersinin Öğrenme/Ders Çıktısı (Ö) olarak 4 madde belirlenmiştir. Bu dersi geçen öğrenciler;

- 1- Akışkanların fiziksel özelliklerini bilir, konuyla ilgili problemleri çözer. (Ö1)
- 2- Hidrostatik basıncı, bir noktadaki basıncı, basıncın derinlikle değişimini ve basıncın manometreler yardımıyla bulunmasını bilir. (Ö2)
- 3- Yüzeyle gelen hidrostatik basınç kuvvetlerini, suyun kaldırma kuvvetini bilir. Baraj kapakları (dolmuş savaklar) ve gövdelerinin bu kuvvetler altında stabilitesini inceler. (Ö3)
- 4- Kütlelerin korunumu, enerjinin korunumu ve momentumun korunumunun denklemlerini bilir ve ilgili problemlerde uygular. (Ö4)

Bu 4 çıktının başarı oranının ölçülmesi için aşağıda verilen tablodaki ölçme yöntemlerinden 1'si veya bir kaç uygulanabilir. Aşağıdaki tabloda Ö'lerin ölçülmesi için örnek değerlendirme yöntemleri seçilmiştir. Tabloya göre Ö1 ve Ö2 için ara sınav, ödev ve final/bütünleme; Ö3 için kısa sınav, ödev ve final/bütünleme; Ö4 için ödev, rapor hazırlama, sunum ve final/bütünlemede değerlendirme amaçlı sorular sorulmuş, rapor hazırlanmış ve sunum yaptırılmıştır.

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4
Ara Sınav	X	X		
Kısa Sınav			X	
Ödev	X	X	X	X
Proje				
Rapor Hazırlama				X
Sunum/Seminer				X
Uygulama				
Final/Bütünleme	X	X	X	X
Toplam				
Ortalama, %				

Yukarıdaki örnek için ara sınavda 5 soru sorulmuştur. 1., 2. ve 3. sorular ile Ö1'e, 4. ve 5. sorular ile Ö2'ye ulaşım ölçülmektedir. Sınav sonuçlarına göre (sadece dersi geçen öğrencilerin değerlendirildiği unutulmamalıdır): 1., 2., 3., 4. ve 5. sorulara verilen cevapların ortalamaları (öğrencilerin notlarının toplamının öğrenci sayısına bölümü) sırasıyla 42, 59, 62, 38 ve 67 olsun. Bunları yukarıdaki tabloyu geliştirerek aşağıdaki tabloda yerine yazalım.

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4
Ara Sınav	42 59 62	38 67		
Kısa Sınav			X	
Ödev	X	X	X	X
Proje				
Rapor Hazırlama				X
Sunum/Seminer				X
Uygulama				
Final/Bütünleme	X	X	X	X
Toplam				
Ortalama, %				

Aynı ders için Ö3'ün çıktısının ölçülmesi maksadıyla kısa sınav yapılmış ve 2 soru sorulmuştur. 1. ve 2. sorulara verilen cevapların ortalamaları sırasıyla 71 ve 53 olsun. Bunları da tabloda yerine yazalım.

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4
Ara Sınav	42 59 62	38 67		
Kısa Sınav			71 53	
Ödev	X	X	X	X
Proje				
Rapor Hazırlama				X
Sunum/Seminer				X
Uygulama				
Final/Bütünleme	X	X	X	X
Toplam				
Ortalama, %				

Dersin 4 çıktısının aynı anda ölçülmesi için ödev de verilmiştir. Ödevde 10 sorulmuş olup 1., 2. sorular Ö1, 3., 4. sorular Ö2, 5., 6. ve 7. sorular Ö3, 8., 9. ve 10. sorularla da Ö4'e ulaşım ölçülmek istenmiştir. Ödev sonuçlarında 1-10 arasındaki sorulara verilen cevapların ortalama notları sırasıyla 75, 87, 81, 96, 57, 69, 88, 92, 63 ve 71 olsun. Bunları da tabloda yerlerine yazalım.

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4
Ara Sınav	42 59 62	38 67		
Kısa Sınav			71 53	
Ödev	75 87	81 96	57 69 88	92 63 71
Proje				
Rapor Hazırlama				X
Sunum/Seminer				X
Uygulama				
Final/Bütünleme	X	X	X	X
Toplam				

Ortalama, %				
-------------	--	--	--	--

Ö4'ün ölçülmesi maksadıyla öğrencilerden verilen bir konu hakkında rapor yazmaları ve bunu sınıf içinde sunmaları istenmiştir. Burada 2 yol izlenebilir. Rapor ve sunum ayrı ayrı değerlendirilebilir veya rapor ve sunum birlikte değerlendirilebilir. Eğer her ikisi tek olarak değerlendiriliyorsa öğrenci ortalamaları her iki haneyle de aynıyla yazılır. Örnek olarak öğrencilerin rapor hazırlama ve bunu sunmaları karşılığında aldıkları notların ortalaması 78 olsun. Bunları tabloda yerine koyalım.

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4
Ara Sınav	42 59 62	38 67		
Kısa Sınav			71 53	
Ödev	75 87	81 96	57 69 88	92 63 71
Proje				
Rapor Hazırlama				78
Sunum/Seminer				78
Uygulama				
Final/Bütünleme	X	X	X	X
Toplam				
Ortalama, %				

Rapor ve sunumu ayrı ayrı değerlendirmiş olalım. Buna göre öğrencilerin hazırladıkları raporlardan aldıkları notların ortalamaları 82, sunumlardan aldıkları notların ortalamaları da 74 olsun. Bunları da tabloda yerine koyalım.

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4
Ara Sınav	42 59 62	38 67		
Kısa Sınav			71 53	
Ödev	75 87	81 96	57 69 88	92 63 71
Proje				
Rapor Hazırlama				82
Sunum/Seminer				74
Uygulama				
Final/Bütünleme	X	X	X	X
Toplam				
Ortalama, %				

**Not:** Yukarıdaki son iki tablodan birisi not verme durumuna göre karşınıza çıkacaktır ve nihai değerlendirmede sadece birisi dikkate alınacaktır.

Final/bütünlemede öğrencilere her bir Öğrenme/Ders Çıktısının (Ö) ölçülmesi için 1'er soru soralım. Bu durumda 4 soru sorulmuş olur. 1., 2., 3. ve 4. sorulara verilen cevapların ortalamaları sırasıyla 39, 63, 44 ve 59 olsun. Bunları da tabloda yerine yazalım.

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4
Ara Sınav	42 59 62	38 67		
Kısa Sınav			71 53	
Ödev	75 87	81 96	57 69 88	92 63 71
Proje				
Rapor Hazırlama				82
Sunum/Seminer				74
Uygulama				
Final/Bütünleme	39	63	44	59
Toplam				
Ortalama, %				

Öğrenme/Ders çıktılarına ulaşımı hesaplayalım. Aşağıdaki tablodaki değerlendirme rapor hazırlama ve sunum yapmanın ayrı ayrı değerlendirildiği durum için yapılmıştır. Öğrenme/Ders çıktılarının hesaplanmasında örnek olarak Ö1 için alınan 6 not toplanır ( $42+59+62+75+87+39=364$ ). Not toplamı faaliyet sayısına bölünür ( $364/6=60.7$ ). Diğer Öğrenme/Ders çıktıları için de aynı hesaplama yapılır.

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4
Ara Sınav	42 59 62	38 67		
Kısa Sınav			71 53	
Ödev	75 87	81 96	57 69 88	92 63 71
Proje				
Rapor Hazırlama				82
Sunum/Seminer				74
Uygulama				
Final/Bütünleme	39	63	44	59
Toplam	364	345	382	441
Ortalama, %	60.7	69.0	63.7	73.5

İşlemler tamamlandığında her Öğrenme/Ders çıktısına (Ö) ulaşımın % cinsinden bir karşılığı olacaktır. Bu örnekte verilmeyen proje ve uygulama gibi faaliyetler için de benzer değerlendirmeler yapılır. Yine bu tabloda olmayan sözlü mülakat da tabloya ilave edilebilir.

Test tipi sınavlar için Öğrenme/Ders çıktılarının hesaplaması da benzer şekilde yapılabilir. Örnek olarak ara sınavda test usulü yapılan sınavda 50 soru sorulmuş olsun. Bu sorularla Ö1 ve Ö2 ölçülsün. Hangi soruların Ö1 ve hangilerinin Ö2'ye karşı geldiği baştan belirlenmelidir. Ö1'in ölçülmesi için sorulan soruların cevap ortalaması ve tabloda Ö1'e ve Ö2'nin ölçülmesi için sorulan soruların cevap ortalaması da tabloda Ö2'ye yazılmalıdır. Sayısal değerler vererek ifade edelim. Ö1'in ölçülmesi için 24 soru ve Ö2'nin ölçülmesi için de 26 soru sorulmuş olsun. Ö1 için sorulan sorulara verilen doğru cevapların sayılarının ortalaması 14, Ö2 için sorulan sorulara verilen doğru cevapların sayılarının ortalaması da 17 olsun. Bu durumda Ö1'e % ulaşım  $(14/24) \times 100 = 58.3$ ; Ö2'ye % ulaşım  $(17/26) \times 100 = 65.4$  olur. Değerlendirme not üzerinden de aynı sonucu verecektir. Şöyle ki; her sorunun karşılığı 2 puandır. Buna

göre Ö1 için sorulan sorulara verilen doğru cevapların ortalamasının not karşılığı  $2 \times 14 = 28$  olur. Bu soruların tamamının değeri  $2 \times 24 = 48$  ise Ö1'e % ulaşım  $(28/48) \times 100 = 58.3$ ; ve Ö2'ye % ulaşım  $(34/52) \times 100 = 65.4$  olur.

Buradaki zorluk test okuma sistemlerinin sadece geçen öğrencileri ayrıştırılamama durumu olacaktır. Bu problem ancak dersi geçen öğrencilerin sınav kağıtlarının geçme durumları belli olduktan sonra tekrar okutulup istatistiğinin yukarıdaki şekilde yapılması ile aşılabılır.

Her program/bölüm %50'den az olmamak üzere Ö'ler için bir başarı hedefi oluşturmalı ve alınan sonucu bu hedefle karşılaştırmalıdır. Hedefin altında kalma durumu ortaya çıkan dersler yıllık olarak rapor edilmeli ve 3 yıl boyunca izlenmelidir. Aynı durum 3 yıl arka arkaya devam ederse ilgili Öğrenme/Ders Çıktısının belirlenen başarı seviyesine (en az %50) çıkarılabilmesi için iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. İyileştirme çalışmaları: ders içeriğinin zenginleştirilmesi, öğretme yönteminin çeşitlendirilmesi, ilgili Öğrenme/Ders çıktısına ait daha çok soru sorulması, ödevle beslenmesi vb gibi yöntemler izlenerek yapılabilir.

## B. Program çıktılarının ulaşım ölçülmesi

Aşağıda, bir programın/bölümün müfredatındaki dersler o programa/böleme ait Program Çıktılarının (P) tamamının verilen derslerle desteklendiği bir tablo/matris verilmiştir. Tabloda derslerle Program Çıktıları (P) arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre programın/bölümün 11 çıktısı bulunmakta olup her bir çıktıya ulaşımın nasıl değerlendirilip sayısal değerlere dönüştürüleceği bir örnek üzerinden verilecektir.

Tablo Derslerin program çıktıları ile ilişkisini gösterir matris

Sınıf	Ders Kodu	Ders Adı	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
1. SINIF	MAT 112	Calculus-1	X										
	FIZ 112	Physics-1	X										
	KİM 112	Introductory Chemistry for Engineers	X										
	ENG 112	English-I							X				
	INS 122	Probability and Statistics	X										
	INS 125	Teknik Resim	X										
	ORY 101	Mühendislik Oryantasyonu								X			
	MAT 212	Calculus-2	X										
	FIZ 212	Physics-2	X										
	ENG 212	English-II							X				
	INS 221	Statik	X										
	INS 222	Basic Computer Sciences				X			X				
INS 224	Computer Aided Engineering Drawing				X								
INS 227	İnşaat Mühendisleri İçin Jeoloji	X											
Sınıf	Ders Kodu	Ders Adı	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
2. SINIF	MAT 312	Linear Algebra	X										
	INS 327	Mimari Yapısal Tasarım	X										
	INS 322	Hydrology	X	X									
	INS 324	Engineering Materials	X						X				
	INS 321	Mukavemet I	X	X									
	MED 101	Medeniyet Tasavvuru ve Karatay Medresesi								X			
	NT-1	Teknik Olmayan Seçmeli Ders								X			
	NT-2	Teknik Olmayan Seçmeli Ders								X			
	MAT 412	Differential Equations	X										
	INS 425	Topoğrafya	X			X	X						
	INS 422	Dynamics	X										
	INS 421	Mukavemet II	X	X									
	INS 423	Yapı Malzemeleri	X				X				X		
	INS 424	Fluid Mechanics	X	X									
	AHI 102	Meslek Ahlakı ve Ahilik								X			
NT-3	Teknik Olmayan Seçmeli Ders								X				

Sınıf	Ders Kodu	Ders Adı	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	
3. SINIF	INS 521	Zemin Mekaniği	X	X			X				X			
	INS 520	Hydromechanics	X	X										
	INS 522	Structural Analysis I	X	X										
	INS 513	Ulaşım Mühendisliği	X											
	INS 531	Yaz Stajı 1							X			X		
	NT-4	Teknik Olmayan Seçmeli Ders								X				
	INS 526	Betonarme I	X	X	X							X		
	INS 529	Yapı Dinamiği ve Deprem Mühendisliği												
	INS 523	Hidrolojide İstatistik Metodlar												
	INS 525	Bina Bilimi ve Teknolojisi												
	INS 527	Ahşap Yapılar												
	INS 626	Betonarme II	X	X	X							X		
	INS 629	Temel Mühendisliği 1	X	X										
	INS 620	Su Kaynakları Mühendisliği	X	X	X							X		
	INS 622	Structural Analysis II	X	X										
	INS 623	Çelik Yapı Tasarımı Esasları 1	X	X	X							X		
	INS 628	Yapı Mühendisliği ve Şantiye Yönetimi											X	
	CIE 306	Numerical Methods for Engineers												
	INS 625	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarım İlkeleri												
	INS 627	Öngerilmeli Beton												
INS 617	İsale Hatlarında Pompalar													
INS 621	Enerji Yöntemleri ve Yapı Sistemleri													
INS 624	Trafik Mühendisliği													
CSC 302	Computer Networks													
Sınıf	Ders Kodu	Ders Adı	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	
4. SINIF	INS 722	Betonarme Yıl içi Projesi		X	X	X		X	X		X			
	INS 731	Yaz Stajı 2							X			X		
	ISG 101	İş Sağlığı ve Güvenliği-1									X	X	X	
	ATA 101	Atatürk İlke ve İnkılap Tarihi 1								X				
	TUR 101	Türk Dili-1								X				
	NT-5	Teknik Olmayan Seçmeli Ders								X				
	INS 721	Zemin Dinamiği												
	INS 724	Yapı Sistemleri												
	INS 728	Temel Mühendisliği 2												
	INS 720	Geosentetik Takviyeli Zemin Yapılarının Tasarım ve Analizi												
	INS 727	Yapı Mühendisliğinde Bilgisayar Uygulamaları 1												
	INS 714	Sonlu Elemanlar Yöntemi ile Analiz												
	INS 715	Tünel Açma Teknikleri												
	INS 729	Açık Kanal Hidroliği												
	INS 710	Mühendislik Etiği ve Hukuk												
	INS 723	Ulaşım ve Trafik Mühendisliğinde Tasarım			X	X		X	X		X			
	INS 713	Çelik Yapı Tasarımı Esasları 2			X	X		X	X		X			
	INS 725	Yığma Yapıların Tasarım İlkeleri			X	X		X	X		X			
	INS 712	Su Temini Mühendisliğinde Tasarım			X	X		X	X		X			
	INS 822	İnşaat Mühendisliğinde Tasarım ve Projelendirme (Bitirme Projesi)		X	X	X		X	X		X			
	ATA 102	Atatürk İlke ve İnkılap Tarihi 2									X			
	TUR 102	Türk Dili-2									X			
	ISG 102	İş Sağlığı ve Güvenliği-2										X	X	X
	SD 400	Sektör Danışmanlığı									X		X	
	INS 824	Temel İnşaatı Projesi			X	X		X	X		X			
	INS 826	Atıksu ve Şehirselleştirme Yağmursuyu Toplama Sistemlerinin Tasarımı			X	X		X	X		X			
	INS 820	Prefabrik Yapıların Tasarımı			X	X		X	X		X			
	INS 810	Mühendislik Ekonomisi												
	INS 828	Geoteknik Araştırmalar												
	INS 816	Zemin Davranış Özelliklerine Giriş												
	INS 825	Raylı Sistemler												
	INS 814	Şantiye Mühendisliği ve Yapı Lojistiği Yönetimi												
INS 827	Sulama ve Drenaj													
INS 821	Betonarme Yapıların İncelenmesi ve Güçlendirilmesi													
INS 823	Yapı Mühendisliğinde Bilgisayar Uygulamaları 2													

Öğrenme/Ders Çıktılarına (Ö) ulaşım için yukarıda Akışkanlar Mekaniği (Fluid Mechanics) için verilen örnekten hareketle Program Çıktılarına (P) ulaşımın nasıl ölçüleceğini anlatalım. Dersin Bologna Ders Bilgi Paketi Tanımlarında Ek İşlemler-Program Çıktısına Katkısı aşağıda verilen şekilde görülmektedir.







INS 814	Şantiye Mühendisliği ve Yapı Lojistiği Yönetimi																			
INS 827	Sulama ve Drenaj																			
INS 821	Betonarme Yapıların İncelenmesi ve Güçlendirilmesi																			
INS 823	Yapı Mühendisliğinde Bilgisayar Uygulamaları 2																			
<b>TOPLAM</b>																				
<b>PROGRAM ÇIKTISI DEĞERİ, %</b>																				

Bir Öğrenim/Ders çıktısı (Ö) birden fazla Program Çıktısını (P) destekliorsa ve tek notlandırma yapılmışsa dersi geçen öğrencilerin notlarının ortalaması bütün Program Çıktılarına (P) aynen yazılır. Böyle durumlarda iç içe geçmiş birkaç faaliyet olmasına rağmen tek not veriliyorsa, vize, final, sözlü vs gibi ayırmaya gerek bulunmayıp sadece geçme notu üzerinden değerlendirme yapılabilir. Örnek olarak sadece bir Öğrenme/Ders çıktısı belirlenmiş proje dersinden öğrencilerin geçme notlarının ortalaması 78 olarak bulunmuştur. Bu ders P2, P7 ve P9'u desteklemektedir.

Program Çıktıları	<b>P2, P7, P9</b>
Ders Çıktıları	Ö1
Ara Sınav	
Kısa Sınav	
Ödev	
Proje	<b>78</b>
Rapor Hazırlama	
Sunum/Seminer	
Uygulama	
Final/Bütünleme	
Toplam	
Ortalama, %	
Program çıktısı/çıktıları değeri, %	<b>78</b>

Bütün derslerin P'lere katkısı tablodaki yerlerine konulduğunda aynı P'ye ait bir çok ders hanesinde farklı ulaşma rakamları görülecektir. Tablonun en altında 2 hane bulunmaktadır. Toplam hanesine aynı P'ye katkı sunan derslerin katkılarının toplamı, Program Çıktısı Değeri hanesine ise toplam rakamın o çıktıya katkı veren ders sayısına bölüm sonucu yazılacaktır.

Her program/bölüm %50'den az olmamak üzere P'ler için bir başarı hedefi oluşturmalı ve alınan sonucu bu hedefle karşılaştırmalıdır. Hedefin altında kalma durumu ortaya çıkan program çıktısı yıllık olarak rapor edilmeli ve 3 yıl boyunca izlenmelidir. Aynı durum 3 yıl arka arkaya devam ederse ilgili Program Çıktısının belirlenen başarı seviyesine (en az %50) çıkarılabilmesi için iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. İyileştirme çalışmaları ilgili program çıktısının (P) ulaşma değerini belirlenen seviyenin altına çeken ders/dersler için yapılmalıdır. Öğrenme/Ders çıktılarında (Ö) asgari başarı seviyesi sağlandığında program çıktıları (P) da kendiliğinden düzelecektir.