

Hacettepe Üniversitesi
2020-2021 Güz Dönemi
Uzaktan Öğretim Yönetim Sistemi ve Öğrenci Notları Analizi

Giriş

Bu rapor, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen SÇP-2021-19562 no'lu “Yüz yüze Öğretimin ve Pandemi Döneminde Uzaktan Öğretimin Akademik Başarı ve Öğretim Yönetim Sistemi Etkileşimleri Açısından Karşılaştırmalı Analizi, Çevrimiçi İzleme Sistemi Geliştirilmesi ve Büyük Veriye Dayalı Politika Önerileri” başlıklı çağrılı araştırma projesi kapsamında hazırlanmıştır. Rapor, Hacettepe Üniversitesi öğretim süreçlerinde COVID-19 salgınından kaynaklanan etkilerin veri analitiği araçları ile incelenmesinin amaçlandığı söz konusu projenin üçüncü iş paketinin çıktısı olarak üretilmiştir.

Projenin ilk iş paketi olarak üretilen *2019-2020 Güz ve 2020-2021 Güz Dönemleri Öğrenci Notlarının Değişiminin Analizi* raporunda verilen dönemler arasında öğrenci harf notları verisi kullanılarak değişim incelenmiştir. İkinci iş paketi sonunda üretilen *2020-2021 Güz Dönemi Öğretim Yönetim Sisteminin Analizi* raporu ise Öğretim Yönetim Sistemi (evdekal.hacettepe.edu.tr) aktivite verilerine dayanmaktadır. Bu rapor, bahsedilen iki veri setinin birlikte analiz edilmesi ile anılan dönemlerde Öğretim Yönetim Sistemi aktiviteleri ile öğrenci notları arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı hedeflemektedir.

Rapor kapsamındaki bulgular, uzaktan eğitim faaliyetlerinin yürütüldüğü salgın döneminde (2020-2021 Güz) gerçekleşen Öğretim Yönetim Sistemi (evdekal.hacettepe.edu.tr) aktivite veri seti ile 2020-2021 Güz dönemleri öğrenci not frekansları veri setleri kesiştirilerek elde edilen veri setinde gerçekleştirilen kümeleme analizlerine (*clustering*) dayanmaktadır. Öğretim Yönetim Sistemi verisi üniversitenin Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı'ndan, not frekansı verisi ise üniversitenin Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'ndan elde edilmiştir. Veri setleri ön lisans ve lisans düzeylerinde yürütülen 3000'den fazla dersi kapsamaktadır. Bulgular, öğretimin temel alanları (*Tıp ve Sağlık Bilimleri, Fen ve Mühendislik Bilimleri ile Sosyal ve Beşeri Bilimler*), ders tipleri (*Zorunlu/Seçmeli*) ve ders mevcutları bazında tartışılmaktadır. İlerleyen bölümde verinin genel yapısı, verinin ön işleme süreci ve metodoloji ortaya konulduktan sonra bulgular sunulmaktadır.

1. Veri

Hacettepe Üniversitesi'nde öğretim 3 ayrı düzeyde (ön lisans, lisans, lisansüstü), 500 farklı programda, her dönem açılan 8.000'den fazla dersle ve bu derslere kaydolun 50.000'den fazla öğrenci ile yürütülmektedir. Üniversitenin öğretim alanları temel olarak *Tıp ve Sağlık Bilimleri, Fen ve Mühendislik Bilimleri ve Sosyal ve Beşeri Bilimler* olmak üzere üç temel alanda gruplanmaktadır. Bu üç temel alanda aktif olarak faaliyet gösteren 15 fakülte, 15 enstitü, 1 konservatuvar, 4 meslek yüksekokulu bulunmaktadır. Bunlara ek olarak,

Yabancı Diller Yüksekokulu yabancı dil öğretim süreçlerini yürütmektedir. Hacettepe Üniversitesinin her bir temel alanın içerdiği fakülte, enstitü ve yüksekokullar ile bunların öğretim süreçlerini yürüttüğü düzeyler Tablo 1’de listelenmektedir.

Tablo 1. Hacettepe Üniversitesi’nin temel öğretim alanları ve düzeyleri

	Tıp ve Sağlık Bilimleri	Fen ve Mühendislik Bilimleri	Sosyal ve Beşeri Bilimler
Lisansüstü Enstitüler	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Aşı Enstitüsü Çocuk Sağlığı Enstitüsü Halk Sağlığı Enstitüsü Kanser Enstitüsü Nörolojik Bilimler ve Psikiyatri Enstitüsü	Fen Bilimleri Enstitüsü Bilişim Enstitüsü Nükleer Bilimler Enstitüsü	Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Güzel Sanatlar Enstitüsü Nüfus Etütleri Enstitüsü Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü
Lisans Fakülteler, Konservatuvar	Dış Hekimliği Fakültesi Eczacılık Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Hemşirelik Fakültesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Spor Bilimleri Fakültesi Tıp Fakültesi	Fen Fakültesi Mühendislik Fakültesi	Ankara Devlet Konservatuvarı Edebiyat Fakültesi Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Fakültesi Hukuk Fakültesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İletişim Fakültesi Mimarlık Fakültesi
Ön lisans Meslek Yüksek Okulları	Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu	Hacettepe Ankara Sanayi Odası 1. OSB MYO Başkent OSB Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu	Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu

Hacettepe Üniversitesi’nde Pandemi koşullarından dolayıyla 2020-2021 Güz dönemi ön lisans ve lisans dersleri evdekal.hacettepe.edu.tr adresinde kurulan *Moodle* öğretim platformu tabanlı Öğretim Yönetim Sistemi (ÖYS) üzerinden yürütülmüştür. Elde edilen Öğretim Yönetim Sistemi verisi yukarıda verilen birimler ve üniversitenin temel öğretim alanları ışığında organize edilmiştir. 2020-2021 Güz dönemi Öğretim Yönetim Sistemi verisinin genel görünümü *2020-2021 Güz Dönemi Öğretim Yönetim Sisteminin Analizi* raporunda özetlenmektedir. İlgili dönemde derslere ait harf notları verisinin detayları ise *2019-2020 Güz ve 2020-2021 Güz Dönemleri Öğrenci Notlarının Değişiminin Analizi* raporunda verilmiştir. Bu rapor kapsamında analize konu olan veri seti, Öğretim Yönetim Sistemi ile harf notları veri setlerinin kesişiminden oluşmakta ve Tablo 2’de verilen değişkenleri içermektedir.

Tablo 2. Veri setinde yer alan değişkenler

Deęişken	Kısaltma	Açıklama
Quiz	Q	Derse eklenen quiz modülü sayısı
Ödev	Ö	Derse eklenen ödev modülü sayısı
Kaynak	K	Derse eklenen kaynak modülü sayısı
Forum	F	Derse eklenen forum modülü sayısı
URL	U	Derse eklenen url modülü sayısı
Sayfa	S	Derse eklenen sayfa modülü sayısı
Modül Aktivite	MAKT	Dersteki ödev, quiz vb. Modüllerdeki toplam aktivite sayısı
A Notları	A	ÖİDB verisine göre derseki A1, A2, A3 notlarının tüm notlara oranı
F Notları	F	ÖİDB verisine göre derseki F1, F2, F3 notlarının tüm notlara oranı
Ders Bırakma	F1	ÖİDB verisine göre derseki F1 notlarının tüm notlara oranı

Öğretim Yönetim Sistemi verisi 6 ayrı türde etkinlik (Quiz, Ödev, Kaynak, Forum, URL ve Sayfa) içermektedir. Etkinlikler, Öğretim Yönetim Sisteminde derse eklenen modül sayısı ile ölçülmüştür. Derslerdeki toplam aktivite sayısı da ele alınan değişkenler arasında yer almaktadır (*Not:* Aktivite sayısı bütün etkinliklerde gerçekleşen etkileşim/tıklama sayısını ifade etmektedir). Öğrenci notları verisinden ise ders bazında A ve F not oranları kullanılmıştır. Ders bırakmayı temsil etmesi açısından F1 notları (devamsızlık) ayrı bir değişken olarak ele alınmıştır.

Analizlerde kullanılacak veri, Tablo 2’de verilen değişkenler için 2020-2021 Güz döneminde açılan dersler bazında Öğretim Yönetim Sistemi aktivitelerinden oluşan veri seti ile öğrenci notları veri setinin kesişiminden elde edilmiştir. Bu veri setinde iki temel varsayımla organizasyon yapılmıştır.

1. Sınıf mevcudu çok düşük olan derslerde sağlıklı bir not dağılımı ve yeterli büyüklükte aktivite verisi oluşmadığı gözlenmiştir. Bu nedenle, aykırı veri noktaları oluşturabilme potansiyeli bulunan bu çok düşük mevcutlu (derse kayıtlı öğrenci sayısı 10 ve altında olan) dersler veri setinden çıkarılmıştır.
2. Veri setinde yer alan dersler genel olarak öğretimin üç temel alanına (*Tıp ve Sağlık Bilimleri, Fen ve Mühendislik Bilimleri ve Sosyal ve Beşeri Bilimler*) aittir. Bu durum öğretim aktivitelerine ve notlandırmaya dayanan analizler için öncül olarak bir heterojenlik oluşturmaktadır. Derslerin işleniş biçimleri ile değerlendirme prensipleri açısından temel alanlar bazında önemli farklar gösterebileceği gözetilerek daha homojen örüntüler elde edebilmek adına dersler temel alanlar bazında ayrı ele alınmış, veri seti buna göre organize edilmiştir.

Bu iki varsayım ile yapılan veri organizasyonunun ardından Tablo 2’de verilen göstergelerden oluşan veri seti üniversitenin temel öğretim alanları bazında sınıflanarak ele alınmıştır. Nihai veri seti *Tıp ve Sağlık Bilimleri* temel alanından 695, *Sosyal ve Beşeri Bilimler* temel alanından 1641 ve *Fen ve Mühendislik Bilimleri* temel alanından 954 ders olmak üzere toplamda 3290 dersten oluşmaktadır. Verinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Temel öğretim alanları bazında tanımlayıcı istatistikler

	Q	Ö	K	F	U	S	MAKT	A	F	F1	
Tıp ve Sağlık Bilimleri	#	695	695	695	695	695	695	695	695	695	
	Ortalama	1.778417	1.507914	12.84748	1.884892	3.614388	2.076259	9193.534	50.23741	6.72518	5.214388
	Standart Sapma	2.383262	3.750064	13.25225	2.11785	11.8541	6.309382	10488.35	30.64023	9.016516	7.689307
	Min	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
	25%	0	0	2	1	0	0	2664	23	1	0
	50%	1	0	10	1	0	0	6166	50	3	2
	75%	2	1	18	2	2	0	11886.5	78	9	7
	Max	21	38	89	37	229	54	78817	100	83	83
Fen ve Mühendislik Bilimleri	#	954	954	954	954	954	954	954	954	954	
	Ortalama	1.915094	2.179245	12.0304	1.989518	4.535639	0.867925	8515.01	27.47694	18.62788	13.7369
	Standart Sapma	3.799006	4.047767	14.83254	2.743282	12.64941	3.737358	11680.91	27.09511	16.59179	12.4744
	Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25%	0	0	0	1	0	0	1882	5	6	4
	50%	1	1	7	1	0	0	5132.5	18	14	11
	75%	2	3	18	2	1	0	10428.5	44	26	20
	Max	42	36	97	32	113	40	120273	100	93	79
Sosyal ve Beşerî Bilimler	#	1641	1641	1641	1641	1641	1641	1641	1641	1641	
	Ortalama	0.877514	2.734308	11.1493	1.860451	2.948202	0.739183	5672.461	43.03656	15.73553	13.39549
	Standart Sapma	1.628702	4.78158	12.63007	2.376594	7.099579	3.227395	6628.26	29.69647	14.97504	13.27854
	Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25%	0	0	0	1	0	0	1466	17	5	3
	50%	0	1	7	1	0	0	3712	38	11	9
	75%	1	3	17	2	2	0	7767	67	23	19
	Max	17	38	85	36	68	42	87897	100	77	71

*Q: quiz, Ö: ödev, K:kaynak, F: forum, U: url, S: sayfa, MAKT: modül aktivite, A: A harf notları, F: F harf notları, F1: ders bırakma

2. Metodoloji

Veri analizi; her bir temel alanda yer alan derslerin Tablo 2’de verilen değişkenler kullanılarak kümelenebilmesine ve veri seti içerisinde Öğretim Yönetim Sistemi aktiviteleri ile not dağılımları açısından benzerlik gösteren dersler için örüntülerin tespitine dayanmaktadır. Kümeleme yöntemi olarak *K-means* algoritması kullanılmıştır. Her bir temel alanın dersleri kümelere atandıktan sonra her bir kümede yer alan derslerin ders tipi bilgisi (*Zorunlu/Seçmeli*), 2019-2020 Güz döneminde (bir önceki dönem) A ve F notları oranları ve sınıf mevcudu gibi göstergeler açısından yorumlanmıştır. Temel alanlar arasında benzerlik gösteren küme yapıları da bir arada yorumlanarak hem açıklayıcı (*exploratory*) hem de kuralcı (*prescriptive*) bulgular elde edilerek sunulmuştur.

K-means algoritması: n adet gözlemden oluşan veri setini önceden belirlenmiş $k \leq n$ adet kümeye ayıran bir algoritmadır (LLoyd, 1982). Küme elemanları, kümeleri oluşturan $m \leq n$ adet elemanın ortalaması olan küme merkezlerine en yakın elemanlar olarak belirlenir. Bu da kümeler içerisindeki varyansın minimize edilmesi ile elde edilir.

Matematiksel olarak, $X = \{x_i \in R^d\}, i = 1, 2, \dots, n$, verili bir $k \leq n$ için, *K-means* algoritması X setini, $S = \{S_1, S_2, \dots, S_k\}$ alt kümelerine ayırır. Algoritma, C fonksiyonunun minimize edilmesi ile sonuç üretir:

$$\operatorname{argmin}_S C = \operatorname{argmin}_S \sum_{i=0}^k \sum_{x \in S_i} \|x - \mu_i\|^2$$

Kümeleme yöntemleri temelde danışmansız bir sınıflama algoritmasıdır. Bununla birlikte açılıcı (*exploratory*) analiz çalışmaları için de karmaşık veri setlerinin içerisindeki örüntülerin keşfedilmesinde de kullanılmaktadır (Morissette, 2013; Jain, 2010).

Küme sayısı: Bu çalışma kapsamında kümeleme analizi verilen değişkenler açısından derslerin ait olduğu kümeleri tespit etmek için açılıcı (*exploratory*) analiz yöntemi olarak kullanılmıştır. Veri setinin karmaşıklığı ve gürültülü doğası gereği küme sayısı değeri ön analizler sonucu 8 olarak belirlenmiştir. Burada ki temel motivasyon verinin aykırı değerler içeren yapısıdır. Daha düşük sayıda küme oluşturulması durumunda bu aykırı değerler küme yapısını bozmaktadır. Bu nedenle, veri yüksek sayıda küme bölünerek aykırı değerlerin farklı kümelere ayıklanması amaçlanmıştır.

Veri önışleme: Kümeleme öncesinde analize konu veri seti aşağıdaki formülasyon ile normalize edilmiştir.

$$D_{norm} = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

X_{min} = Analize konu veri setinde yer alan her değişkenin minimum değeri

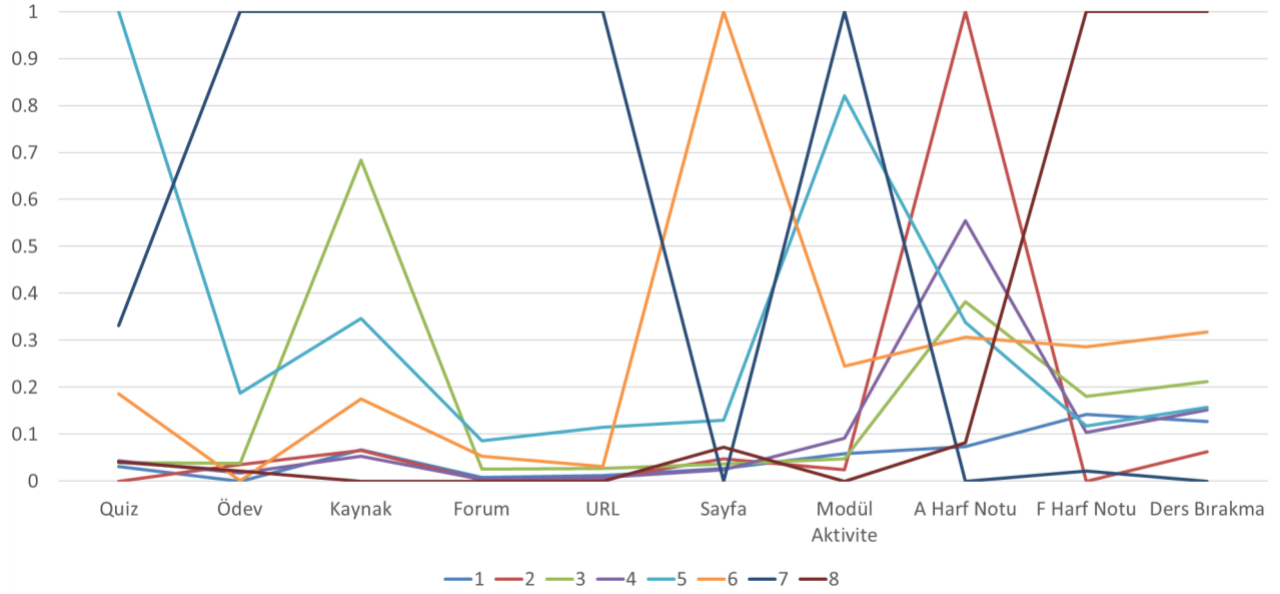
X_{max} = Analize konu veri setinde yer alan her değişkenin maksimum değeri

3. Kümeleme Analizi Sonuçları

Bahsedildiği üzere, kümeleme analizleri homojenliği sağlamak açısından öğretimin temel alanları (*Tıp ve Sağlık Bilimleri, Fen ve Mühendislik Bilimleri ve Sosyal ve Beşeri Bilimler*) bazında gerçekleştirilmiştir. Her bir temel alanda yer alan dersler kendi alanı içerisinde 8 kümeyle ayrılmıştır. Bu bölümde, kümeleme analizi sonucu oluşan küme örüntüleri sunulmakta ve ilgili kümelere ait ders tipi bilgisi, bir önceki dönem (2019-2020 Güz) not dağılımları ile sınıf mevcudu gibi göstergeler açısından değerlendirilmektedir. Ayrıca, kümelerle ilgili olarak Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'ndan 2020-2021 Güz dönemine ait elde edilen ders değerlendirme anket sonuçları bazında da değerlendirmeler sunulmaktadır.

3.1. Tıp ve Sağlık Bilimleri temel alanı

Veri setinde *Tıp ve Sağlık Bilimleri* temel alanında yer alan 695 adet derse ait küme merkezleri (normalize) Şekil 1'de görselleştirilmektedir. Küme merkezi değerleri raporun ekinde yer alan Tablo A1'de sunulmaktadır.



Şekil 1. *Tıp ve Sağlık Bilimleri* temel alanı küme merkezleri

Tablo 4 bu temel alandaki derslerin bazı temel göstergelerini kümeler bazında sunmaktadır. Tabloda *N* sütunu kümedeki ders sayısını, *Z-S* sütunu kümedeki Zorunlu ve Seçmeli ders sayılarını, *19-20* kategorisinde yer alan %A ve % F sütunları kümede yer alan derslerdeki 2019-2020 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdelerini, *20-21* kategorisinde yer alan %A ve % F sütunları kümede yer alan derslerdeki 2020-2021 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdelerini, *SM* kategorisi sınıf mevcuduna göre (100'den küçük – 100'den büyük) ders sayılarını, *D* sütunu ise kümedeki derslerin 2020-2021 Güz dönemi ortalama değerlendirme skorlarını (5 üzerinden) göstermektedir.

Tablo 4. *Tıp ve Sağlık Bilimleri* alanında oluşturulan kümelerin ders istatistikleri

Küme	N	Z - S	19-20		20-21		SM		D
			%A	%F	%A	%F	<100	≥100	
1	162	123 - 39	15	16	15	6	123	39	4.09
2	226	116 - 110	46	5	86	2	174	52	4.25
3	49	34 - 15	21	16	39	6	44	5	4.15
4	164	116 - 48	25	12	52	5	117	47	4.14
5	20	20 - 0	16	13	39	6	11	9	4.33
6	21	14 - 7	21	15	32	9	17	4	4.16
7	3	3 - 0	3	6	15	4	3	0	4.19
8	50	34 - 16	14	32	14	29	49	1	4.10

*N: ders sayısı, Z - S: zorunlu seçmeli ders sayısı, %A-F: gruptaki öğrencilerin harf notu oranı, SM: sınıf mevcudu, D: değerlendirme

Tıp ve Sağlık Bilimleri temel alanındaki derslerin yaklaşık %80'i Küme 1 ,2 ve 4'te yer almaktadır. En yüksek eleman sayısı Küme 2'de gözlenmektedir. Şekil 1'deki küme merkezleri incelendiğinde Küme 2'nin diğer kümelere göre olarak A notu oranı yüksek, F notu oranı düşük ve aktivite sayısı düşük bir grubu temsil

ettiği görülmektedir. Bu kümede yer alan derslerin A notu oranı yüz yüze öğretimin gerçekleştiği 2019-2020 Güz döneminde A notlarının oranı %46 iken uzaktan öğretimin yürütüldüğü 2020-2021 Güz döneminde %86'ya yükseldiği gözlenmektedir. Yine bu kümedeki derslerin Zorunlu-Seçmeli dağılımı neredeyse eşittir ve çoğunluğu mevcudu 100 altı derslerden oluşmaktadır.

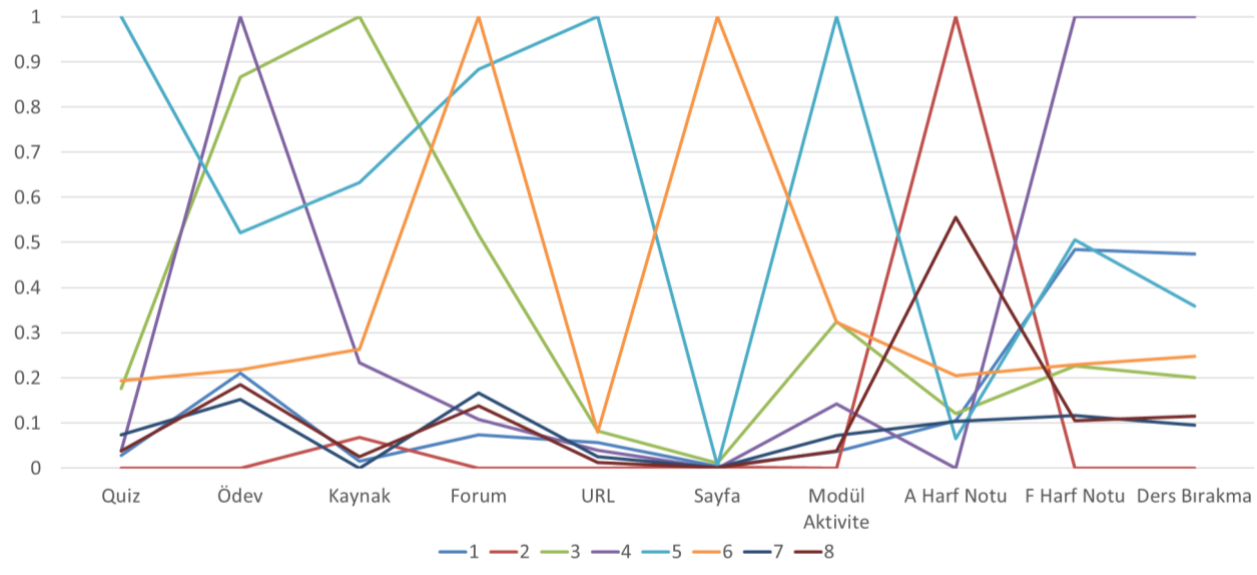
Eleman sayısının yoğun olduğu diğer kümeler (Küme 1 ve Küme 4) de görece olarak aktivite oranı düşük kümelerdir. Bu kümelerden Küme 1'deki derslerin A notu oranı 2019-2020 ve 2020-2021 Güz dönemleri arasında bir değişim göstermemiştir. Küme 4'te ise bir önceki dönem %25 olan A notu oranı uzaktan öğretim döneminde %52'ye çıkmıştır.

Küme 7 aktivite çeşitliliğinin ve sayısının yüksek, A notu oranının oldukça düşük olduğu dersleri temsil etmektedir (bkz. Şekil 1). Bu küme de yalnızca 3 adet zorunlu ders yer almaktadır. Modül aktivite sayısının yüksek olduğu kümelerden biri de Küme 5'tir. Bu kümedeki derslerde *Quiz* aktivitesinin yoğunluğu göze çarpmaktadır (bkz. Şekil 1). A notu oranı da görece olarak düşük olan bu grupta 20 adet zorunlu ders yer almaktadır. Küme 8, F notu ve ders bırakmanın yoğun gözlemlendiği derslerden oluşmaktadır (bkz. Şekil 1). Bu kümenin de aktivite oranı görece olarak düşüktür.

Tıp ve Sağlık Bilimleri temel alanındaki derslerin kümeler bazında ortalama değerlendirme skorları incelendiğinde kümeler arası önemli farklar gözlenmediği görülmektedir.

3.2. Fen ve Mühendislik Bilimleri temel alanı

Veri setinde *Fen ve Mühendislik Bilimleri* temel alanında yer alan 954 adet derse ait küme merkezleri Şekil 2'de görselleştirilmektedir. Küme merkezi değerleri raporun ekinde yer alan Tablo A2'de sunulmaktadır.



Şekil 2. Fen ve Mühendislik Bilimleri temel alanı küme merkezleri

Tablo 5 bu temel alandaki derslerin bazı temel göstergelerini kümeler bazında sunmaktadır. Tabloda *N* sütunu kümedeki ders sayısını, *Z-S* sütunu kümedeki Zorunlu ve Seçmeli ders sayılarını, *19-20* kategorisinde yer alan %A ve % F sütunları kümede yer alan derslerdeki 2019-2020 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdelerini, *20-21* kategorisinde yer alan %A ve % F sütunları kümede yer alan derslerdeki 2020-2021 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdelerini, *SM* kategorisi sınıf mevcuduna göre (100'den küçük – 100'den büyük) ders sayılarını, *D* sütunu ise kümedeki derslerin 2020-2021 Güz dönemi ortalama değerlendirme skorlarını (5 üzerinden) göstermektedir.

Tablo 5. *Fen ve Mühendislik Bilimleri* alanında oluşturulan kümelerin ders istatistikleri

Küme	N	Z - S	19-20		20-21		SM		D
			%A	%F	%A	%F	<100	≥100	
1	186	143 - 43	8	53	11	32	169	17	3.84
2	121	69 - 52	45	16	80	6	114	7	4.27
3	104	83 - 21	11	42	11	18	91	13	3.98
4	58	50 - 8	5	64	4	61	51	7	3.56
5	31	29 - 2	6	58	9	35	23	8	3.60
6	23	20 - 3	11	50	20	17	16	7	3.93
7	237	155 - 82	15	34	12	12	211	26	4.01
8	194	116 - 78	27	23	47	11	178	16	4.14

*N: ders sayısı, Z - S: zorunlu seçmeli ders sayısı, %A-F: gruptaki öğrencilerin harf notu oranı, SM: sınıf mevcudu, D: değerlendirme

Fen ve Mühendislik Bilimleri temel alanındaki derslerin kümelere dağılımında Tıp ve Sağlık Bilimleri temel alanına göre daha dengeli bir durum gözlenmektedir. En fazla sayıda ders (toplam derslerin %25'i) Küme 7'de yer almaktadır. Şekil 2 incelendiğinde Küme 7'nin aktivite çeşitliliği ve sayısı ile A ve F notlarının dağılımı açısından durağan bir kümeyi temsil ettiği görülmektedir. Bu kümedeki derslerde 2019-2020 Güz dönemine göre hem A notu hem de F notu oranından azalma gözlenmiştir. Derslerin çoğunluğu zorunlu ve mevcudu 100'den düşük derslerden oluşmaktadır (bkz. Tablo 5).

Bu temel alanda belli aktivite çeşitlerinin ön plana çıktığı kümeler mevcuttur. Örneğin, Küme 3 Ödev ve Kaynak, Küme 4 Ödev, Küme 5 Forum ve URL, Küme 6 ise Forum ve Sayfa aktivitelerinin ön plana çıktığı kümelerdir. Bütün kümeler içinde modül aktivitesinin en yoğun olduğu Küme 5'tir. Bu kümeler eleman sayısının da en düşük seyrettiği kümelerdir ve özellikle Küme 3, 4 ve 5 derslerinde bir önceki döneme göre A notlarının oranında önemli bir değişiklik gözlenmemektedir. Ancak, Küme 3'te F notlarının oranında önemli bir düşüş gözlenmektedir (bkz. Tablo 5). Küme 4'te ise ders bırakmanın yoğun olduğu dikkat çekmektedir (bkz. Şekil 2). Ödev yoğun derslerin yer aldığı bu kümede bir önceki döneme göre F notu değişimi çok belirgin değildir. Ayrıca, ortalama değerlendirme skoru diğer kümelere göre düşüktür.

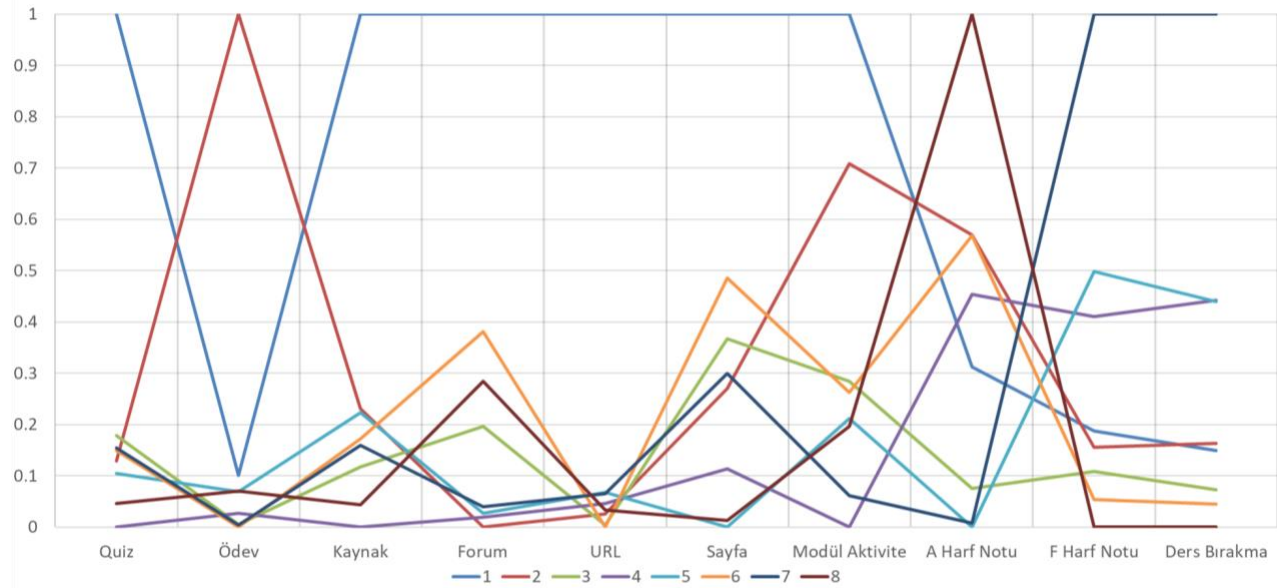
Fen ve Mühendislik Bilimleri temel alanında en dikkat çekici kümelere biri Küme 2'dir. Bu kümenin aktivite çeşitliliği ve sayısı oldukça düşük (bkz. Şekil 2), A notları oranı ise bir hayli yüksektir. Bu kümede 121 adet ders (alandaki tüm derslerin %12'si) yer almaktadır ve derslerin ortalama değerlendirme skoru

diğer kümelerle göre en yüksek değere sahiptir. Bu kümedeki derslerin A notu yüzdesi bir önceki dönem %45 iken, uzaktan öğretimin yürütüldüğü 2020-2021 Güz döneminde %80'e çıktığı gözlenmektedir. Derslerin çoğunluğu mevcudu 100 altı olan derslerdir.

Fen ve Mühendislik Bilimleri temel alanındaki derslerin kümeler bazında ortalama değerlendirme skorları incelendiğinde kümeler arası önemli farklar gözlenmediği görülmektedir.

3.3. Sosyal ve Beşeri Bilimler temel alanı

Veri setinde *Sosyal ve Beşeri Bilimler* temel alanında yer alan 1641 adet derse ait küme merkezleri Şekil 2'de görselleştirilmektedir. Küme merkezi değerleri raporun ekinde yer alan Tablo A3'te sunulmaktadır.



Şekil 3. Sosyal ve Beşeri Bilimler temel alanı küme merkezleri

Tablo 6 bu temel alandaki derslerin bazı temel göstergelerini kümeler bazında sunmaktadır. Tabloda *N* sütunu kümedeki ders sayısını, *Z-S* sütunu kümedeki Zorunlu ve Seçmeli ders sayılarını, *19-20* kategorisinde yer alan %A ve % F sütunları kümede yer alan derslerdeki 2019-2020 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdelerini, *20-21* kategorisinde yer alan %A ve % F sütunları kümede yer alan derslerdeki 2020-2021 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdelerini, *SM* kategorisi sınıf mevcuduna göre (100'den küçük – 100'den büyük) ders sayılarını, *D* sütunu ise kümedeki derslerin 2020-2021 Güz dönemi ortalama değerlendirme skorlarını (5 üzerinden) göstermektedir.

Tablo 6. Sosyal ve Beşeri Bilimler alanında oluşturulan kümelerin ders istatistikleri

Küme	N	Z - S	19-20		20-21		SM		D
			%A	%F	%A	%F	<100	≥100	
1	65	48 - 17	19	24	29	14	50	15	4.25
2	88	60 - 28	32	17	56	13	84	4	4.27
3	339	223 - 116	17	24	19	10	289	50	4.10
4	166	114 - 52	27	30	46	23	161	5	4.26
5	254	205 - 49	12	40	13	29	229	25	4.12
6	299	163 - 136	29	15	55	7	276	23	4.30
7	115	99 - 16	12	58	12	53	99	16	4.04
8	315	165 - 150	51	10	87	4	290	25	4.35

*N: ders sayısı, Z - S: zorunlu seçmeli ders sayısı, %A-F: gruptaki öğrencilerin harf notu oranı, SM: sınıf mevcudu, D: değerlendirme

Veri setindeki derslerin çoğunluğunun yer aldığı Sosyal ve Beşeri Bilimler temel alanında derslerin %50'sinden fazlası Küme 3, Küme 6 ve Küme 8'de yer almaktadır. Bu kümeler en düşük F notu oranı ve ders bırakmaya sahip kümelerdir. 315 dersin yer aldığı Küme 8, A notu oranının en yüksek olduğu kümedir (bkz. Şekil 3). Bu kümede yer alan derslerin bir önceki dönem %51 olan A notu oranının, 2020-2021 Güz döneminde %87'ye çıktığı gözlenmektedir. En yüksek ortalama değerlendirme skoruna sahip bu kümede derslerin çoğunluğu seçmeli derslerdir (bkz. Tablo 6).

Modül Aktivitesinin ve aktivite çeşitliliğinin en yoğun olduğu küme olan Küme 1'de yalnızca 65 ders yer almaktadır. Bu kümede A notları bir önceki döneme göre artış, F notları ise azalış göstermiştir. Daha çok Ödev aktivitesi ile aktivite yoğunluğunun ön plana çıktığı Küme 2'de de A notlarında bir önceki döneme göre artış gözlenmektedir (bkz. Tablo 6). Modül Aktivitesinin ve aktivite çeşitliliğinin en düşük olduğu küme olan Küme 4'te ise 166 ders yer almaktadır. Bu kümede de A notları bir önceki döneme göre artış, F notlarında ise azalış gözlenmektedir.

F notlarının en yüksek olduğu küme olan Küme 7, çoğunlukla zorunlu ve aktivitesi düşük derslerden oluşmaktadır. Bu kümedeki derslerde A ve F notlarında bir önceki döneme göre önemli değişiklikler gözlenmemiştir.

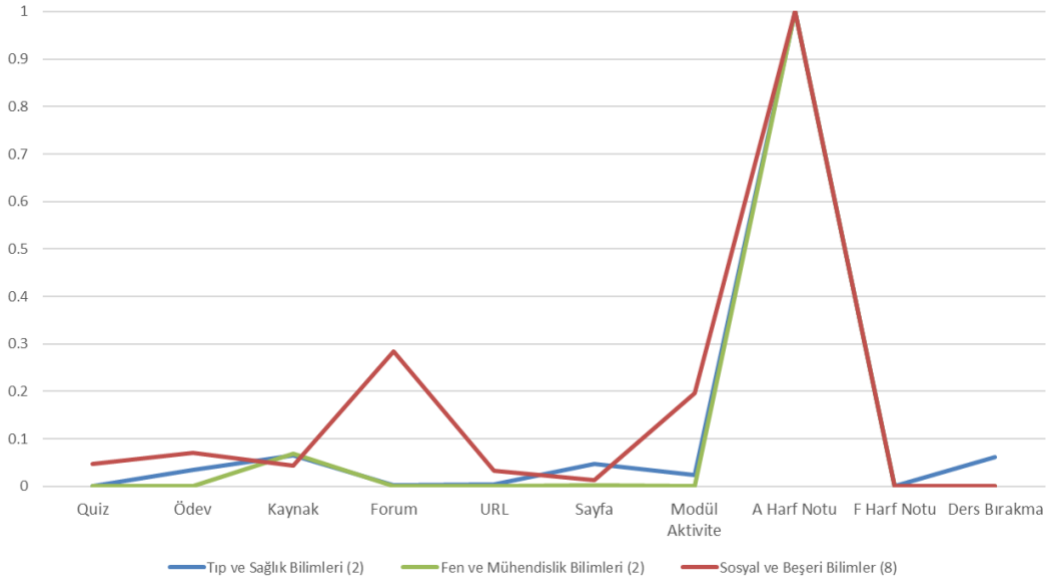
Sosyal ve Beşeri Bilimler temel alanındaki derslerin kümeler bazında ortalama değerlendirme skorları incelendiğinde ortalama değerlendirme skorlarının bütün kümeler için 4'ten yüksek olduğu da dikkat çekmektedir.

4. Temel Alanlarda Benzeşen Kümeler

Bölüm 3’te sunulan kümeleme sonuçları incelendiğinde, öğretimin temel alanları bazında benzerlik taşıyan bazı küme yapıları gözlenmektedir. *Tıp ve Sağlık Bilimleri*, *Fen ve Mühendislik Bilimleri* ve *Sosyal ve Beşeri Bilimler* temel alanlarında çeşitli eleman sayıları ile gözlenen benzer kümeler; *A notları yüksek kümeler*, *F notları yüksek kümeler* ve *Öğretim Yönetim Sistemi aktiviteleri yüksek kümeler* olmak üzere üç ana kategoride incelenebilmektedir. Bu bölümde, tespit edilen örüntüler görselleştirilerek tartışılmaktadır.

4.1. A notları yüksek kümeler

Her temel alanda A notlarının yüksekliğinin ön plana çıktığı en az bir küme gözlenmektedir. *Tıp ve Sağlık Bilimleri* temel alanında Küme 2, *Fen ve Mühendislik Bilimleri* temel alanında Küme 2 ve *Sosyal ve Beşeri Bilimler* temel alanında ise Küme 8 bu özelliği gösteren kümelerdir. Bu kümelerin küme merkezleri Şekil 4’te bir arada izlenebilmektedir. Bu kümeler için çeşitli göstergeler (ders sayıları, Zorunlu ve Seçmeli ders sayıları, 2019-2020 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdeleri, 2020-2021 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdeleri, sınıf mevcuduna göre ders sayıları ile derslerin 2020-2021 Güz dönemi ortalama değerlendirme skorları) Tablo 7’de sunulmaktadır.



Şekil 4. Her bir temel alanda A harf notlarının en yüksek olduğu kümeler

Tablo 7. Temel alanlarda A notlarının yüksek olduğu kümelere ilişkin göstergeler

Küme	N	Z - S	19-20		20-21		SM		D
			%A	%F	%A	%F	<100	≥100	
<i>Tıp ve Sağlık Bilimleri (2)</i>	226	116 - 110	46	5	86	2	174	52	4.25
<i>Fen ve Mühendislik Bilimleri (2)</i>	121	69 - 52	45	16	80	6	114	7	4.27
<i>Sosyal ve Beşeri Bilimler (8)</i>	315	165 - 150	51	10	87	4	290	25	4.35

*N: ders sayısı, Z - S: zorunlu seçmeli ders sayısı, %A-F: gruptaki öğrencilerin harf notu oranı, SM: sınıf mevcudu, D: değerlendirme

A notlarının yüksekliğinin ön plana çıktığı kümelerin içerisinde yer alan ders sayıları incelendiğinde (bkz. Tablo 7) *Tıp ve Sağlık Bilimleri* alanında bu küme elemanlarının toplam derslerin %32'sine tekabül ettiği, *Fen ve Mühendislik Bilimleri* ile *Sosyal ve Beşeri Bilimler* alanlarındaki oranların ise %12 ve %19 düzeyinde seyrettiği gözlenmektedir. Dersler çoğunlukla Zorunlu ve mevcudu 100'den düşük derslerden oluşmaktadır.

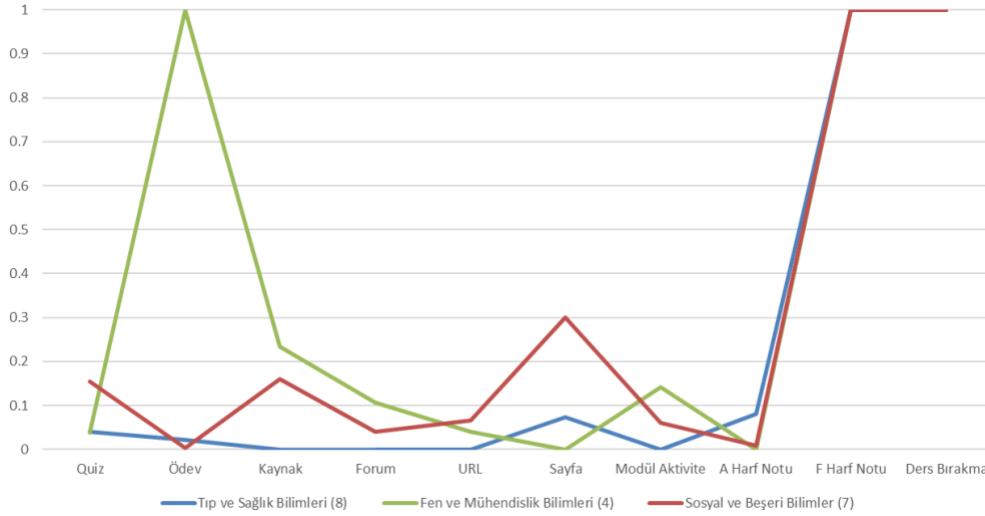
Bu kümelerin ortak özelliklerinden biri, bir önceki döneme göre A notları yüzdesinin artışında da önde gelen kümeler olmalarıdır. Bu derslerdeki A notlarının oranları 2019-2020 Güz döneminde %40-%50 düzeyinde gözlenirken, öğretimin uzaktan yürütüldüğü 2020-2021 Güz döneminde A notu yüzdesinin % 80'in üzerine çıktığı izlenmektedir. Yine bu kümelerde F notları oranlarının da oldukça düşük seviyelerdedir (bkz. Tablo 7).

Toplam aktivite sayıları açısından ders kümelerinin özellikle *Tıp ve Sağlık Bilimleri* ve *Fen ve Mühendislik Bilimleri* alanlarında, kendi alanları içerisinde düşük seviyede aktivite gerçekleşen kümelerden olduğu gözlenmiştir (bkz. Şekil 1 ve Şekil 2). *Sosyal ve Beşeri Bilimler* temel alanında ise A notu oranının yüksek seyrettiği kümenin (Küme 8) toplam aktivite sayısı açısından orta dereceli bir küme olduğu gözlenmekte ve bu kümede *Forum* aktivitesinin ön planda olduğu görülmektedir (bkz. Şekil 3 ve Şekil 4).

A notlarının yüksek olduğu kümelerin bir diğer ortak özelliği değerlendirme skorları açısından gözlenmektedir. Bu kümeler *Fen ve Mühendislik Bilimleri* ve *Sosyal ve Beşeri Bilimler* alanlarında en yüksek ortalama değerlendirme skoruna sahip derslerdir. *Tıp ve Sağlık Bilimleri* alanında ise ikinci en yüksek ortalama skora sahip küme bu kapsamdadır.

4.2. F notları yüksek kümeler

Her temel alanda gözlenen benzer küme kategorilerinden biri de F notlarının yüksekliğinin ön plana çıktığı kümelerdir. *Tıp ve Sağlık Bilimleri* temel alanında Küme 8, *Fen ve Mühendislik Bilimleri* temel alanında Küme 4 ve *Sosyal ve Beşeri Bilimler* temel alanında ise Küme 7 bu özelliği göstermektedir. Bu kümelerin, küme merkezleri Şekil 5'te bir arada izlenebilmektedir. Bu kümeler için çeşitli göstergeler (ders sayıları, Zorunlu ve Seçmeli ders sayıları, 2019-2020 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdesi, 2020-2021 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdesi, sınıf mevcuduna göre ders sayıları ile derslerin 2020-2021 Güz dönemi ortalama değerlendirme skorları) Tablo 8'de sunulmaktadır.



Şekil 5. Her bir temel alanda F harf notlarının en yüksek olduğu kümeler

Tablo 8. Temel alanlarda F notlarının yüksek olduğu kümelerle ilişkin göstergeler

Küme	N	Z - S	19-20		20-21		SM		D
			%A	%F	%A	%F	<100	≥100	
<i>Tıp ve Sağlık Bilimleri (8)</i>	50	34 - 16	14	32	14	29	49	1	4.10
<i>Fen ve Mühendislik Bilimleri (4)</i>	58	50 - 8	5	64	4	61	51	7	3.56
<i>Sosyal ve Beşeri Bilimler (7)</i>	115	99 - 16	12	58	12	53	99	16	4.04

*N: ders sayısı, Z - S: zorunlu seçmeli ders sayısı, %A-F: gruptaki öğrencilerin harf notu oranı, SM: sınıf mevcudu, D: değerlendirme

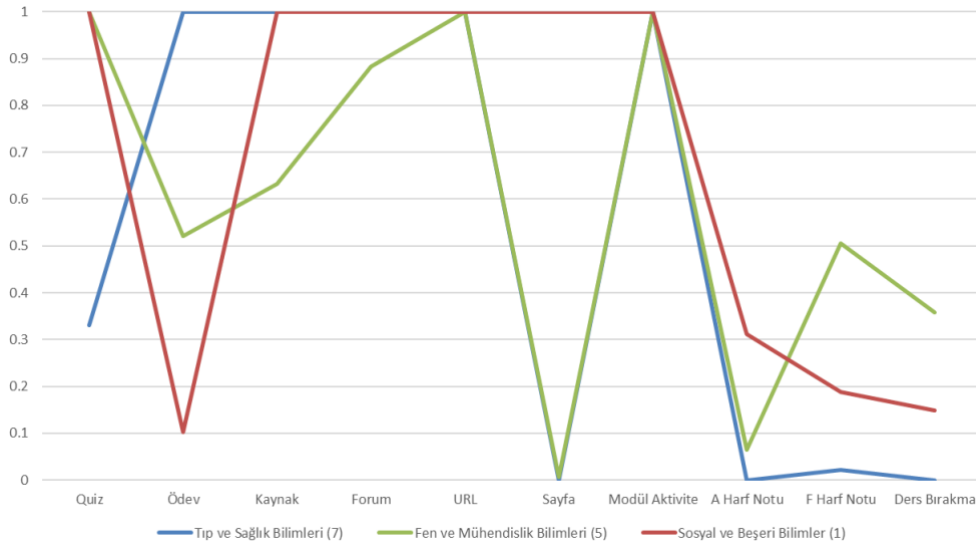
F notlarının yüksekliğinin ön plana çıktığı kümelerin içerisinde yer alan ders sayıları incelendiğinde (bkz. Tablo 8) bütün alanlarda toplam derslerin içinde bu kümelerdeki derslerin sayısını %6-%7 bandında olduğu izlenmektedir. Çoğunluğu zorunlu olan bu dersler, bir önceki dönemde de F notu yüzdesinin yüksek olduğu derslerdir (bkz. Tablo 8). Bu kümeler, ortalama değerlendirme skoru açısından da *Fen ve Mühendislik Bilimleri* ile *Sosyal ve Beşeri Bilimler* alanlarında en düşük, *Tıp ve Sağlık Bilimleri* alanında ise ikinci en düşük ortalama skora sahip kümelerdir. Bu kümelerdeki derslerde F notları genellikle ders bırakma (F1 notu) şeklinde seyretmiştir.

A notları yüksek olan kümelerde olduğu gibi, F notları yüksek kümelerde de F notları oranları 2019-2020 Güz dönemi ve öğretimin uzaktan yürütüldüğü 2020-2021 Güz döneminde diğer kümelerle göre en yüksek F notu oranına sahip olan küme olarak gözlenmektedir.

Bu kümelerdeki dersler, kendi alanlarında aktivite sayısı bakımından da yüksek kümeler değildir. Aktivite çeşitleri açısından *Fen ve Mühendislik Bilimleri* alanında F notlarının en yüksek olduğu Küme 4, *Ödev* sayısının fazlalığı ile ön plana çıkmaktadır. *Sosyal ve Beşeri Bilimler* alanındaki derslerde ise *Kaynak* ve *Sayfa* aktivite sayıları ön plandadır. *Tıp ve Sağlık Bilimleri* alanında bu kategoride yer alan küme, en düşük aktivite sayısı ve çeşidine sahip kümelerden biridir.

4.3. Öğretim Yönetim Sistemi aktiviteleri yüksek kümeler

Her temel alanda gözlenen benzer küme kategorilerinden sonuncusu Öğretim Yönetim Sisteminde (ÖYS) yüksek düzeyde aktivite gözlenen kümelerdir. *Tıp ve Sağlık Bilimleri* temel alanında Küme 7, *Fen ve Mühendislik Bilimleri* temel alanında Küme 5 ve *Sosyal ve Beşeri Bilimler* temel alanında ise Küme 1 bu özelliği gösteren kümelerdir. Bu kümelerin küme merkezleri Şekil 6'da bir arada izlenebilmektedir. Bu kümeler için çeşitli göstergeler (ders sayıları, Zorunlu ve Seçmeli ders sayıları, 2019-2020 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdeleri, 2020-2021 Güz dönemi A notu ve F notu yüzdeleri, sınıf mevcuduna göre ders sayıları ile derslerin 2020-2021 Güz dönemi ortalama değerlendirme skorları) Tablo 8'de sunulmaktadır.



Şekil 6. Her bir temel alanda ÖYS aktivitelerinin en yüksek olduğu kümeler

Tablo 9. Temel alanlarda ÖYS aktivitelerinin yüksek olduğu kümelere ilişkin göstergeler

Küme	N	Z - S	19-20		20-21		SM		D
			%A	%F	%A	%F	<100	≥100	
<i>Tıp ve Sağlık Bilimleri (7)</i>	3	3 - 0	3	6	15	4	3	0	4.19
<i>Fen ve Mühendislik Bilimleri (5)</i>	31	29 - 2	6	58	9	35	23	8	3.60
<i>Sosyal ve Beşeri Bilimler (1)</i>	65	48 - 17	19	24	29	14	50	15	4.25

*N: ders sayısı, Z - S: zorunlu seçmeli ders sayısı, %A-F: gruptaki öğrencilerin harf notu oranı, SM: sınıf mevcudu, D: değerlendirme

Her temel alanın aktivite açısından aykırılık içeren bu kümelerinde yer alan dersler sayı olarak oldukça azınlıktadır. Özellikle *Tıp ve Sağlık Bilimleri* alanında yalnızca 3 ders bu özellikle ayrılmıştır. Bu kümelerde A notlarının oranı bir önceki döneme göre artış, F notlarının oranı ise azalış eğilimindedir. (bkz. Tablo 9). Bu kümelerdeki dersler genellikle zorunlu ve mevcudu 100'den düşük derslerden oluşmaktadır.

Yüksek aktivitenin gözlemlendiği bu kümeler aynı zamanda yer aldıkları temel alanlarda aktivite tipleri açısından en çok çeşitlilik gösteren kümelerdir. Bu kümelerde yer alan derslerde, *Tıp ve Sağlık Bilimleri*

alanında *Ödev, Kaynak, Forum ve URL*; *Fen ve Mühendislik Bilimleri* alanında *Quiz, Forum ve URL*; *Sosyal ve Beşeri Bilimler* alanında ise *Quiz, Kaynak, Forum, URL ve Sayfa* gibi çeşitli aktivite tipleri kullanılmıştır.

Derslerin A notu oranları kendi alanlarındaki diğer kümelere kıyasla düşük seviyede seyretmektedir. Aynı zamanda F notu oranları da görece olarak düşüktür. *Sosyal ve Beşeri Bilimler* alanında F notu oranları diğer alanlardaki benzer kümelere göre daha yüksek seyretmektedir. Ancak, *Sosyal ve Beşeri Bilimler* alanında bu kümede yer alan derslerin bir önceki dönemdeki (2019-2020 Güz) F notu oranları da oldukça yüksektir. Oran %58'den %35 düzeyine inmiştir (bkz. Tablo 9). *Tıp ve Sağlık Bilimleri* ve *Sosyal ve Beşeri Bilimler* alanlarının aktivitesi yüksek kümeleri ortalama değerlendirme skorları açısından kendi alanlarında yüksek skorlu kümeler iken, *Fen ve Mühendislik Bilimleri* alanında yüksek aktivite gözlenen kümede yer alan derslerin ortalama değerlendirme skorları diğer kümelere kıyasla oldukça düşüktür (bkz. Tablo 5, Küme 5).

Kaynakça

Jain, A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond K-means . Pattern recognition letters.

Laurence Morissette, a. S. (2013). The K-means clustering technique: General considerations and implementation in Mathematica. Tutorials in Quantitative Methods for Psychology.

Lloyd, S. P. (1982). Least squares quantization in PCM. IEEE Transactions on Information Theory.

Ek

Tablo A1. Tıp ve Sağlık Bilimleri temel alanı küme merkezi değerleri

Küme	Q	Ö	K	F	U	S	MAKT	A	F	F1
1	0.031	0.000	0.067	0.007	0.012	0.027	0.058	0.074	0.142	0.127
2	0.000	0.035	0.065	0.002	0.005	0.047	0.024	1.000	0.000	0.062
3	0.039	0.038	0.684	0.025	0.027	0.036	0.048	0.382	0.180	0.212
4	0.044	0.017	0.054	0.003	0.008	0.025	0.092	0.555	0.104	0.151
5	1.000	0.187	0.346	0.086	0.114	0.129	0.820	0.339	0.117	0.157
6	0.186	0.001	0.175	0.052	0.031	1.000	0.244	0.307	0.286	0.318
7	0.331	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.021	0.000
8	0.041	0.022	0.000	0.000	0.000	0.073	0.000	0.081	1.000	1.000

*Q: quiz, Ö: ödev, K: kaynak, F: forum, U: url, S: sayfa, MAKT: Modül Aktivite, A: A harf notları, F: F harf notları, F1: ders bırakma

Tablo A2. Fen ve Mühendislik Bilimleri temel alanı küme merkezi değerleri

Küme	Q	Ö	K	F	U	S	MAKT	A	F	F1
1	0.028	0.211	0.015	0.073	0.056	0.004	0.036	0.105	0.484	0.475
2	0.000	0.000	0.068	0.000	0.000	0.003	0.000	1.000	0.000	0.000
3	0.176	0.867	1.000	0.517	0.082	0.010	0.325	0.121	0.226	0.200
4	0.039	1.000	0.234	0.108	0.040	0.000	0.142	0.000	1.000	1.000
5	1.000	0.521	0.633	0.883	1.000	0.005	1.000	0.065	0.506	0.358
6	0.193	0.217	0.263	1.000	0.079	1.000	0.324	0.204	0.229	0.247
7	0.073	0.151	0.000	0.166	0.025	0.002	0.072	0.104	0.117	0.095
8	0.037	0.184	0.026	0.137	0.013	0.001	0.038	0.556	0.106	0.115

*Q: quiz, Ö: ödev, K: kaynak, F: forum, U: url, S: sayfa, MAKT: Modül Aktivite, A: A harf notları, F: F harf notları, F1: ders bırakma

Tablo A3. Sosyal ve Beşeri Bilimler temel alanı küme merkezi değerleri

Küme	Q	Ö	K	F	U	S	MAKT	A	F	F1
1	1.000	0.101	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.312	0.188	0.149
2	0.129	1.000	0.231	0.000	0.026	0.270	0.709	0.570	0.156	0.164
3	0.178	0.006	0.117	0.196	0.005	0.368	0.285	0.076	0.108	0.073
4	0.000	0.027	0.000	0.020	0.047	0.114	0.000	0.454	0.410	0.442
5	0.105	0.069	0.224	0.027	0.068	0.000	0.212	0.000	0.498	0.440
6	0.149	0.000	0.172	0.381	0.000	0.486	0.262	0.569	0.053	0.045
7	0.154	0.004	0.159	0.040	0.066	0.300	0.061	0.008	1.000	1.000
8	0.047	0.071	0.043	0.284	0.034	0.013	0.197	1.000	0.000	0.000

*Q: quiz, Ö: ödev, K: kaynak, F: forum, U: url, S: sayfa, MAKT: Modül Aktivite, A: A harf notları, F: F harf notları, F1: ders bırakma