

DEA/AHP SIRALI METODU İLE İRAN AMİR KABİR ÜNİVERSİTESİNİN FAKÜLTELERİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Babak Daneshvar Royendegh, Serpil Erol

Gazi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 06570, Maltepe, Ankara

Özet: Bu çalışmada, İran'da bulunan Amir Kabir üniversitesinde fakültelerin etkinlikleri DEA/AHP tekniği ile ölçülmeye çalışılmıştır. Bu amaçla üniversite kampusunda bulunan 13 fakülte ele alınmıştır. Fakülteler belirlendikten sonra etkinlik ölçümünü en iyi yansıtabilecek değişkenler seçilmiş ve ilgili veriler derlenmiştir. İki aşamalı bir metotla önce veri zarflama analizi (DEA) modeli kurularak bu modelin çözümleri LINDO programında yapılmış, ikinci aşamada ise, bulunan sonuçlar üzerinde AHP tekniği ile tam sınıflandırma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: AHP, DEA, DEA/AHP, Etkinlik, Tam Sınıflandırma

PERFORMANCE MEASUREMENT IN IRAN OF AMIR KABIR UNIVERSITY FACULTIES USING HIERARCHICAL DEA/AHP METHODOLOGY

Abstract: In this study, it is tried to measure the performances in Iran of Amir Kabir University by means of DEA/AHP. For this purpose, 13 faculties were determined and efficiency measures of these faculties have been made. After these faculties were determined, the variables that reflect this performance measure best have been selected and related data have been collected. In addition, with the two processed method, of first process Data Envelopment Analysis (DEA) models established and analyzed in LINDO program, then in the second process fully ranking has been made on the basis of results by the use of the AHP method.

Keywords: AHP, DEA, DEA/AHP, Efficiency, Fully Ranking

1. Giriş

Eğitim sistemlerinin etkinliğinin belirlenmesinde performans ölçümü önemli bir araçtır. Literatürde performans ölçümü için kullanılan tekniklerin başında DEA metodu gelmektedir. Grosskopf ve arkadaşları (2001), Avkiran(2001), Conceicao ve arkadaşları(2001), Bifulco ve arkadaşları(2001), R.Bifulco ve arkadaşları(2003), J.Ruggiero(2003) eğitim sektöründe performans değerlendirme için DEA tekniğini kullanmışlardır. Bu metodla karar vermede, birimler etkin veya etkin olmayan olarak iki sınıfa ayrılır. Ancak, birimler arasında etkin ve etkin olmayan sınıflama haricinde, sınıf içi birimler birbirine göre değerlendirilmez. DEA'nın bu dezavantajını gidermek için, Z.Sinuany ve arkadaşları(2001) DEA/AHP sıralı tekniği önermiştir.

Bu çalışmada, İran'da bulunan Amir Kabir üniversitesinde fakültelerin etkinlikleri DEA/AHP tekniği ile ölçülmeye çalışılmıştır. Bu amaçla üniversite kampusunda bulunan 13 fakülte ele alınmıştır. Fakülteler belirlendikten sonra etkinlik ölçümünü en iyi yansıtabilecek değişkenler seçilmiş ve ilgili veriler derlenmiştir. İki aşamalı bir metotla önce veri zarflama analizi (DEA) modeli kurularak bu modelin çözümleri LINDO programında yapılmış, ikinci aşamada ise, bulunan sonuçlar üzerinde Saaty tarafından(1980) geliştirilen ve literatüre kazandırılan AHP tekniği ile tam sınıflandırma yapılmıştır.

2. Matematiksel Model

DEA/AHP sıralı tekniği iki aşamalı bir metottur. Birinci aşamada DEA ile birimlerin ikili karşılaştırması yapılır, ikinci aşamada ise birinci aşamada bulunan sonuçların AHP ile tam hiyerarşisi yapılır.

1.Aşama: K (k=1,2,...,n) no'lu karar biriminin (DMU_k) değerlendirilmesi gerekir. Her DMU, m çeşit girdiyi s çeşit çıktı üretimi için kullanır. DEA/AHP sıralı tekniğinde DMU'ların birbirine göre ikili karşılaştırması yapılır. Ağırlıklı amaç fonksiyon aşağıda verilmiştir.

$$e_{k,k'} = \max \sum_{r=1}^s u_r y_{rl} \quad (1)$$

kısıt:

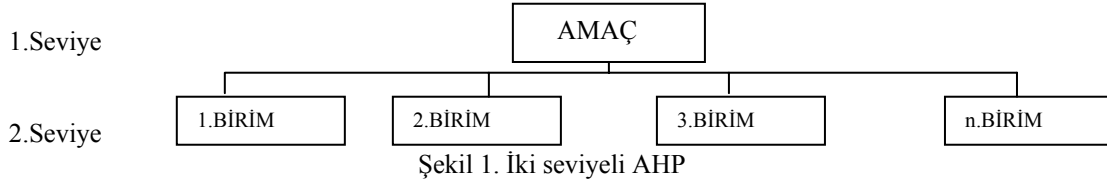
$$\sum_{i=1}^m v_i x_{il} = I \quad (2)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} \leq 1 \quad (3)$$

$$u_r \geq 0 \quad r=1,2,\dots,s \quad v_i \geq 0 \quad i=1,2,\dots,m$$

Bu matematiksel modelin çözülmesiyle e_k, k' elemanları bulunup, ikili karşılaştırmalı E matrisi elde edilir. ($k'=1,\dots,n$, $k=1,\dots,n$ ve $k \neq k'$). DEA / AHP sürecinin ikinci aşamasında iki seviyeli AHP modeli verilmiştir.

2.Aşama:



AHP hiyerarşisi inşa edildikten sonra izleyen aşama AHP hiyerarşisindeki faktör ve alt faktörler için ikili karşılaştırmalı matrislerin oluşturulmasıdır. Bu aşamada kullanılan algoritmanın adımları şöyledir:

Adım1: İkili karşılaştırmalı matrisin elemanları $a_{k,k'} = e_{k,k'} / e_{k',k}$ formülünden elde edilir.

Adım2: Bunu takiben adım 1'deki matriste her bir eleman o sütun toplamına bölünür

(A') matrisi : $a'_{k,k'} = a_{k,k'} / \sum_{k=1}^n a_{k,k'}$ elde edilen matris normalleştirilmiş matristir.

Adım 3: Satırlar toplanarak, sütun vektörü elemanları bulunur. $(A'') a''_k = \sum_{k=1}^n a'_{k,k'}$

Adım 4: Sütun vektörü normalize edilir. $(A''') a'''_k = a''_k / \sum_{k=1}^n a''_k$

3. İran Amir Kabir Üniversitesinde DEA/AHP Sıralı Tekniğinin Uygulaması

Geliştirilen DEA/AHP Algoritması Eğitim, Araştırma, Sanayi ile ilgili, Bilim ortamları olmak üzere dört farklı grup ve 13 fakülte ele alınarak uygulanmıştır. Performans değerlendirmesi olarak, DEA/AHP matematiksel modeli kurulduktan sonra, model LINDO Paket programı ile çözülmüştür. Tüm gruplar tanımlanmış değişkenler seti kullanılarak çözülmüştür. Örnek olarak eğitim grubunda elde edilen sonuçlar Tablo 1'da özetlenmiş ve sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1.Eğitime ait girdi ve çıktı değişkenleri

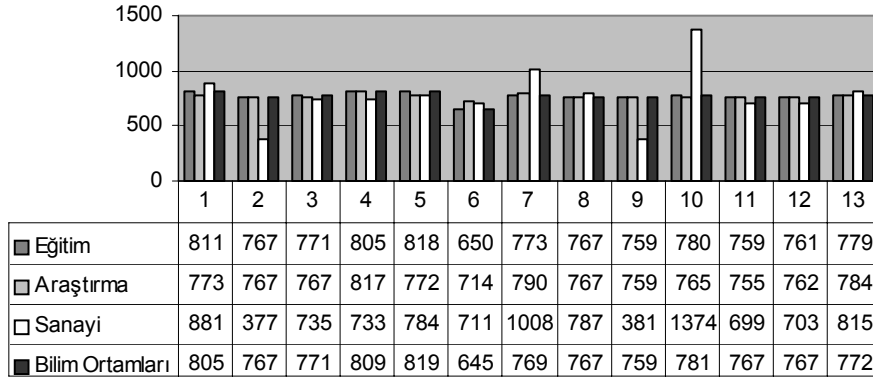
Fakülteler		Elektrik	Tıbbi	Polimer	Matematik	Kimya	Endüstri	İnşaat	Bilgisayar	Fizik	Maden	Mekanik	Dokümanlık	Uzay	
Girdiler	1	Hocaların Sayı	42	19	29	29	25	26	41	18	20	32	48	31	17
	2	Fakültelerin Yıllık Bütçesi	56000	25875	35000	30625	35375	29500	36250	33125	27500	36500	54125	30625	18625
Çıktılar	1	Mezun Sayısı (L,Y,L,D)	153	62	120	84	141	78	114	82	41	123	171	77	39
	2	Açılan kredilerin sayısı	1047,5	640	220	577,5	566,5	480	647,5	435	1428	510	680	297,5	445
	3	Hocaların eğitim Değerlendirmesi (L,Y,L,D)	3,1682	3,125	3,1888	3,0872	3,217	3,1284	3,0594	3,1482	3,15382	1428	3,15	3,0468	3,08

Tablo 2. Eğitime ait A"matrisi, ve etkinlik sırası

1.Elektrik	0,0811	2.sıra
2.Tıbbı	0,0767	7.sıra
3.Polimeri	0,0771	8.sıra
4.Matematik	0,0805	3.sıra
5.Kimya	0,0818	1.En etkin
6.Endüstri	0,0650	11.En az etkin
7.İnşaat	0,0773	6.sıra
8.Bilgisayar	0,0767	7.sıra
9.Fizik	0,0759	10.sıra
10.Maden	0,0780	4.sıra
11.Mekanik	0,0759	10.sıra
12.Dokumacılık	0,0761	9.sıra
13.Uzay	0,0779	5.sıra

4. Sonuç

DEA/AHP sıralı tekniği uygulandığında elde edilen değerler, ele alınan değişkenler doğrultusunda yorumlandığında çarpıcı sonuçlara ulaşılmıştır. Burada ele alınan değişkenlerin somut, nicelleştirilebilir olması DEA/AHP tekniklerin sıralı uygulamasına olanak vermektedir. Bu nedenle elde edilen sonuçlar sayısal açıdan değerlendirilmiştir. DEA/AHP sıralı tekniğinin performansı, rassal olarak 4 farklı grupta test edilmiş ve optimum sonuçlar elde edilmiştir. DEA/AHP sıralı tekniği sadece fakültelerin etkin olup olmadığını göstermekle kalmamış, en etkinden en az etkine kadar etkinlik sıralamasını da göstermiştir. Bu oranlar ve DEA/AHP sonucu elde edilen sonuçlar toplu halde değerlendirildiğinde fakültelerin ciddi sorunlar olduğu, ortaya çıkmaktadır. Farklılıkların iyice anlaşılabilmesi için şekildeki değerler 10000 ile çarpılmıştır. Bu çalışma eğitim sektörü için yapılmış olmakla birlikte, diğer sektörlerde aynı teknik, performans ölçümü yapabilir.



Şekil 2. Fakültelerin 4 grupta performans değerlendirmesi

Kaynaklar

- Avkiran, N.** Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities through data envelopment analysis, *Socio Economic Planning Sciences*, 35, 57-80, 2001.
- Bifulco, R., Bretschneider, S.**, Estimating school efficiency A comparison of methods using simulated data , *Economics of Education Review*, 20, 417-429, 2001.
- Bifulco, R., Bretschneider, S.**, Response to comment estimating school efficiency, *Economics of Education Review*, 22, 635-638, 2003.
- Conceição M. ve diğerleri**, Decomposing school and school-type efficiency, *European Journal of Operational Research*, 132, 357-373, 2001.
- Grosskopf, S. Moutray, C.**, Evaluating Performans in Public High Schools in The Wake of decentralization , *Economics of Education Review* 20, 1-14, 2001
- Ruggiero, J.**, Comment on Estimating School efficiency, *Economics of Education Review* 22, 631-634, 2003
- Saaty, T.**, *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill International Book Company, USA, 1980.
- Sinuany-Stern, Z. ve diğerleri.**, An AHP/DEA Metodology For Ranking Decision Making Units. *Intl. Trans. İn Op. Res.*, 7, 109-124, 2000.