

OYLAMA YÖNTEMİNE DAYALI AĞIRLIKLANDIRMA İLE GRUP KARARININ OLUŞTURULMASI

Onur ÖZVERİ*

ÖZET

Organizasyonlarda karar vericiler farklı konular için seçim yapma durumundadırlar. Önemli olan doğru kararın, en iyi yöntemle belirlenmesidir. Alternatiflerin sıralanması yöntemlerinden birisi de oylama tekniğidir. Pek çok şeyin seçiminde kullanılan oylama tekniğine dayalı farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bu yaklaşımlardan birisi, doğrusal programlama yöntemine dayanan yöntemdir. Çalışmada, oylama tekniğinin tarihi gelişimi ele alındıktan sonra, ağırlıklandırma yöntemi açıklanmıştır ve daha bu yöntem bir uygulama ile ele alınmıştır. Sonuç bölümünde elde edilen bulgular ve yöntemin avantajı açıklanmıştır.

GİRİŞ

Bir konuda seçim yapılması gerektiğinde başvuru genel yöntem oylamadır. Oylamada temel amaç, oy verenlerin verdikleri oy sayılarına göre adayların sıralanmasıdır. İlk olarak Bordo (1781), uzlaşma amaçlı “işaretleme yöntemi” ni önermiştir. Bu yöntem, her bir aday için oy verenlerin sıralamalarının oluşturulması temeline dayanır. Bu yöntemle benzer bir yaklaşımı Kendall (1962) ele almıştır. Cook ve Seiford (1982), Kendall’ın modelini bir adım daha geliştirmişlerdir. Bu başlangıç yöntemlerinin ışığı altında, özellikle Keeseey (1974) in ele aldığı yöntem, Amerikan ve İngiliz sistemlerinde kullanılan oylama yöntemlerini oluşturmuştur. Bu modeller temel olarak, en çok oy alan adayın birinci olarak belirlendiği ve birinciden daha az oy alanların, birinciden sonra ikinci, üçüncü v.b. şekilde sıralandığı sistemdir. Birden fazla adayın, oy verenler tarafından birinci, ikinci ve üçüncü olarak belirlenmesi durumu ise ayrı bir sorun ortaya çıkmıştır. Bu sorun Cook ve Kress (1990) tarafından ele alınmış ve Gren, Doyle ve Cook (1996) tarafından bir aşama daha geliştirilmiştir.

* Yrd.Doç.Dr.,
Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Sayısal Yöntemler ABD,
onur.ozveri@deu.edu.tr

1. AĞIRLIKLANDIRMA YÖNTEMİ

Çeşitli adayların mevcut olduğu ve her oy vericinin yalnızca bir kişiye oy verdiği oylama yönteminde, kazanan en çok oyu alan olmaktadır. Benzer şekilde, diğer adaylar da aldıkları oy sayısına göre sıralanırlar. Fakat oylama, her oy verenin ilk üç aday için oy vermesi durumunda, farklı bir yaklaşım söz konusu olmaktadır. Bir firmaya üretim müdürü alınacaktır ve üç aday söz konusudur. Tablo.1 de adayları mülakata alan 15 kişinin sıralamaları görülmektedir.

Tablo.1: Üretim müdürü adayları için oylama sonuçları

	Dereceler			Oy Verenler	Toplam Skor	Sıra
	I.	II.	III.			
Aday A	7	2	6	15	47	2
Aday B	6	5	4	15	49	1
Aday C	5	4	6	15	43	3
Ağırlıklar	5	3	1			

Tablo.1 de, birinci satırda A adayının 7 kişi tarafından ilk sırada, 2 kişi tarafından ikinci sırada ve 6 kişi tarafından üçüncü sırada belirlendiği görülmektedir. Bu oylara bakarak A adayının kazanan olduğunu söylemek doğru gibi görünebilir. B adaya bakıldığında, oy veren 6 kişinin ilk sırada belirlenmesine karşın, 5 kişi de ikinci sırada belirlenmiştir. A adayını ise iki kişi ikinci sırada belirlerken, 6 kişi de üçüncü sırada belirlemiştir. Birinci durumda olmak amaç olduğundan, ağırlığı tablo.1 de görüldüğü gibi 5 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde ikinci sırada olmak 3 ve üçüncü sırada olmak ise 1 ağırlık puanı ile ifade edilsin. Ağırlıklar ile adayların aldıkları oylar çarpılıp, toplanarak her adayın toplam skoru elde edilir. Toplam skorlara bakıldığında ise B adayının ilk sırada yer aldığı görülmektedir.

Yukarıdaki tablo.1 de görüldüğü gibi, 1., 2. ve 3. sırada olmanın ağırlıklarının her aday için aynı olması da bir çözüm olmayabilir. Tüm adayların aldıkları oyların dağılımına dayanan ağırlıkların, her aday için ayrı ayrı hesaplanması yöntemi daha iyi bir sıralamayı sağlayabilir. Bu yaklaşımdan yola çıkarak (Cook, Kress, 1990, s: 1303-1304)., tüm adayların aldığı oy sayılarına dayanan aşağıdaki sıralama yöntemini geliştirmiştir,

$$Z_{mm} = \max \sum_{k=1}^K a_{mk} w_{mk} \quad (1)$$

Yukarıdaki denklemde, $m = 1, 2, \dots, M$ aday sayısını ve $k = 1, 2, \dots, K$ adayların kaçınıcı sırada olduğunu ifade eder. a_{m1} ; m. adayın, 1. sırada aldığı oyların sayısını, a_{m2} ; m. adayın, 2. sırada aldığı oyların sayısını, ..., a_{mk} ; m. adayın, K. Sıradaki aldığı oyların sayısıdır. Her aday almış olduğu oyların ağırlıklı toplamını maksimum edecek w_{mk} ağırlığına sahip olmak ister. Bu mantıkla, m. adayın tercih edilmesi 2 numaralı denklemle ifade edilir. Her adayın aldığı oy sayıları ve sıralarına dayanan 2. ve 3. denklemle ifade edilen kısıtlarında modele eklenmesi gerekmektedir. $d(k, \varepsilon) = \varepsilon$, k ile k+1 inci sıralar arasındaki ağırlıkların farkını ifade eder (Green, Doyle, Cook, 1996, s: 462),

$$Z_{mq} = \sum_{k=1}^K a_{qk} w_{mk} \leq 1 \quad (q = 1, 2, \dots, M) \quad (2)$$

$$w_{mk} - w_{m(k+1)} \geq d(k, \varepsilon) = \varepsilon > 0, \quad w_{m1} > w_{m2} > \dots > w_{mk} \geq \varepsilon \quad (3)$$

2. UYGULAMA

Tekstil sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli bir fabrika üretim bölümünde ihtiyaç duyulan ustabaşı kadrosu için dört aday arasından seçim yapma durumundadır. Karar vericilerden, adaylardan en iyi olanı ve yedek olarak da ikinci ve üçüncü adayları belirlemeleri istemiştir. Karar verici konumunda 17 kişi bulunmaktadır. Bu kişiler 1 üretim müdürü, 2 üretim müdür yardımcısı, 1 işletme müdürü, 1 insan kaynakları müdürü ve 12 kıdemli ustabaşından oluşmaktadır. Yapılan detaylı mulakatlar sonucunda her karar verici kendi fikrine göre birinci, ikinci ve üçüncüleri belirlemişlerdir. Karar vericilerin adaylar için verdikleri oylar tablo.2 de görülmektedir.

Tablo.2: Dört aday için oyların dağılımı

	1. Aday (m=1)	2. Aday (m=2)	3. Aday (m=3)	4. Aday (m=4)	Oy Verenler
1. lik (k=1)	3	3	5	6	17
2. lik (k=2)	5	3	7	2	17
3. lük (k=3)	4	4	6	3	17

Tablo.2'deki, 1. aday için, denklem(1) amaç fonksiyonu ve denklem(2) ile (3) deki kısıtlar aşağıdaki gibi ifade edilir,

$$Z_{11} = \max a_{11}w_{11} + a_{12}w_{12} + a_{13}w_{13} \quad (4)$$

$$m=1, q=1 \text{ için } a_{11}w_{11} + a_{12}w_{12} + a_{13}w_{13} \leq 1 \quad (5)$$

$$m=1, q=2 \text{ için } a_{21}w_{11} + a_{22}w_{12} + a_{23}w_{13} \leq 1 \quad (6)$$

$$m=1, q=3 \text{ için } a_{31}w_{11} + a_{32}w_{12} + a_{33}w_{13} \leq 1 \quad (7)$$

$$m=1, q=4 \text{ için } a_{41}w_{11} + a_{42}w_{12} + a_{43}w_{13} \leq 1 \quad (8)$$

$$m=1, k=1 \text{ için } w_{11} - w_{12} \geq \varepsilon \quad (9)$$

$$m=1, k=2 \text{ için } w_{12} - w_{13} \geq \varepsilon \quad (10)$$

$$m=1, k=3 \text{ için } w_{13} \geq \varepsilon \quad (11)$$

Yukarıda denklemlere (4,5,6,7,8,9,10,11), tablo.2 deki veriler 1. aday için yerleştirildiğinde aşağıdaki doğrusal programlama denklemleri elde edilir. Aşağıdaki model için $\varepsilon = 0,01$ olarak alınmıştır. Diğer adaylar için de doğrusal modeller aynı yöntemle elde edilerek tablo.3 deki ağırlıklar (w_{mk}) hesaplanmıştır.

$$Z_{11} = \max 3w_{11} + 5w_{12} + 4w_{13} \quad (12)$$

$$3w_{11} + 5w_{12} + 4w_{13} \leq 1 \quad (13)$$

$$3w_{11} + 3w_{12} + 4w_{13} \leq 1 \quad (14)$$

$$5w_{11} + 7w_{12} + 6w_{13} \leq 1 \quad (15)$$

$$6w_{11} + 2w_{12} + 3w_{13} \leq 1 \quad (16)$$

$$w_{11} - w_{12} \geq \varepsilon = 0.01 \quad (17)$$

$$w_{12} - w_{13} \geq \varepsilon = 0.01 \quad (18)$$

$$w_{13} \geq \varepsilon = 0.01 \quad (19)$$

$$w_{11} > w_{12} > w_{13} \geq \varepsilon > 0 \quad (20)$$

Tablo.3: Adaylar için elde edilen ağırlıklar

	1. Aday	2. Aday	3. Aday	4. Aday
w_{m1}	0,06611	0,15264	0,12674	0,15500
w_{m2}	0,05611	0,02283	0,03279	0,02000
w_{m3}	0,04611	0,01283	0,02279	0,01000

Tablo.3 de elde edilen ağırlıklar ile tablo.2 de elde edilen oylar çarpılıp toplanarak, tablo.4 deki sayılar elde edilir. Bu sayıların Geometrik Ortalaması (GO) hesaplanarak, adayların öncelikleri belirlenir. Adayların geometrik ortalamaları dikkate alınarak sıra değerleri bulunur. Tablo.4'e bakıldığında ilk sırada olan 3.adaydır.

Tablo.4: Adayların sıralanması ($\epsilon = 0,01$ için)

					GO	Sıra No
1. Aday	0,66333	0,62340	0,63535	0,60500	0,63142	3
2. Aday	0,55111	0,57774	0,56976	0,56500	0,56582	4
3. Aday	1,00000	1,00000	1,00000	0,97500	0,99369	1
4. Aday	0,64722	1,00000	0,89439	1,00000	0,87226	2

hesaplanmıştır.

Tablo.5: $\epsilon = 0,02$, $\epsilon = 0,03$, $\epsilon = 0,04$ ve $\epsilon = 0,05$ için adayların sıralanması

	$\epsilon = 0,02$		$\epsilon = 0,03$		$\epsilon = 0,04$		$\epsilon = 0,05$	
	GO	Sıra No	GO	Sıra No	GO	Sıra No	GO	Sıra No
1. Aday	0,64992	3	0,65667	3	0,65333	3	0,65000	3
2. Aday	0,55330	4	0,54222	4	0,53778	4	0,53333	4
3. Aday	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1
4. Aday	0,76667	2	0,71944	2	0,75555	2	0,79167	2

SONUÇ

Bir konuda karar vermek, mevcut alternatifler içersinden en iyisinin seçimi demektir. Alternatifler içersinden seçim yapmaya yarayan yöntemlerden birisi de oylama tekniğidir. Her karar vericinin yalnızca bir aday için oy vermesi ve en fazla oy verenin de birinci seçilmesi en basit oylama tekniğidir. Tablo.1 de detaylı olarak açıklandığı gibi, karar vericilerden alternatifleri birinci, ikinci ve üçüncü olarak oylamaları istendiğinde ise farklı bir durum oluşmaktadır. Tablo.1 de A adayı 7 kişi tarafından en fazla oyu alarak ilk sıradadır. Aday A'nın bu oylamayı kazandığını söylemek doğru gibi görünebilir. Aynı adayın 6 oy verici tarafından da üçüncü sırada belirlenmesi dikkat çekicidir. Aday B ise yalnızca bir oy eksi ile aday A dan sonra ikinci sırada olmasına rağmen, aday B ye üçüncülük için oy verenlerin sayısı aday A dan daha düşüktür. Birincilik istenen bir durum olduğundan 5 olarak ağırlıklandırılmış ve sırasıyla ikincilik 3, üçüncülük de 1 olarak ağırlıklandırılmıştır. Ağırlıklar ile adayları aldıkları oylar çarpılık toplandığında, aday B nin kazanan olduğu tespit edilmiştir.

Ağırlıklar ile yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen sıralamalarda, her aday için aynı değerin kullanılması durumunda, adayların genel durum içindeki farklı olarak oluşabilecek ağırlıkları göz ardı edilmiş olur. Oylama yöntemine dayalı ağırlıklandırma yöntemi ise, her alternatifin aldığı oyların, genel durum içindeki ağırlığını hesaplayabilmektedir. Bu yöntem, temel olarak doğrusal modellerin yapılandırılarak, ağırlıkların hesabına dayanır. Doğrusal

modellerin çözümleri ile elde edilen ağırlıklar, oylama ile oluşan sayılar ile toplanıp çarpılarak her alternatifin önem değerleri hesaplanır. Bu değerlerin geometrik ortalaması ile de alternatiflerin sıraları belirlenir. Uygulamadan da anlaşılacağı gibi, alternatiflerin sıralanması ve birden fazla karar vericinin mevcut olduğu durumlarda, grup kararının belirlenmesi için kullanılacak basit ve etkili bir yöntem olduğu görülmektedir.

KAYNAKÇA

Borda, J.C., **Memoire sur les Elections au Scrutin**, Histoire de l'Acad. Royale Sci., France, 1781.

Cook, W.D., Seiford, L.M., "The Borda-Kendall Consensus Method for Priority Ranking Problems", **Management Science**, Vol:28, 1982, (621-637).

Cook, W.D., Kress, M., "A Data Envelopment Model for Aggregating Preference Rankings", **Management Science**, Vol: 36, 1990, (1302-1310)

Green, R.H., Doyle, J.R., Cook, W.D., "Preference Voting and Project Ranking Using DEA and Cross-Evaluation", **European Journal of Operational Research**, Vol:90, 1996, (461-472).

Keesey, R.E., **Modern Parliamentary Procedure**, Houghtin Mifflin co., USA, 1974.

Kendal, M., **Rank Correlation Methods**, 3rd edition, Hafner, USA, 1962.

Noguchi, H., Ogawa, M., Ishii, H., "The Appropriate Total Ranking Method Using DEA for Multiple Categorized Purposes", **Journal of Computational and Applied Mathematics**, Vol:146, 2002, (155-166)