

PROJE DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Zekâi YILMAZ*

1. Giriş

İşletmeler, çok sayıda proje arasından bir veya birkaçını seçmek için çeşitli yöntemlerden yararlanmaktadır. Son yıllarda, proje değerlendirme yöntemlerinde önemli bazı gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeler özellikle işletmelerin amaç sisteminin kaynaklanmaktadır¹. Yeni araştırmalarda işletmelerin tek bir amaç değil birden fazla amacı aynı anda izlediği saptanmıştır². Buna paralel olarak, proje değerlendirme yöntemleri de tek boyutlu ve çok boyutlu olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Bu yazı, aslında, çok boyutlu proje değerlendirme yöntemlerini bir örnekle açıklama amacını gütmektedir. Ancak, tek boyutlu yöntemlerin değerlendirilmesi yapılmadan çok boyutlu yöntemlere geçilmeyecektir.

2. Tek Boyutlu Proje Değerlendirme Yöntemleri

2.1. Başlıca Tek Boyutlu Proje Değerlendirme Yöntemleri

Proje değerlendirmesi tek kritere göre yapılacak olursa tek boyutlu proje değerlendirme yöntemleri kullanılır. Örneğin, proje değerlendirilmesinde kriter olarak "kâr" alınabilir. Projeleri seçerken kârı ve kâr elde edilmesini etkileyen faktörler inceleme konusu olarak ele alınır. Burada, örneğin; bir projenin azami veya asgari X TL'si gidere neden olabileceği ve Y TL'si geliri sağlayabileceği şeklindeki bir değerlendirme ile projenin kâr kriterinin azami ve asgari taleplerini yerine getirip getiremeyeceği kontrol edilecektir.

* Ass. Dr. Bursa Üniversitesi İktisadi ve Sosyal Bilimler Fakültesi.

¹ Strebel, H.: "Zur Gewichtung von Urteilkriterien bei mehrdimensionalen Zielkriterien" *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 42, Jahrgang 1972, s. 90.

² İşletme amaçları ile ilgili araştırmalar için bkz. Heinen, H.: *Zielsystem der Unternehmung*, Wiesbaden 1966; Bidlingmaier, J.: *Zielkonflikte un Zielkompromisse im Entscheidungsprozess*, Wiesbaden 1968, Yılmaz, Z.: *Eigenheiten und Wirtschaftlichkeitsreserven in den erwerbswirtschaftlich geführten Industrieunternehmen der Türkei*, Diss. Köln 1977; Schmienenz, B. und Seiwert, L.: *Zielen und Zielbeziehungen in der Unternehmung*", *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 49. Jahrgang 1979, s. 581 ve 603; Eren E.: *İşletmelerde Stratejik Plânlama*, s. 79-128.

Tek boyutlu yöntemler, statik ve dinamik olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır³. Statik yöntemler, değişik şekilde uygulanabilir. Bunlardan en basiti, bir dönemde projeden beklenen ortalama gelir ile yapılacak ortalama giderler arasındaki fark şeklinde hesaplanabilir. Ayrıca, toplam gelirin toplam giderlere oranı da "basit kazanç oranı" olarak nitelendirilmektedir. Projeler, bu veya benzeri şekilde hesaplanan kazanç durumu veya kazanç oranlarına göre sıralanabilir. Bu sıralamadan sonra, en büyük kazanç veya kazanç oranına sahip projeden başlamak suretiyle proje seçimi yapılmaktadır.

Dinamik yöntemde ise, iç verimlilik ve net bugünkü değer yöntemleriyle zaman içerisindeki nakit çıkış ve girişlerindeki gelişmelerin iskonto haddi yardımıyla aynı zamana indirgenmesi suretiyle projelerin sağlayacakları kazançlar bulunmaktadır. Kazanç durumuna göre projeler sıralanarak en fazla kazanç sağlayan projelerden başlamak üzere proje seçimi yapılmaktadır⁴.

2.2. Tek Boyutlu Proje Değerlendirme Yöntemlerinin Eleştirisi

Tek boyutlu proje değerlendirme yöntemleri, çok basit ve kolaylıkla uygulanan yöntemler olmasına rağmen bunların bazı aksaklıkları görülmektedir. Bu aksaklıklar zaman zaman tek boyutlu yöntemlerin proje değerlemesinde yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bu aksaklıklar ve bunun sonucu ortaya çıkan yetersizlik aşağıdaki üç soruya cevap aramak suretiyle ortaya konulmaya çalışılacaktır.

a) Tek boyutlu yöntemler işletme ve proje amaçlarına ne derece hizmet etmektedir?

b) Tek boyutlu proje değerlendirme yöntemlerinin kullanılabilmesi için gerekli veriler proje gerçekleşmeden önce sağlanabilir mi?

c) Tek boyutlu değerlendirme yöntemleri projelerin tipik özelliği olan belirsizlikleri yeteri kadar ele alabilir mi?

Birinci soruya kolaylıkla cevap verilebilir; tüm tek boyutlu proje değerlendirme yöntemleri, projelerin sadece kâr veya rantabilite kriterlerini esas almaktadır. Bu yöntemin bütün işletme ve proje amaçlarını gözönünde tutup tutmadığı hususu ise işletmenin amaç sistemine bağlıdır. İşletmede kâr ve rantabilite amaçları ege-men ise tek boyutlu yöntemler bir dereceye kadar gerçeğe yakın çözümler verebilir. Ancak, son yıllarda işletme amaçları konusunda yapılan araştırmalar göstermektedir ki, işletme tek bir amaç izlemekten çok çeşitli amaçları izleyerek bunları uz-

³ Kern, W.: *Investitionsrechnung*, Stuttgart 1974, S. 95 ve takip eden sayfeler: Schmidt, R - B., unter Mitwirkung von J. Berthel: *Unternehmensinvestitionen, Strukturen, Entscheidungen, Kalküle*, Reinbek bei Hamburg 1975, s. 67 ve takip eden sayfeler.

⁴ Statik ve dinamik yöntemler hakkındaki daha ayrıntılı açıklamalar için bkz: Gönenli, A.: *İşletmelerde Finansal Yönetim*, İstanbul 1976, 127-135; Akgüç, Ö.: *Finansal Yönetim, Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş 2. Baskı*, İstanbul 1979, s. 307-407; Güvemli, O.: *Yatırım Projelerinin Düzenlenmesi ve Değerlendirilmesi - Yapılabilirlik Raporu Esasları -*, İstanbul 1979, s. 54 - 69.

laştırmaya çalışmaktadır⁵. Bu durumda, tek boyutlu yöntemlerin çok amaçlı proje değerlendirmesi yapması hemen hemen imkânsızdır.

İkinci soruyla ilgili değerlendirme için gerekli olan girdi bilgilerinin prensip olarak bulunabilmesi konusunda da aynı şekilde tek boyutlu yöntemler yetersiz kalmaktadır. Çünkü, değerlendirmenin yapıldığı anda birçok bilgilerden yararlanma imkânları henüz saptanamamış olabilir. Ayrıca tek boyutlu proje değerlendirme yöntemlerinin gizli varsayımına göre, çeşitli projelere giderlerin ve gelirlerin hesaplanabilmesi için projelerin kâr ve rantabilite yönünden birbiriyle ilişkisinin olmaması gerekir. Ancak bu varsayım her zaman için gerçekleştirilemez. Şurası muhakkak ki, kâr ve rantabilite açısından birçok proje arasında sıkı bir ilişki mevcut olabilir. Bu nedenle, bu projelerin birlikte değerlendirilmesi gerekir. Örneğin, A, B ve C projelerinin birbiriyle kâr ve rantabilite ilişkisi açısından değerlendirilebilecek 7 alternatif (A, B, C, AB, AC, BC, ABC) söz konusudur. Bu ilişki, bağlı projelerin sayısıyla artan geometrik bir oran göstermektedir. Bu aşağıdaki Tablo'da gösterilebilir.

<i>Bağlı Projeler</i>	2	3	4	5	10	20
<i>Değerlendirilecek alternatifler</i>	3	7	15	31	1023	1048575

Bunu şöyle bir formülle genelleştirebiliriz. Birbirine bağlı projeleri N sayısı ile gösterirse, değerlendirilecek alternatif sayısı = $2^N - 1$ formülü ile ifade edebiliriz. Sonuç olarak böyle bir ilişki içerisinde bulunan giderlerin ve gelirlerin tek boyutlu yöntemler yardımıyla hesaplanabilmesi imkânı sınırlı hatta çoğu zaman imkânsızdır.

Üçüncü sorunun cevabı da ilk iki soru gibi olumsuz olacaktır. Şimdiye kadar görülen tek boyutlu değerlendirme yöntemleri harcama ve gelirlerin en azından miktar itibarıyla bilindiği varsayımına dayanmaktadır. Ancak burada hemen belirtmek gerekir ki harcamalar ve gelirler çeşitli belirsizliklerin etkisi altında olup hiçbir zaman kesin olarak hesaplanamamaktadır.

3. Çok Boyutlu Proje Değerlendirme Yöntemleri

3.1. Genel Bakış

Projeleri gerçeklere uygun olarak değerlendirebilmek için tek bir amaç fonksiyonu gözönünde bulundurmaktan çok çeşitli amaçların gözönünde tutulması gerekmektedir. Bu durumda karar problemi alternatif sayısı $n \geq 2$ olan $m \geq 2$ sayıdaki amaca uygun düşen projeler arasından seçim yapma işlemi olarak karşımıza çıkar. Çeşitli amaçların proje değerlendirilmesinde ele alınması daha önce sözünü ettiğimiz statik ve dinamik matematiksel tek boyutlu yöntemlerle mümkün değildir. Çünkü izlenen amaçların artan sayısına uygun amaç kriterlerinin belirlenmesi, ölçü kurallarının saptanması ve bu kurallara dayanan sonuçların tahmini gibi konularda daha önce kısaca ele aldığımız yöntemlerde bir takım çözümleri güç sorunlar ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan ortaya çıkacak çeşitli ölçü birimlerinin bir araya getirilmesi sorunu hemen hemen bu yöntemlerle hiç çözülememektedir.

⁵ Heinen, E.: op - cit; Reichwald, R.: "Zur empirischen Zielforschung", *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 49. Jahrgang 1979, s. 528 - 535; Fandel, G.: "Zur Theorie der Optimierung bei mehrfachen Zielsetzungen", *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 49. Jahrgang 1979, s. 535 - 541.

Bu nedenle, çok boyutlu proje değerlendirilmesinde fayda analizleri yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Fayda analizi karmaşık davranış alternatifleri topluluğunun unsurlarını karar verenin tercihlerine uygun olarak çok boyutlu amaç sistemi çerçevesinde düzenlemeyi hedef almaktadır. Bu düzenlemenin oluşturulması alternatiflerin fayda değerlerinin (toplam değerlerinin) beyan edilmesi ile gerçekleşir⁶. Aranan fayda değerleri, bir alternatifi tüm amaçlardan beklenen randımanın bir bütün olarak değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkar. Ancak fayda değeri doğrudan doğruya, yani objektif bir randıman büyüklüğü değildir. Fayda değeri, bir mal veya hizmetin subjektif, yani ihtiyaç karşılamak için yararlılığı ile belirlenen bir değerdir. Böylece fayda değeri, tamamen hakim olan değer sistemine bağlıdır. Diğer bir deyişle karar verenin amaç sistemi ve tercihlerine göre yorumlanabilmektedir. Bu kavram başlangıçta boyutsuz bir endeks olup yukarıda tanımlanan fayda analizi yardımıyla tasvir veya sayısal olarak ifade edilmesi mümkün olabilmektedir. Fayda değerinin diğer özellikleri için de fayda analizi yapılabilir, ancak bu özellikler için fayda analizi yapmak her zaman gerekli değildir. Bunu sağlayabilmek için verilerin durumuna göre fayda analizini metodik olarak yönlendirebilecek bazı spesifik varsayımların yapılması gereklidir. Bu yapıldığında fayda randımanı mütecanis (homojen) olarak tecrübi (ampirik) ölçülerle, örneğin para cinsinden ifade etmek mümkün olur. Bu durumda değerler boyut kazandığından fayda farkları kolayca analize tabi tutulabilir⁷.

3.2. Çok Boyutlu Proje Değerlendirmeye Örnek Olarak Puanlama Yöntemi

Fayda analizleri, çok amaçlı karar durumlarının rasyonel analizi için kullanılabilir. Buna örnek olarak ele alacağımız puanlama yöntemi (scoring yöntemi) son yıllarda oldukça geliştirilmiş olup, halen geniş bir kullanım alanına sahiptir. Birçok matematik karar modellerine kıyasla çeşitli puanlama modelleri belirli algoritmik yapıya sahip değildir. Ancak, kısmen spesifik plânlama problemleriyle ilgili olarak geliştirilmiş puanlama modellerinin genel bir yapısını vermek mümkündür⁸. Puanlama modellerinin genel yapısı aşağıda beş aşamada ele alınacak ve bunu takiben bir örnek verilecektir.

⁶ Zangemeister, Ch.: *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik*, 4. Auflage, München 1976, s. 45; Rischmüller, G.: "Die mülti - attributive Nutzentheorie - Ein Entscheidungshilfverfahren bei mehrfacher Zielsetzung", *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 32. Jahrgang 1980, s. 513.

⁷ Zangemeister, Ch.: Op - cit, s. 47; Dreger, W.: "Vorgehen bei der Bewertung von alternativen Projekt - Varianten", *Fortschrittliche Betriebsführung, Zeitschrift für die Unternehmensleitung*, 23. Jahrgang 1974, Nr. 4. S. 243 ve takip eden sahifeler.

⁸ Puanlama modellerinin genel yapısı hakkında daha fazla bilgi için bkz: Dreyer A.: "Scoring-Modelle bei Mehrfachzielsetzungen-Eine Analyse des Entwicklungsstandes von Scoring-Modellen-", *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 44. Jahrgang 1974, s. 256 ve takip eden sahifeler. Dean, B.V.: *Evaluating, Selecting, and Controlling R and D Projects*, A.M.A. 1968, s. 39 ve takip eden sahifeler.

Bu modellerin başlıca aşamaları şunlardır:

- 1) Amaç ve buna uygun kriterlerin belirlenmesi
- 2) Kriterler için geçerli ölçü kurallarının belirlenmesi
- 3) Kriterler için fayda fonksiyonunun belirlenmesi
- 4) Amaç değerlendirme kriterlerinin tartı ağırlıklarının bulunması
- 5) Tartı ağırlıkları ve notları gözönünde bulundurarak her bölümün değerleri

hesaplandıktan sonra bulunan değerler toplanarak projenin toplam değerinin bulunması.

1) Proje amaçlarının ve kriterlerinin belirlenmesi:

Proje amaçları olarak çeşitli amaçların seçilebilmesi mümkündür. Hangi amaçların seçileceği hususu proje analizi yapanın takdirine bırakılmıştır. Aşağıdaki örnekte projelerin, pazarlama, üretim, finansman, geliştirme ve diğer amaçları ele alınacaktır. Bu amaçlardan hareketle, bunların yerine getirilmesine katkıda bulunan kriterler saptanacaktır. Kriterleri belirlerken şu dört noktanın gözönünde tutulması gerekir.

- Kriterlerin ilgili projenin amaçlarını eksiksiz tasvir etmesi,
- Kriterlerin açık formüle edilmesi ve ölçülebilir olması
- Mükerrerliğe meydan vermemek için kriterler arasında kesişmenin olmaması
- Kriterlerin yarattıkları fayda itibarıyla bağımsız ve başka bir kriterle bağımlı olmaması gerekir.

Proje amaçlarını ve kriterlerini aşağıdaki örnekte daha açık bir şekilde gösterilmesi mümkündür.

Proje amaçlarını ve kriterlerini aşağıdaki örnekte daha açık bir şekilde gösterilmesi mümkündür.

(1.1) – Pazarlama amaçlarının değerlendirilmesinde kullanılan kriter kataloğu

- Yeni malın hacmi
- Fazla satış imkânı
- İhraç

(1.2) – Üretim amaçlarını değerlendirmekte kullanılan kriterler

- Üretim organizasyonunda yapılacak değişiklik
- Plânlama hacmi
- Makinaların kapasite yüklenmesi
- Yeni yatırım hacmi
- Yeni teknik ve yöntem hacmi

(1.3) – Finansman amacının değerlendirilmesinde kullanılan kriterler

- Geliştirme maliyetleri
- İmalat maliyetlerinin azaltılması
- Yeni yatırımlarda dahil olmak üzere tadilat masrafı
- Yeni mamulün imalat maliyeti
- Normal amortismanlarda kâr marjı
- Değişik masraflarının amortismanı
- Kâr marjının fazlalaşması

(1.4) – Geliştirme amacının değerlendirilmesinde kullanılan kriterler

(1.5) – Diğer kriterler

2) İkinci aşama ölçü kurallarının belirlenmesi:

Amaç değerlendirme kriterleri için ölçü kurallarının belirlenmesi, kriterlere ölçüklerin tahsis edilmesi ile başlanmaktadır. Burada her türlü ölçük (nominal ve

ordinal olabileceği gibi intervall ve yoğunluk matrisi de) kullanılabilir⁹. Aşağıda büyük ölçüde ordinal ölçek sistemi uygulanacaktır.

Ordinal ölçekler, gerçek sayılar (a, b, ΣR) arasındaki büyüklük ilişkileri yardımıyla ölçü nesnesinin (yani ölçülecek kriterlerin) sırasını saptama imkânı sağlayan ölçeklerdir. Burada tefrik ve düzenleme varsayımları tecrübi (ampirik) bir anlama sahiptir.

1. $a = b$ veya $a \neq b$
2. $a = b$ ise, $b = a$ 'dır.
3. $a = b$ ve $b = c$ ise, $a = c$ dir.
4. $a \neq b$ ise, $a < b$ veya $b < a$ dür.
5. $a < b$ ise, $a \neq b$ dir.
6. $a < b$ ise, $b < a$ değildir.
7. $a > b$ ve $b > c$ ise, $a > c$ dür.

Karar verenin tercih yapısı, yalnızca konuların farklılığı veya tefrik edilmesi ile değil aynı zamanda A ve B gibi konularında $A > B$ veya $B < A$ veya $A \sim B$ yargıları yardımıyla karşılaştırılabilir kadar geniş teşkil edildiği sürece buna uygun fayda değerlerinin ölçeği ordinal düzeye sahiptir. Aynı faydayı sağlayan konu aynı fayda değerleriyle veya daha fazla fayda sağlayan konu daha yüksek fayda değerleriyle ifade edildiği sürece konular arasındaki fayda ilişkileri uygun saptanmış demektir. Ordinal ölçekte yalnız sayıların düzeni ampirik içeriğe sahiptir. Yoksa iki sayının farkı değil¹⁰. İki konu veya kriter karşılaştırılacak ise yargılama şeması 0 ve 1 sayılarıyla ifade edilen iki gruptan ibarettir.

Diyelim ki;

$a \neq b$ dir.

$K_b > K_a$ ise $e_{ab} = 1$

$K_b < K_a$ ise $e_{ab} = 0$

diğer taraftan

$a = b$ dir.

$K_b = K_a$ $e_{ab} = 0,5$

e_{ab} değerlendirme sonuçları aşağıdaki egemenlik matrisinde (e_{ab}) hesaplanacaktır.

↓ a \ → b	K_1	K_2	K_3	K_4
K_1	—	0	1	0
K_2	1	—	1	0
K_3	0	0	—	0
K_4	1	1	1	—
Σe_{ab}	2	1	3	0
Sıra	2	3	1	4

⁹ Bu ölçeklerin ayrıntılı kullanım şekilleri için bkz: Strebel, H.: Loc-cit, s. 98; Zangemeister, Ch.: op - cit, s. 156 ve takip eden sayfeler.

¹⁰ Strebel, H.: loc - cit, s. 101.

3) Üçüncü aşama fayda fonksiyonunun belirlenmesi:

Bir kriter çeşitli şekillerde gerçekleştirilir. Bu kriterlerin muhtemel gerçekleşme şekilleri sınıflandırılır ve bunlar bir sıraya konur. Yani bu kriterin çeşitli gerçekleşme şekilleri ordinal olarak ölçülür. Kuşkusuz çeşitli kriterler için çeşitli gerçekleşme şekilleri söz konusudur. Bir sınıfta toplanan gerçekleşme şekilleri —aşağı yukarı— aynı faydayı sağlaması gerekir. Farklı sınıflarda yer alan gerçekleşme şekilleri farklı faydalar sağlarlar. Ordinal olarak belirlenen kriterlerin gerçekleşme şekillerine puan veya notların verilmesi ile kardinal bir ölçüğe geçilmektedir. Puanlar veya notlar boyutsuz büyüklüklere sahiptir. Bunlar aşağıda açıklanacak olan "tartı ağırlık" ları ile birlikte karar birimi için kriter gerçekleşme şekillerinin nispi faydalarını ifade etmektedir. Bunların somut tutarları karar verenin değer ve amaç sistemine bağlıdır.

Adı geçen puan veya not sistemi 1'den 5'e veya 1'den 10'a kadar olabileceği gibi 1'den 20'ye kadar da olabilir. Burada 1'den 5'e kadar olan puan veya not sistemi kullanılacaktır. En yüksek puan en iyi, en düşük puan ise en kötü olarak kabul edilecektir. Daha açık bir şekilde şöyle yazılabilir.

Puan	Sağladığı Fayda
1	= Tamamen olumsuz
2	= Olumsuz
3	= Ortada (olumlu ve olumsuz)
4	= Olumlu
5	= Çok olumlu

Puan aralığının daha fazla olması (örneğin, 1-20 sisteminde) daha ayrıntılı bir değerlendirmeye imkân verir.

4) Dördüncü aşamada her bir projenin her kriterinin tartı ağırlıkları bulunacaktır. Bu tartı ağırlıklarının bulunmasını pazarlama, üretim ve finansman amaçlarını erişmek için gerekli olan kriterlerde belirlemeye çalışalım¹¹.

Her bölümün bir kriter sıra ile diğer kriterlerle ayrı ayrı karşılaştırmaya tabi tutulacaktır. Bu karşılaştırmada daha fazla öneme sahip olan kriterin altı çizilecektir. Örneğin, 1. kriterin diğer kriterlerle karşılaştırılması, yani 1 1 1 1 1, sonucu 1.

2 3 4 5

kriter 2. ve 5. kriter ve 3. ve 4. kriter ise 1. kriterle karşı daha fazla öneme sahiptir. Altı çizili her kriterin tartı ağırlığı 1, altı çizili olmayanın ise 0 kabul edilmektedir. Aynı işlem diğer kriterler içinde uygulanacaktır. Eğer karşılaştırılan kriterlerin her ikisinde aynı öneme sahip ise her iki kriterinde altı çizilecektir. Bu durumda her kriterin tartı ağırlığı 0,5 dir. Aynı türden altı çizilmiş kriterlerin tartı ağırlıklarının toplamı o kriterin toplam tartı ağırlığını verir.

¹¹ Aşağıdaki yarım matrisler için bkz: Strebel, H.: loc - cit. S. 110; Schlegel, H.: "Verwendbarkeit von Operations - Research - Modellen zur Planung von Produkten in der Automobilbranche", *Fortschrittliche Betriebsführung, Zeitschrift für die Unternehmensleitung*, 22. Jahrgang 1973, Nr. 4, s. 197 ve takip eden sayfeler.

PAZARLAMA

KARŞILAŞTIRMA	KRİTERLER	TARTI AĞIRLIĞI
$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{7}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{9}$ $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{11}$	P ₁ Yeni Malın Hacmi	9
$\frac{2}{3}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{2}{7}$ $\frac{2}{8}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{2}{10}$ $\frac{2}{11}$	P ₂ Fazla Satış	10,5
$\frac{3}{4}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{3}{6}$ $\frac{3}{7}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{3}{9}$ $\frac{3}{10}$ $\frac{3}{11}$	P ₃ İhraç	6,5
$\frac{4}{5}$ $\frac{4}{6}$ $\frac{4}{7}$ $\frac{4}{8}$ $\frac{4}{9}$ $\frac{4}{10}$ $\frac{4}{11}$	P ₄ Talep Elastikliği	8
$\frac{5}{6}$ $\frac{5}{7}$ $\frac{5}{8}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{5}{10}$ $\frac{5}{11}$	P ₅ Piyasaya İlk Sürümde Reklâm	2,5
$\frac{6}{7}$ $\frac{6}{8}$ $\frac{6}{9}$ $\frac{6}{10}$ $\frac{6}{11}$	P ₆ Piyasayı Fethetme Becerisi	10,5
$\frac{7}{8}$ $\frac{7}{9}$ $\frac{7}{10}$ $\frac{7}{11}$	P ₇ Mevcut Üretimin İyi İsminden Faydalanma	2,5
$\frac{8}{9}$ $\frac{8}{10}$ $\frac{8}{11}$	P ₈ Firma İmajının Katkısı	3
$\frac{9}{10}$ $\frac{9}{11}$	P ₉ Değişiklikler	6,5
$\frac{10}{11}$	P ₁₀ İlave Donatımlar	2
$\frac{11}{11}$	P ₁₁ Müşteri Hizmetleri	5

ÜRETİM

KARŞILAŞTIRMA									KRİTERLER		TARTI AĞIRLIĞI
<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	Ü ₁	Üretim ve Organizasyonun Değiştirilme Hacmi	2
<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>				
<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	Ü ₂	Plânlama Hacmi	1
<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	Ü ₃	Makinaların Kapasitesinin Yüklenmesine Katkı	7
<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	Ü ₄	Personelin Kapasitesinin Yüklenmesine Katkı	5
<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	Ü ₅	Yeni Yatırım Hacmi	7
<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	Ü ₆	Yeni Yöntem Tekniklerinin Hacmi	3,5
<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	Ü ₇	Birim İmalat Süresini Kısaltma	7
<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	Ü ₈	Yeni Malın İmalat Süresi	9
<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	Ü ₉	Yeni Malın İmalat Tekniği Durumu	3,5

FİNANSMAN

KARŞILAŞTIRMA							KRİTERLER	TARTI AĞIRLIĞI	DÜZELTME FAKTÖRÜ 1,5	
<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	F ₁	Geliştirme Maliyetleri	2,5	4
<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>					
<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	F ₂	İmalat Maliyetlerinin Azaltılması	2,5	4
<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	F ₃	Yeni Yatırımlarda Dahil Olmak Üzere Tadilat Masrafları	2,5	4
<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	F ₄	Yeni Malın Üretim Maliyetleri	5	7,5
<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	F ₅	Değişikliklerin Amortismanı	5,5	8
<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	F ₆	Normal Amortismanlardan Kâr Marjı	6	9
<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	F ₇	Kâr Marjının Fazlaştırılması	4	6

Ayrıca bölümlerin kriter sayısı farklı olabilir. Yukardaki örnekte görüldüğü gibi pazarlama, üretim ve finansman amaçlarının kriter sayıları farklıdır. Bu farklılık kriterlerin tartı ağırlığına etki ederek bazı bölümlerin kriterlerinin tartı ağırlığının düşük olmasına neden olabilir. (örneğimizde finansman bölümünde görüldüğü gibi). Bu dengesizliği önlemek amacıyla düşük değerlendirilen bölümün kriteri diğer bölümlerle karşılaştırarak saptanacak ilave düzeltme faktörü ile çarpılır. Bu şekilde bir düzeltme yukardaki örnekte finansman bölümün kriterlerinin tartı ağırlıklarının düzeltme faktörü (1,5) ile çarpılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir.

5) Tartı ağırlıklarının bulunmasından sonra, her bölümdeki ilgili kriterlerin tartı ağırlıklarını her projenin kriterleri için saptanmış puan veya notlarla (N) çarparak her projenin her bölümündeki kriterlerin ayrı ayrı değerlerini (D) buluruz. Kriterlerin değerleri toplamı o bölümün toplam değerini verir. Bütün bölümlerinde her alternatif için değer toplamalarını alma işlemi tekrarlanarak her alternatif için bir genel toplam bulunur.

KRİTERLER	TARTI AĞIRLIĞI	ALTERNATİFLER			
		A ₁		A ₂	
		N ₁	D ₁	N ₂	D ₂
P ₁	9	2	18	3	27
P ₂	10,5	1	10,5	4	42
P ₃	6,5	3	19,5	1	6,5
P ₄	8	2	16	4	32
P ₅	2,5	3	7,5	2	5
P ₆	10,5	1	10,5	4	42
P ₇	2,5	4	10	2	5
P ₈	3	3	9	4	12
P ₉	6,5	4	26	2	13
P ₁₀	2	4	8	4	8
P ₁₁	5	3	15	3	15
			150		207,5
Ü ₁	2	3	6	3	6
Ü ₂	1	3	3	3	9
Ü ₃	7	4	28	3	21
Ü ₄	5	4	20	4	20
Ü ₅	7	2	14	3	21
Ü ₆	3,5	4	14	4	14
Ü ₇	7	2	14	1	7
Ü ₈	9	3	27	3	27
Ü ₉	3,5	4	14	4	14
			140		139
F ₁	4	3	12	3	12
F ₂	4	1	4	2	8
F ₃	4	2	8	3	12
F ₄	7,5	3	22,5	3	22,5
F ₅	8	3	24	4	32
F ₆	9	2	18	2	18
F ₇	6	1	6	3	18
			106,5		170,5
Değerlerin Genel Toplamı			396,6		517

Yukardaki toplam genel değerlerde görüldüğü gibi 517 puanlı ikinci alternatif 396,5 puanlı birinci alternatife üstünlük sağlamaktadır. Bunun sonucu olarak ikinci alternatif seçilecektir. Yukarda ele alınan örnek pazarlama, üretim ve finansman amaçlarını ilgilendiren kriterlere uygun olarak hazırlanmıştır. Aslında mevcut şartlara göre geliştirme ve sosyal amaçlarla diğer amaçları da ilgilendiren kriterlerin gözönünde tutulmasıyla daha geniş kapsamlı bir proje değerlendirmesi yapmak mümkündür.

Burada puanlama modeli örneği çok basit olarak alınmıştır. Bu modelde amaçlar arasındaki ilişkiye girilmemiştir. Amaçlar arasındaki ilişkiye girildiği takdirde hiyerarşik bir modelin kurulması gerekmektedir. Bu da ayrı bir araştırmayı gerekli kılmaktadır. Ayrıca modelin yeterli sonuçlara götürüp götürmeyeceğini ve değerlendirilmesinin kontrolünü sağlayacak olan bir duyarlılık analizinde burada yapılmayacaktır. Aslında böyle bir girişim daha ileri aşamada geliştirilmiş bir modelde ayrı bir araştırma konusu olarak ele alınabilir.

3.3. Çok Boyutlu Proje Değerlendirme Yöntemlerinin Eleştirisi

Yapılacak bir değerlemede puanlama yöntemlerinin bir takım avantajları ve sakıncalı yanları olduğu şüphe götürmez. Bu yöntemlerin avantajlı yönlerini şu şekilde sıralayabiliriz:

Puanlama yöntemi kolay anlaşılabilen ve az veri gerektiren bir yöntemdir. Aynı zamanda bu yöntem yüksek vasıflı verilerde ihtiyaç duymamaktadır. Hele bazı proje değerlendirme yöntemlerinde olduğu gibi ileri derecedeki matematik bilgilere ihtiyaç duyulmamaktadır.

Yukardaki örnekte de görüldüğü gibi, bu yöntemler kalitatif ve kantitatif şekilde formüle edilmiş bir çok amacı aynı anda gözönünde tutabilmektedir. Böylece, değerlendirilecek projelerin kalitatif ve kantitatif özellikleri itibarıyla bir bütün olarak ele alınabilecektir. Adı geçen yöntemler bu özellikleri dolayısıyla oldukça esnek olup geniş bir kullanım alanına sahiptirler. Diğer bir deyişle, puanlama yöntemi çeşitli karar problemlerine ve çevre şartlarına kolayca uyabilen bir araçtır.

Diğer taraftan, puanlama yöntemi değerlendirme sürecinin açıklığını artırmada tercih edilen bir araçtır. Özellikle bu yöntem hangi zihni süreçlerin gerekli olduğunu ve bu süreçlerin hangi aşamasında subjektif unsurlar yer alacağını açıkça göstermektedir.

Nihayet, ortaya çıkması muhtemel belirsizliklerin bu yöntemde kolayca dikate alınması mümkün olabilir.

Puanlama yönteminin bu avantajlarına karşılık gözardı edilemeyecek bazı sakıncaları mevcuttur. Burada hemen belirtmek gerekir ki, bu yöntemin uygulanması için gerekli olan amaç kriterlerinin belirlenmesinde de görüldüğü gibi gerçekçi ve çelişmeyen amaç sisteminin formüle edilmesi oldukça güçtür. Amaç kriterlerinin ölçülmesi için uygun bir yöntemin geliştirilmesi de zaman zaman oldukça büyük sorunlar çıkarmaktadır. Özellikle kriter düzeyi yükseldikçe bu sorun daha belirgin hale gelmektedir. Ayrıca hem kriterlerin ait olduğu gruplar, hem de kriter ağırlıklarının belirlenmesi için objektif ölçüler mevcut değildir. Bu nedenle veri olan bir amaç ve kriter sistemi için açık bir puanlama sisteminin kurulması gerçekleşmeyebilir.

4. Sonuç:

Yukardaki açıklamalardan anlaşılacağı gibi, tek boyutlu yöntemler tek bir işleme amacını gözönünde tutarak proje değerlendirilmesine hizmet etmektedir. Ancak, böyle bir uygulama projelerin kısmi değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır. Buna karşılık, çok boyutlu yöntemlerden puanlama yöntemleri daha geniş kapsamlı bir proje değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Buna rağmen, böyle bir modelin kullanılması çok sayıda ve oldukça güç engellerle karşılaşmaktadır. Ayrıca, puanlama yöntemi ile ilgili birçok modellerde birbirine bağlı projelerin karşılıklı etkileri de gözönünde tutulmamaktadır. Bu etkileri incelemeye dahil eden modeller de mevcuttur. Bu modeller, puanlama yöntemlerinin eşanlı (simultan) plânlama teknikleriyle (doğrusal plânlama, tam sayılı doğrusal programlama) tamamlanması suretiyle gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır^{1 2}. Ancak, bağlı projelerin karşılıklı etkilerini gözönünde tutan bu modellerin uygulanabilirliği henüz bilinmemektedir^{1 3}.

^{1 2} Kern, W und Schröder, H.H.: *Forschung und Entwicklung in der Unternehmung*, Reinbek bei Hamsurg 1977, s. 245.

^{1 3} Dreyer, A.: loc - cit.: s. 265 - 266.