

## OPERASYONEL BİR KAVRAM OLARAK NEDENSELLİK VE BU KAVRAMA DAYANDIRILAN BİR UYGULAMA

Necmi GÜRSAKAL\*

### ÖZET

*Bilim tarihi içinde gerek felsefecilerin gerekse diğer bilim adamlarının üzerinde durdukları "nedensellik" kavramına istatistikçiler ve ekonometrisyenler tarafından kazandırılan operasyonel tanım yardımıyla iki değişken arasındaki nedensel ilişkinin ne tür bir ilişki olduğu belirlenebilir. Bu çalışmada önce felsefe tarihi içinde nedensellik kavramı kısaca incelenerek daha sonra C.W.J. Granger'in operasyonel nedensellik tanımı açıklanmaktadır.*

*Çalışmanın son bölümünde 1980-1985 yılları arasındaki aylık enflasyon ve geniş anlamda para arzı verilerine dayanılarak nedensel ilişkinin yönü belirlenmeye çalışılmaktadır. Elde edilen bulgular, 1980 öncesi için farklı yöntemlerle belirlenen geribildirim sonucunu destekler niteliktedir.*

### SUMMARY

#### Causality as an Operational Concept and An Application Based on it

*In the history of science philosophers and other scientists have been interested in the concept of causality for many years. Using the operational concept of causality we may determine the kind of causal relationship between two variables.*

*In this study we've tried to explain the concept of causality briefly within the framework of history of philosophy and the operational concept of causality defined by C.W.J. Granger.*

*In the last section of the study also a test based on Granger's definition has been applied using monthly data of inflation and money supply (1980-1985). The results seem to support the view of a feedback between inflation and money supply and are also similar with the findings of another research based on pre 1980 period with different method.*

### 1. GİRİŞ

Nedensellik (illiyet rabıtası), tüm bilim adamlarının çok eski yıllardan beri geniş ölçüde ilgilendikleri ve üzerinde durdukları bir kavramdır. Ancak sözkonusu kav-

\* Yrd. Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi



ram üzerine gerek felsefeciler gerekse diğer bilim adamları çeşitli bakış açıları getirmekle birlikte, nedenselliğin test edilmesi için kabul görmüş bir geniyöntem ortaya koyamamışlardır. Son yıllarda istatistikçiler ve ekonometrisyenler, felsefeciler tarafından kavramsal olarak tanımlanan nedenselliğe operasyonel (işlemsel) bir tanım getirme çabası içindedirler. Bu arada biz de bu çalışmamızda, sözkonusu kavramın operasyonel bir tanıma kavuşturulma çabalarından hareketle, değişkenler arasında nedenselliğin olup olmadığının nasıl test edilebileceğini açıklamaya çalışacağız.

İstatistiğin yöntembilimi genelde yapılan gözlemlerin birbirinden bağımsız olduğu varsayımı ile kurulan modellerle (olasılık modelleri, regresyon ve korelasyon modelleri gibi) ilgilenir. Oysa kabul etmek gerekir ki, günlük hayatta karşılaştığımız çok sayıdaki olgu zamana bağımlıdır. Örneğin, işletme ve ekonomi disiplinlerindeki verilerin çoğu gözlemlerin birbirine bağımlı olduğu zaman serileri şeklindedir.  $t + 1$  dönemindeki enflasyon,  $t$  döneminde gözlenen enflasyondan bağımsız değildir. İşte bu tür verilerin analizinde kullanılacak istatistiksel teknik "zaman serileri analizi" adını almaktadır ve zamana bağımlı değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin incelenmesinde bu analiz türünden yararlanılması kaçınılmaz olmaktadır.

## II. FELSEFE TARİHİNDE NEDENSELLİK

Nedensellik kavramı ile bilim tarihi içinde önce felsefeciler ilgilenmiştir. Bir görüşe göre, insan aklını binlerce yıldan beri süren bir hapis hayatından kurtaracak, bilim ve teknolojiye büyük başarıların gerçekleştirilmesini mümkün kılan nedensellik kavramı, ünlü düşünür Aristo'ya (M.Ö. 384-322) kadar dayandırılabilir<sup>1</sup>. Aristo, neden ile sonuç arasında gerekli bir bağ olduğunu ve bu yüzden nedensiz bir sonucun meydana gelemeyeceğini düşünüyordu. İslam bilgini Gazzali (1058-1111) ise neden ile sonuç arasındaki bu bağı reddetmemekle birlikte, bunun zorunlu bir bağlantı değil, sadece bir alışkanlıktan kaynaklandığını düşünüyordu. Ona göre ateşin yakması, pamuğun ise yanması olayları arasında zorunlu bir bağ yoktu ve diğer düşünürlerin ulaştıkları bu tür sonuçlar matematikteki sonuçlar gibi kesin değildi<sup>2</sup>. Ayrıca Gazzali: "bir şeyin bir şeyle beraber bulunmasının, o şeyin bir şey nedeniyle meydana geldiğine kanıt olamayacağını, aynı zamanda olan hadiseler arasında da her zaman bir neden-sonuç ilişkisinden bahsedilemeyeceğini" öne sürer<sup>3</sup>. Şüphesiz bu düşünceleriyle Gazzali, yüzyıllar sonra istatistik ders kitaplarında yer alacak olan: "Yüksek bir korelasyon katsayısı olaylar arasında mutlaka neden-sonuç ilişkisi olduğu anlamını taşımaz" şeklindeki teknik bir açıklamanın, felsefi plandaki benzerini çok önceden belirtmiş oluyordu.

1700'lü yıllara geldiğimizde ise İngiltere'de Bacon ile başlamış olan ampirizm, David Hume'da (1716-1776) en büyük temsilcisini bulmuştur denilebilir. David Hume'un öğretisi ampirizmin son büyük sözüdür, kendisi de İngiltere'nin yetiştirdiği düşünürlerin en açığı, en derini ve düşüncelerinde hiç çekinmeden en sonuna kadar gidenidir<sup>4</sup>. David Hume'a göre: neden-sonuç bilgileri, belirli olguların sürekli olarak

1 Tofler Alvin, Üçüncü Dalga, Altın Kitaplar Basımevi, İstanbul 1981, s. 163.

2 Bolay Hayri Süleyman, Aristo Metafiziği ile Gazzali Metafiziğinin Karşılaştırılması, Kalem Yayıncılık A.Ş., İstanbul-1980, s. 190.

3 a.g.k., s. 191.

4 Gökberk Macit, Felsefe Tarihi, Bilgi Yayınevi, Ankara-1967, s. 416.



birbirlerine bağılı oldukları gözlenerek tümüyle deneyimlerimizden çıkmaktadır ve bu nedenle sözkonusu bilgiler akıl yürütme ile değil, deneyimlerle bulunabilir<sup>5</sup>. Bu düşünceler çerçevesinde, bilebileceğimiz tek şey, A türünden — ya da A ya benzeyen — olaylardan sonra şimdiye kadar B türünden — ya da B ye benzeyen — olayların gelmiş olduğudur. Gerçekte bu tür olayların birbirleri ile ilişkili olduklarını bilebiliriz; oysa bunların zorunlu olarak birbirlerine bağılı olduklarını bilemeyeceğimizden ancak sözkonusu ilişkinin şimdiye kadar geçerli olmuş olduğunu öne sürebiliriz.

Çağdaş düşünürlerden Karl Popper ise Hume'dan bir adım daha ileri giderek, A ve B olaylarının arasına "evrensel bir kanun" katıp, nedensel hatta zorunlu bir ilişkiden söz etmenin mümkün olduğunu belirtir<sup>6</sup>. Ona göre, günlük hayatta hiç kuşkusuz kabul ettiğimiz sayısız "zorunlu nedensel ilişki" durumu vardır. Ancak bilimin yöntembilimi açısından ise durum başkadır. Bilimsel anlamda hiçbir zaman A olayının B olayının nedeni olduğunu, bu hipotez ne kadar çok doğrulanmış olursa olsun bilemeyiz. Buna karşılık, sözkonusu hipotez ne kadar çok doğrulanmış olursa A olayının B olayının nedeni olduğuna inanmaya o kadar yatkın oluruz<sup>7</sup>.

### III. C.W.J. GRANGER'IN OPERASYONEL NEDENSELLİK TANIMI

Daha önce de belirtildiği gibi bütün bilim dallarında çok önemli bir yere sahip olan nedensellik kavramı, istatistik ve ekonometri ile ilgili olarak model belirleme konusunda önem kazanmaktadır. İstatistik ve ekonometri çerçevesinde oluşturulacak bir model belirleme probleminde ise iki temel yaklaşım sözkonusudur: "Zaman serileri analizi" ve "ekonometrik yaklaşım". Model belirlemede zaman serileri analizini savunan biri için belirleme problemi, eldeki verilerin ışığında modelde kullanılacak uygun gecikme mertebelerinin bulunmasıdır. Diğer bir deyişle bu problem tek değişkenli bağlamda, ARMA (p, q) modeli için p ve q tamsayı değerlerinin; çok değişkenli bağlamda ise p ve q matrislerinin belirlenmesidir. Diğer yandan, ekonometrik yaklaşımı savunanlar ise az önce belirtilen çalışmaların sadece model belirleme sürecinin bir parçası olduğuna inanmaktadırlar. Ekonometrik yaklaşıma göre problem, belirli bir veri grubunun bileşik yoğunluk fonksiyonuna uygun tek bir modelin belirlenmesidir ve ekonomi kuramının parametreler üzerine koyduğu kısıtlamalar gözönüne alınarak çözülmelidir.

Yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, zaman serileri yaklaşımında model belirlemenin başlangıç noktası elde bulunan veriler iken; ekonometrik yaklaşımda ise başlangıç noktası ekonomi kuramı olmaktadır. Konuyu açarsak bilimsel süreç olarak zaman serileri yaklaşımında, önce gözlemlerin yapılması ve sonra bu gözlemlere çeşitli provalarla bir modelin uydurulması sözkonusu olmakta; buna karşılık,

5 Hume David, İnsanın Anlama Yetisi Üzerine Bir Soruşturma, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara-1976, s. 25.

6 Popper Karl, Açık Toplum Düşmanları, Türk Siyasi İlimler Derneği Yayınları, Cilt II, No. 14, Sevinç Matbaası, Ankara-1968, s. 339.

7 A.g.k. aynı yer.



ekonometrik yaklaşımda ise önce kuramsal yapıya göre bir model belirlenerek daha sonra modelin gözlemlere uygun olup olmadığı araştırılmaktadır<sup>8</sup>.

Ekonometrik yaklaşımla bir modelin belirlenebilmesi için değişken çiftleri arasında, tek yönlü nedenselliğin veya geribildirim olup olmadığının açıklığa kavuşturulması gerekir. O halde, tek yönlü nedensellik veya geribildirim gibi kavramların test edilebilir operasyonel tanımlarının yapılması model belirleme için bir anlamda ön koşul olmakta ve konuda istatistikten yararlanılmaktadır. Konuya ilişkin olarak C.W.J. Granger tarafından geliştirilen nedensellik tanımı şu varsayımlara dayanır<sup>9</sup>:

i) Gelecek geçmişin nedeni olamaz. Tam anlamıyla nedensellik, sadece geçmişin içinde bulunduğumuz anı veya geleceği etkilemesiyle sözkonusudur.

ii) Sadece bir grup stokastik süreç için nedensellik tartışılabilir. İki deterministik süreç arasındaki nedenselliğin belirlenmesi olanaksızdır.

$\Omega_t$ , t anında ana kütledeki tüm bilgiyi;  $\Omega_t - X_t$  ise t anında  $X_t$  dışında ana kütledeki tüm bilgiyi gösterdiğinde; bir  $X_t$  serisinin,  $Y_t$  serisinin nedeni olup olmadığı şöyle yanıtlanabilir:

$$P(Y_{t+1} | \Omega_t) = P(Y_{t+1} | \Omega_t - X_t)$$

ise  $X_t$ ,  $Y_t$  yi etkilemez. Aksi halde  $X_t$ ,  $Y_t$  yi etkiler<sup>10</sup>.

Şüphesiz tanımda kullanılan "neden" sözcüğü, kuvvetli anlama sahip olan bir sözcüktür ve bu yüzden tanım felsefeciler tarafından kabul edilmeyebilir. Burada belirtilmesi gereken diğer bir nokta ise tanımın varsayımlarının "anlılık nedenselliği" (instantaneous causality) olanaksız kılmasıdır. Gerçekten de ilk varsayım gereği, neden ile yarattığı sonuç arasında bir zaman gecikmesi varolmalıdır ve  $X_t$ ,  $Y_t$  değişkenleri arasında tek bir t anındaki nedensellik sözkonusu değildir. Konuyla ilgili diğer bir eleştiri ise rasyonel bireylerin sadece öngörü amacıyla kullanılacak tek bir değişkenin geçmiş değerlerinden değil, daha geniş bir bilgi kümesinden yararlandıkları şeklindedir<sup>11</sup>. Örneğin, para arzının enflasyon hızındaki değişmelerin nedeni olabilmesi için verilen tanıma göre yapılacak enflasyon öngörülerinin, enflasyon dışındaki değişkenlere dayandırılmaması gerekir ki, bu da bizi gerçek dünyadan uzaklaştırmaktadır.

Verilen tanım çerçevesinde, anlık nedensellik dışında  $X_t$  den  $Y_t$  ye doğru bir nedensellik ile birlikte aynı zamanda  $Y_t$  den de  $X_t$  ye doğru bir nedensellik geçerli ise  $X_t$  ve  $Y_t$  değişkenleri arasında geribildirim olduğu söylenebilir.

8 Böyle bir bakış açısından zaman serileri yaklaşımı ampirizmin, ekonometrik yaklaşım ise rasyonalizmin uzantısı sayılabilir. Çağdaş bilim felsefesi ampirizmin ve rasyonalizmi birlikte içeren bir bilimsel süreci önermektedir. Bu görüşe uygun olarak model belirleme konusunda sözügeçen iki yaklaşımın birlikte kullanılması ideal olarak nitelendirilebilir. Nitekim zaman serileri yaklaşımıyla belirlenebilecek p ve q değerleri, aynı zamanda ekonometrik yaklaşımla model belirleme için de son derece yararlıdır. Ancak iki yaklaşımı bütünleştirmeye yönelik bazı çalışmalar olmakla birlikte, henüz bu konuda verimli sonuçlar alındığını söylemek güçtür.

9 Granger, C.W.J. - Newbold Paul, Forecasting Economic Time Series, New York-1977, s. 224-225.

10 A.g.k., aynı yer.

11 A.g.k., s. 225.





$$(II) \Delta LENF_t = 0,46423.\Delta LENF_{t-1} - 0,21433.\Delta LENF_{t-2} +$$

$$(3,7162) \quad (-1,6665)$$

$$0,12578.\Delta LENF_{t-3} + 0,16707.\Delta LM2_{t-1} +$$

$$(1,7092) \quad (1,7425)$$

$$0,19090.\Delta LM2_{t-2} + 0,21234E - 01.\Delta LM2_{t-3}$$

$$(1,8618) \quad (0,21335)$$

$$(III) \Delta LM2_t = 0,47769.\Delta LM2_{t-1} + 0,22108.\Delta LM2_{t-2} + 0,21210.\Delta LM2_{t-3}$$

$$(3,9688) \quad (1,8410) \quad (2,0628)$$

$$(IV) \Delta LM2_t = 0,48251.\Delta LM2_{t-1} + 0,21959.\Delta LM2_{t-2} + 0,20387.\Delta LM2_{t-3}$$

$$(3,8188) \quad (1,6251) \quad (1,5544)$$

$$- 0,45464 - 01.\Delta LENF_{t-1} + 0,52963E - 01.\Delta LENF_{t-2} +$$

$$(-0,27617) \quad (0,31233)$$

$$0,20462E - 02.\Delta LENF_{t-3}$$

$$(0,21099E - 01)$$

Elde edilen dört denklemin F, düzeltilmiş R<sup>2</sup> ve tahminin standart hatası değerleri ise şu şekilde özetlenebilir:

Denklem No.	F	R <sup>2</sup>	Standart Hata
I	38,689	0,63	0,82894E - 02
II	26,992	0,70	0,74541E - 02
III	63,453	0,73	0,96047E - 02
IV	30,354	0,72	0,98232E - 02

Elde edilen sonuçların ışığında dört modelin de global olarak anlamlı olduklarını görmekteyiz. I ve II nolu modeller karşılaştırıldığında ise II nolu modelde eklenen para arzı değişkenlerinin modelin determinasyon katsayısını arttırdığını; 0,05 anlamlılık düzeyinde t - 1 ve t - 3 gecikmelerine ilişkin katsayıların I nolu modelde anlamlı olduğunu; buna karşılık II nolu modelde sadece t - 1 gecikmesine ilişkin katsayının anlamlı olduğunu söyleyebiliriz. Tahminin standart hatası ise II nolu modelde I nolu modele göre azalmış bulunmaktadır.

Bu kez III ve IV nolu modeller karşılaştırıldığında: IV nolu modelde eklenen enflasyon değişkenlerinin düzeltilmiş determinasyon katsayısını 0,01 de olsa azalttığını, III nolu denklemde t - 1 ve t - 3 gecikmelerine ilişkin katsayılar anlamlı olurken, IV nolu modelde ise sadece t - 1 gecikmesine ilişkin katsayının anlamlı olduğu görülebilir. Tahminin standart hatası ise IV nolu modelde, III nolu modele göre artmıştır.

Tahminin standart hataları açısından III ve IV nolu modeller arasında pek büyük bir farkın olmayışı; buna karşılık I ve II nolu denklemlerde bu farkın daha belirgin olarak görüldüğünü düşünürsek, nedenselliğin yönünün para arzından enflasyona doğru olduğu akla gelmektedir. Ancak II nolu denklemde eklenen para arzı katsayılarının anlamlı olmaması ise bir anlamda bu görüşü doğrulamaktadır.

Yapılan bir başka denemede ise  $t - 7$  ve  $t - 13$  dönemlerinin değerleri kullanılmıştır<sup>12</sup>.

$$(V) \Delta LENF_t = 0,66705 \cdot \Delta LENF_{t-1} - 0,26949 \cdot \Delta LENF_{t-2} + \\ (5,1454) \quad (-1,7710) \\ 0,39113 \cdot \Delta LENF_{t-3} + 0,74839E - 01 \cdot \Delta LM2_{t-7} - 0,67507E - 03 \cdot \\ (2,9597) \quad (0,78227) \quad (0,72962E - 02) \\ \Delta LM2_{t-13}$$

$$(VI) \Delta LMZ_t = 0,27870 \cdot \Delta LM2_{t-1} + 0,56070E - 01 \cdot \Delta LM2_{t-2} \\ (2,4354) \quad (0,46371) \\ + 0,18718 \cdot \Delta LM2_{t-3} + 0,51556 \cdot \Delta LENF_{t-7} \\ (1,5990) \quad (4,0986) \\ - 0,97388E - 01 \cdot \Delta LENF_{t-13} \\ (1,4415)$$

Elde edilen son iki denklemin  $F$ , düzeltilmiş  $R^2$  ve tahminin standart hatası değerleri I ve III nolu denklemlerin söz konusu değerleri ile birlikte şöyle özetlenebilir:

Denklem No.	F	$R^2$	Standart Hata
I	38,689	0,63	0,82894E - 02
V	22,571	0,65	0,78021E - 02
III	63,453	0,73	0,96047E - 02
VI	49,502	0,80	0,79819E - 02

I ve V nolu denklemler karşılaştırıldığında: determinasyon katsayısının V nolu denklemde arttığını, standart hatanın azaldığını görüyoruz. Aynı durum III ve VI nolu denklemler için de geçerlidir ve standart hatalar açısından I-V ve III-VI denklem çiftleri daha önce belirtilen (i) ve (ii) koşullarının her ikisini de sağlamaktadır. Ancak V nolu denklemde bulunan para arzı değişkenlerinin katsayıları anlamsız çıkmakta; buna karşılık VI nolu denklemde bulunan  $t - 7$  gecikmesine ilişkin enflasyon değişkeninin katsayısı anlamlı çıkmaktadır. Diğer deyişle son durumda, tahminin standart hatası açısından bir geribildirim; parametreler açısından ise para arzından enflasyon yönüne bir nedensellik söz konusudur. I-II ve III-IV nolu denklem çiftlerinin kullanılmasıyla yapılan analizin sonuçları ise yine tahminin standart hatası açısından nedenselliğin para arzından enflasyon yönüne doğru olduğunu doğrulamaktaydı.

Bütün bu sonuçlar akla para arzı ile enflasyon arasında çift yönlü bir etkileşimi getirmektedir. 1980 öncesi dönem için farklı bir yöntemle yapılan bir başka çalışma da para arzı ile enflasyon arasında bir geribildirim olabileceğini belirtmektedir<sup>13</sup>.

12  $t - 7$  ve  $t - 13$  gecikmeleri çapraz otokorelasyon analizi ile belirlenmiştir.

13 Ertuğrul Ahmet, Kamu Açıkları Para Stoku ve Enflasyon, Yapı Kredi Yayını, Ankara-1982, s. 43.



## V. SONUÇ

Nedensellik kavramı ile ilgili olarak felsefecilerin çalışmaları çok eski zamanlara dayandırılabilmeyle birlikte, kavrama operasyonel bir tanım kazandırma çabaları son yıllarda yoğunlaşmıştır. C.W.J. Granger'ın operasyonel nedensellik tanımının açıklandığı bu çalışmamızın bulgularına göre 1980-1985 yılları arasında enflasyon ve geniş anlamda para arzı arasında incelenen gecikmeler çerçevesinde çift yönlü bir etkileşim olduğu ileri sürülebilir.

## KAYNAKLAR

- Bolay Hayri Süleyman; Aristo metafiziği ile Gazzali metafiziğinin karşılaştırılması, Kalem Yayıncılık A.Ş., İstanbul-1980, s. 190.
- Ertuğrul Ahmet; Kamu Açıkları Para Stoku ve Enflasyon, Yapı Kredi Yayını, Ankara 1982, s. 43.
- Gökberk Macit; Felsefe Tarihi, Bilgi Yayınevi, Ankara-1967, s. 416.
- Granger C.W.J. - Newbold Paul; Forecasting Economic Time Series, New York, 1977, s. 224-225.
- Hume David; İnsanın Anlama Yetisi Üzerine Bir Soruşturma, Hacettepe Yayınları, Ankara-1976, s. 25.
- Popper Karl; Açık Toplum Düşmanları, Türk Siyasi İlimler Derneği Yayınları, Cilt II, No. 14. Sevinç Matbaası, Ankara-1968, s. 339.
- Tofler Alvin; Üçüncü Dalga, Altın Kitaplar Basımevi, İstanbul 1981, s. 163.