

## **İktisatta Matematiksel Yaklaşım Sorunu**

Cevat Bilgin  
cbilgin@cu.edu.tr

### **The Problem of Mathematical Approach in Economics**

#### **Abstract**

This study attempts to assess the mathematical approach as a methodical instrument in economics. Mathematical methods have been preferred to verbal approach for the reason of clearance and definiteness of math. Therefore theoretical arguments turn out to be more supportive in respect to systematic coherence. In spite of this fact, there have been various assertions about the role of math in economics. Two of them are noteworthy; some argue that mathematical methods provide concrete basis for theorizing. Others claim that over-usage of math with the absence of profound theoretical background might give unfruitful outcomes for the sake of reality and the reliability of economic theory. In this study, these points of view are considered in the way of evaluating their reasoning that lead different comments.

**Key Words** : Mathematical method, mathematical economics, economic theory.

**JEL Classification Codes** : A12, B16, B23, B40, B41, C02.

#### **Özet**

Bu çalışma iktisatta yöntemsel bir araç olarak kullanılan matematiksel yaklaşımın değerlendirilmesi üzerinedir. Matematiksel yöntem açıklığı ve belirginliği sebebi ile sözel yaklaşıma tercih edilmiştir. Bu sebepten ötürü teorik açıklamalar sistematik tutarlılık bakımından daha destekleyici hale gelmektedir. Ancak matematiğin iktisattaki yeri konusunda birçok değerlendirme var olagelmiştir. Bunlardan iki tanesi dikkate değer; bazıları matematiksel yaklaşımın teori üretim sürecinde sağlam bir altyapı sağladığını ileri sürmektedir. Diğerleri ise derinlikli teorik altyapı yokluğu ile birlikte giden aşırı matematik kullanımının gerçeklik ve iktisat teorisinin güvenilirliği açısından verimsiz sonuçları yol açabileceğini iddia etmektedir. Bu çalışmada, adı geçen bakış açıları farklı sonuçlara varmalarını sağlayan mantık süreçlerini değerlendirme yolu ile ele alınmaktadır.

**Anahtar Sözcükler** : Matematiksel yöntem, matematiksel iktisat, iktisat teorisi.



## 1. Giriş

İnsanların toplumsal bir çerçevede yaşamaları sebebi ile ortaya çıkan ilişkilerin şekillendirilip değerlendirilmesi ve bunun insan ihtiyaçlarını merkeze alan bir sistematığe dönüştürülmesi durumu, iktisat bilimini bir disiplin olarak ortaya çıkartmıştır. Bilindiği üzere kıt kaynaklar ve sonsuz istekler ölçütünde bir denge yakalamaya çalışan insan, kendisi, diğerleri ve doğa arasında oluşan ilişkileri geliştirerek daha iyi yaşamın kurallarını aramaktadır. Bu süreç içinde, doğanın işleyişinde olduğu gibi, toplumsal-ekonomik ilişkilerin de kendilerine ilişkin açıklayıcı kurallar bütünü olduğu varsayımından hareketle, neden-sonuç ilişkilerine indirgenmiş olgular yumağına dayalı bir düzenleme ihtiyacı ana amaç olmuştur. Bu tarz bir endişe, iktisadın bir bilim olarak şekillenmesinde belirleyici olmuştur.

İnsanoğlu yaratılışından bugüne hayatta kalabilmek için sürekli geniş anlamı ile iktisadi faaliyette bulunmasına karşın, iktisadi hayatın işleyişine ilişkin modern anlamda iktisat çizgisi on sekizinci yüzyılda Adam Smith ve takip edenleri tarafından ortaya konulmuştur. Smith'in meşhur "görünmez el" etrafında oluşturduğu paradigma ile birlikte başlayan sosyo-ekonomik olguları belirginleştirme, ilişkilendirme, bir disiplin altına alma gayretleri bir noktadan sonra iktisat bilimini matematik ile buluşturmuştur. Matematik kendi yapısından kaynaklanan kesinliğe, neden sonuç ilişkilerine dayanan semboller arası berraklığa sahiptir. İktisadi olgular da zamanla yaşam düzeyinin değişmesi ve karmaşıklaşması karşısında ağırlaşmış ve böylece algılama, anlatım ve aktarım mekanizmalarında ortaya çıkan zorlukları çözümlenmede matematiğin yukarıdaki özelliklerinden kaynaklanan etkinliğinden dolayı iki disiplin arasında belirgin bir yakınlaşma doğmuştur. Gerçekte iktisadi faaliyetler hakkında kafa yoran ve açıklamalarda bulunan düşünürler başlangıçtan beri sayısal anlamıyla matematik ve dolayısıyla matematiksel kavramlar kullanmışlardır. Örneğin; Aristo'nun mübadele üzerine görüşlerinde ortalama, oran gibi matematiksel kavramlar yardımıyla açıklanan vurgulamaları vardır. Aynı şekilde Sir William Petty "Politik Aritmetik" adı altında daha on yedinci yüzyılda ulusal gelir hesaplama sistemlerinin en basit şeklini tanımlamıştır. Daha sonrasında önde gelen iktisatçıların kullandığı yöntemler kendilerinden sonra gelecek kuşakların matematik kullanmasında teşvik edici olmuştur. Böylece matematik bilimindeki ilerlemeler, iktisat için de takip edilmesi gereken bir alan haline almış olup, matematikle uyumlaştırılmış iktisadi yöntem sonrasında matematiksel iktisat kavramsallaştırılması öne çıkmıştır.

Bu gelişmelerle birlikte, iktisatta bir yöntem olarak matematik kullanımının artması sonucunda iktisatla ilgili yeni analiz alanları gelişmiştir. Genel denge analizi, girdi-çıkı analiz, doğrusal programlama, oyun teorisi gibi matematiksel iktisada ilişkin alanların kendisini göstermesi, iktisadi hayatın işleyişinin matematik yardımı ile açıklanmasında oldukça önemli olmuştur. Adı geçen alanlar, pratikte karşılaşılan sorunlarla ilgili çözümler ya da çözüm yöntemleri bulunmasında hayati roller oynayarak somut veriler ortaya koymuşlardır. Bütün bunlara paralel bir şekilde gelişen iktisadın

uygulanabilirliği ve test edilebilirliği sorunu, ekonometrinin istatistiği de yöntem olarak kapsayacak şekilde bir uygulamalı iktisat içeriği şeklinde var olmasını sağlamıştır. Ekonometri olgular arasındaki ilişkileri matematik ve istatistik kullanarak açıklayabilme gücü sağladığından iktisat teorilerinin test edilebilirliğini mümkün kılmıştır. Ekonometrinin bu şekilde kullanışlı olması, çok hızlı gelişmesine ve apayrı bir disiplin haline gelmesine yol açmıştır.

Matematiksel iktisadın belirginleşmesi ve matematiksel iktisatçıların literatürde önemli yerler işgal etmeye başlamaları, iktisatçıları arasında yeni bir tartışma gündemi oluşturmuştur. Başlangıçta da ifade edildiği gibi, karmaşıklaşan iktisadi olguların herkesin üzerinde uzlaştığı sabit kavram ve sembollerle açıklanarak anlaşılabilir kılınmaya çalışılması, zamanla matematiğin iktisatta temel yöntemlerden biri olarak kullanılmasına sebep olmuştur. Ancak matematik kendi içerisindeki ilerlemelerle sadelikten uzak sembolik yapılar oluşturmakta ve düşünce olarak gerçeklikten uzaklığı içeren yüksek bir soyutlama düzlemini ifade etmektedir. Bu şekliyle matematiğin yoğun olarak kullanıldığı iktisadın var olandan uzaklaşıp uzaklaşmadığı, insana ve ihtiyaçlarına dair sorunları pratikte karşılık bulamayacak şekilde vurgulamaya başlayıp başlamadığı sorgulanır hale gelmiştir. Kimi iktisatçıları her şeye rağmen matematiğin iktisat biliminin kurtarıcısı olduğunu düşünmekte, kimileri ise yukarıda tanımlanan zaafıların gerçek bir sorun olduğunu ifade etmektedirler. Bütün bu tartışmalara rağmen günümüzde varolan iktisadın ana kolu matematikle yoğun bir ilişki geliştirmiştir. (bkz.Grubel ve Boland, 1986)

Bu çalışmada, öncelikli olarak matematik ve iktisat arasındaki yakınlaşmanın arka planı verilecek, daha sonra matematiksel iktisada ilişkin ilk ortaya çıkan belli başlı çalışma alanları ile ilgilenilecektir. Konunun dağıtılarak amaçladığımız ana temadan uzaklaşmasını engellemek için, girdi-çıkıtı analizi, doğrusal programlama ve oyun teorisi gibi belli başlı kavramlar üzerinde durulması yöntemine gidilmektedir. Bundan sonra da, matematiksel iktisatla ilgili tartışmalar, diğer bir ifade ile matematiğin iktisatta ana yöntem olarak kullanılmasına ilişkin eleştiriler ve teklifler gündeme getirilmektedir.

## 2. Matematik ve İktisat İlişkisi

İktisat biliminin bugünkü anlamı ile ortaya çıkışından sonra, iktisadın konusu olan olgular ve ilişkiler, matematik kavramlarla ifade edilmeye ya da en azından bu kavramlarla ilişkilendirilmeye her zaman maruz bırakılmıştır. Bu noktada matematiği “birimler arasındaki ilişkilerin açıklanması ve keşfinin tekniği” (Boulding, 1948: 187) olarak nitelendirirsek, iktisattaki miktar ve birimlerin açıklanmasının bu yöntemi meşru kıldığı açıktır. Girişte de belirtildiği üzere ekonomik hayatı belirleyen kuralların ve bunlara bağlı işleyişin tespit edilmesi, bunların üzerinde durulması, iktisadın kendi başına bir disiplin olarak ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu şekilde gelişen iktisat biliminin unsurlarını algılanabilir ortak bir dile dönüştürmek için matematik kullanılmış ve matematiksel iktisat alanı gelişmiştir. Ancak matematiksel iktisadın apayrı bir ekol haline geldiğini söylemek pek kolay olmamaktadır. “Sözlü ifadeleri desteklemek amacıyla grafik

ve matematik sembollerin kullanımı pratikte yaygındır. Matematiksel iktisat bu yüzden iktisadi düşüncenin bir ekolu olmaktan ziyade belirgin bir yöntemdir. Bütün ekollerden gelen teorisyenler, tüm iktisadi bilgi matematiksel sembollerle açıklanamamasına rağmen, teorisinin tanımlarını, öngörülerini ve sonuçlarını açık ve tutarlı bir şekilde ortaya koymaya yardımcı olmak için matematik dilini kullanabilirler.” (Oser ve Blanchfield, 1975: 315) Böylece matematiksel iktisat bir yöntem olarak iktisatçılar tarafından kullanılır olmuştur.

Bu şekilde belirlenen matematiksel iktisadın gelişiminde büyük iktisatçıların matematik formasyonları da etkili olmuştur. “Alfred Marshall, William Stanley Jevons, Irving Fisher, Knut Wicksell ve John Maynard Keynes gibi son yüzyıllardaki büyük iktisatçıların matematikçi olarak eğitim almış olmaları, ayrıca John Stuart Mill, Francis Ysidro Edgeworth, John Neville Keynes ve Roy Harrod gibi diğerlerinin iktisadi matematiğin mantığı ile birleştirmiş olmaları rastlantı değildir” (Casson, 1973: 3) Adı geçen iktisatçılar matematik altyapıları ile birlikte iktisat teorisine oldukça önemli katkılarda bulunmuşlardır. Bunun da sebebi iktisat için gerekli olan uygun soyut düşünce aracının matematik olmasıdır. Bu açıdan bakıldığında da matematik kullanımı iktisat bilimi için etkin bir noktaya karşılık gelmektedir.

Soyut düşüncenin bir aracı olarak matematiğin iktisat bilimi için herhangi bir diğer dile oranla üstünlüklerini şu şekilde sıralayabiliriz.; öncelikle matematiğin haznesindeki kelimeler mutlak ve yanıltıcı yönlendirmelerden uzaktır, ayrıca matematik dili karmaşık argümanların anlatımı ve anlaşılmasını basitleştirmektedir ve ekonomik insan matematikçidir. (Casson, 1973: 4–5) Ekonomik insanın matematikçi olduğunu ifade eden son madde açıklamaya muhtaçtır. İktisat teorisinin çoğunlukla fertlerin rasyonel davranacaklarını öngördüğü bilinmektedir. Rasyonel bireyin seçiminde karşılaştığı durumların niceliksel içeriklere sahip olması seçimin kendisini matematik deneyi olarak göstermektedir. Bir başka ifade ile, farklı mal grupları arasında tercih yapmak durumunda kalan tüketiciler, bütçeleri ve adı geçen malların fiyatları arasında dengeyi bulmaya zorlandıklarından, seçim sürecinde farklı düzeylerde matematik kullanacaklardır.

Matematiğin belirgin olarak kullanılmaya başlanmasının arka planı, matematik dışı yöntemlerin yetersizliğidir. Sözel ifadelerin anlaşılma zorluğuna ve belirsizliğe sebep olabilmelerinden kaynaklanan etkinlik sınırları vardır. Birçok olguyu sözel tarzda açıklayabilmek bazen zor olmakta, bazen de anlaşılmasını problemli hale getirmektedir. Bu gibi sebeplerden ötürü karmaşık ilişkilerin çözümünde ve iktisadi kavrayışın yerleşmesinde grafikler kullanılmıştır. Fakat grafiklerin de iki ve üç boyuttan sonra açıklayıcı güçlerinin olmaması onların da etkinliğini azaltmaktadır. Bu durumda matematiğin kullanıma sokulması önemli olmuştur. “Matematiğin iktisada getirdiği faydalar üç katlıdır (1) matematik teorisinin saklı yanlılıklarını silerek varsayım ve öngörülerini açık kılmaktadır; (2) iktisat teorisinin anlatımını daha özlü ve daha belirgin yapmaktadır; (3) iktisatçının iki boyutlu iktisadi sorunlardan daha yüksek düzeyde olanları ile kolayca ilgilenebilmesini sağlamaktadır. (Ekelund ve Hebert, 1990, s.585) Matematiğin bir diğer faydası da, Boland ve Grubel’in de ifade ettiği gibi ekonomilerin nasıl çalıştığını anlamamıza ve ölçüm tekniklerinin uygulanmasına önemli derecede katkıda bulunan girdi

çıkı tabloları ve doğrusal programlama modelleri şeklindeki yapısal ve dinamik modellerin gelişimine sebep olmasıdır. Böylece iktisat matematiksel düşünme yönteminin yardımı ile anlaşılabilir bir olgu haline gelmektedir. “İktisatta çoğu zaman konular öyle karmaşık olmaktadır ki, basit bir şekil yeterli olmaz ve eğer konu başarılı bir şekilde açıklanacaksa matematiksel denklemler kullanılmalıdır.”(Casson, 1973: 5)

Marjinalistlerle birlikte matematik, iktisat biliminde önemli bir kavram olarak belirmeye başlamıştır. Üretim, büyüme gibi klasik meseleler piyasa değişimine kaymıştır. Bir başka ifade ile ekonominin düzeyi sosyal sınıflardan bireye doğru yönelmiştir. Açıkçası; marjinalistlerle birlikte subjectivizm, iktisat düşüncesinde şekillenmeye başlamıştır. Böylece matematiği benimseyenler öne çıkmıştır. “Matematiksel yaklaşımı benimseyenler ekonomik olayların kantitatif olarak ifade edilebileceğini ve birbirinden bağımsız gelişmeler gösterebileceklerini kabul ederler. Matematiksel yaklaşımı kullanan subjectivist iktisatçıların bu dönemdeki önemli temsilcileri Gossan, Jevons, Leon Walras, Laundhart ve Irving Fischer’dir.” (Savaş, 1999: 518)

Subjectivist iktisatçıların en önemlilerinden birisi olan Leon Walras piyasa değişimi ile ilgili başarılı matematiksel açıklamalar getirmiştir. “Genel Denge” denklemi ile ilgili çalışması iktisat literatüründe önemli bir aşama oluşturmaktadır. Walras piyasa ekonomisinde tüketicilerin en yüksek fayda sağlamalarını oluşturan koşulları “Genel Denge Teorisi” çerçevesinde değerlendirmiştir. “Fiyatın bugün mektep kitaplarında görüldüğü şekilde, arz ve talebin eşitleştikleri noktada teşekkül edeceğini belirtmiş ve bu eşitleşmeleri, fonksiyon ve eğrilerle matematik formüllerle açıklamıştır.” (Ulutun, 1978: 459) Genel Denge Teorisi ile birlikte matematik çıkarsamaların etkin bir şekilde iktisat teorisi alanında kullanıldığı görülmektedir. Kullanılan denklemler ve formüller teorinin algılanmasında ve bugüne kadar ulaşmasında somut bir şekilde belirleyici olmuştur.

Bütün bunlarla birlikte, matematikçi okulun başlangıcı olarak Augustin Cournot kabul edilir. Cournot piyasadaki fiyat hareketlerini şekli ilişkiler bağlamında fonksiyonel denklemlerle ifade etmiştir. “Cournot’un katkısı iki genel başlık altında açıklanabilir; firma teorisi ve tek tek piyasalardaki firmalarla tüketiciler arasındaki etkileşim” (Arrow, 1981: 2) Böylece Cournot, ekonomik işleyişin firma bazındaki çerçevesini ve bunlara ilişkin tüketici tepkilerini yapılandırıcı bir düzlem geliştirmiş ve bunu değişkenler olarak tanımladığı unsurları birebir matematik denklemlerde bir araya getirerek açık ve belirgin kılmıştır.

Matematiksel iktisatla ilgili gelişmeler özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında artış göstermiştir. Bir matematikçi olmasına rağmen matematiği yoğun olarak kullanmayan, bu tarzda bir metodolojiye karşı çıkan Alfred Marshall’a karşılık P.A.Samuelson bahsedilen zaman sürecinde matematikle iktisadi içi içe geçiren isimlerin öncüsüdür. “Samuelson’a bu alanda öncülüğü kazandıran husus, onun iktisat teorisini matematik yardımı ile bir bütün haline getirmesi yani değişik konularla ilgili analitik yöntemleri belirli bazı matematik kalıplara yerleştirmesi olmuştur.” (Savaş, 1999: .859) Marshall’ın görüşüne paralel olmak üzere John Maynard Keynes de matematiği sınırlı bir

seviyede kullanmış ve matematiğin kapasitesinin iktisadın içeriğini yakalayabilmek açısından sınırlı olduğunu, böylece uygulamalı iktisat bağlamında matematiğin etkisiz olduğunu savunmuştur. Buna rağmen Keynes, matematiğin uygulamalı bağlamda kullanılmasını doğuran yeni araştırma alanları yaratılmasına sebep olmuştur. Bireylerden çok toplam düzeye dayanan modern makro ekonomiyi ve bununla ilgili politika kapsamının kurgulanmasını sağlamıştır. Bu alanlara dayalı matematik modeller geliştirilmekte geç kalınmamıştır.

Modern ekonomi matematik kullanımı açısından oldukça ileri bir noktadadır. Samuelson'dan sonra başlayan bu süreç, iktisatla ilgili temel makalelerin yazıldığı bilimsel dergilerin matematiksel içeriğinden de rahatlıkla gözlemlenebilir. “Eski, oturmuş ve prestij sahibi iki dergi savaş sonrası yıllar boyunca içeriklerinin yarısı olmak üzere matematiksel modellerle dolmuşlardır. Başlangıçtan bu yana bu tip materyalle yoğunlaştırılmış yeni dergiler çıktığından matematik modellerle dolu olan dergi sayfası artmıştır.” (Grubel ve Boland, 1986: 429)

### 3. Matematiksel İktisadın Çalışma Alanları

#### 3.1. Doğrusal Programlama

İktisat teorisinin matematikle yakın ilişkisinin doğurduğu doğrusal ilişkiler alanı, iktisat teorisinin anlaşılması bağlamında doğrusal cebir ve türevlerinin kullanımı yardımı ile matematiksel bir teknik olan doğrusal programlamanın çıkışına sebep olmuştur. “Doğrusal programlama önceden belirlenmiş amacın getirisini maksimize etmek için kit kaynakların dağılımında firmalar tarafından kullanılmaktadır.” (Oser ve Balanchfield, 1975: 326) Bir başka ifadeyle; doğrusal programlama doğrusal bazı kısıtlayıcı şartlar altında süreç ve faaliyetlerin seçimi olarak optimumu yakalamaya çalışan davranışları modellendirmektedir. Doğrusal programlama yardımıyla doğrusal yöntemleri ilk kullanan iktisatçılar John von Neumann ve George Dantzig olmuştur. “Daha önceden doğrusal eşitsizlik sistemleri ile ilgili gelişmeler olmasına karşılık doğrusal programlama Dantzig (1949, 1951, 1963) tarafından bu dönemde yapılandırılmıştır. Bu yaklaşım daha sonra Dorfman, Samuelson ve Solow (1958) ve Gale (1960) tarafından geliştirilmiştir.” (Arrow ve Intriligator, 1981: 5) Böylece doğrusal programlama yaygın kullanıma açılan bir disiplin haline gelmiştir.

Dantzig'in ilk uygulamaları mantıksal planlama ve askeri güçlerin optimum tahsisi olmasına rağmen, bu yöntem zamanla iktisatta geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Doğrusal programlama özellikle en az maliyetle üretim yöntemleri, ya da en az girdi ile hedeflenen çıktıyı gerçekleştirmede belirleyici olmuştur. Doğrusal programlama yönteminin kullanılması ile varolan kısıtlayıcı koşullar altında çıktıyı maksimize etme süreci şu şekilde tanımlanabilir: Öncelikle ürün cinsleri değişkenler olarak tanımlanır, bunların üretiminde kullanılan sermaye malları ve her bir üretimde gerekli sermaye mali cinsinden üretim süresi belirlenir, üretimde kullanılan sermaye mali sayıları da saptanarak

kısıtlayıcı koşullar ortaya çıkarılmış olmaktadır. Başlangıçta tanımlanan ürünlerin firmanın karını maksimum kılacak seviyeleri bu kısıtlayıcıları dikkate alarak belirlenir. Ayrıca doğrusal programlama verili çıktı düzeyleri için maliyet minimizasyonunda, sanayii ve tarımdaki üretim yöntemlerinin seçiminde ve ulaşım maliyetlerinin minimizasyonunda kullanılmaktadır. (Ekelund ve Hebert, 1990: 587)

Bu anlamda doğrusal programlama, daha çok pratiğe yönelik model seçimlerinde önemli olmaktadır. Elde edilen modeller optimum sonuçlara ulaşmada, iktisadi hayatın işleyişinde açıklayıcı unsurlar sunmaktadır. Kısıtlayıcı koşullar altında belirlenen hedefi gerçekleştirmede etkin olabilecek faktörler dikkate alınarak, karşılıklı etkileşimi içeren bir yapı oluşturulmuş bulunmaktadır. Bu haliyle sağlanan düzenleme tutarlı bir analiz yöntemi olarak politika belirleyiciler tarafından güvenilir bir şekilde kullanılmaktadır. Yalnızca ekonomi otoritelerinin politikaları değil aynı zamanda ve özellikle işletme yöneticileri açısından firma politikası belirlenmesinde de, doğrusal programlama verimli sonuçlar doğurmaktadır. Bu tip ilişkiler ağı sayesinde, doğrusal programlama yönteminin kullanılması ile ülke ekonomilerinin kalkınma projeleri de olumlu yönde etkilenmektedirler. Her şeyden önce kalkınmanın tüm kesimlerde cereyan eden köklü ve planlı bir değişme çizgisine sahip olması sebebi ile içinde buldukları ortama ve şartlara göre kendilerini örgütleyen ve bu yolla hedeflerini gerçekleştirmeye çalışan kamu ve özel kesimler kalkınmayı teşvik edici bir ortam oluşturmaktadırlar.

### 3.2. Girdi-Çıktı Analizi

Girdi-çıkıtı analizi Wassily Leontief tarafından geliştirilmiştir. Rusya doğumlu Amerikalı iktisatçı Leontieff literatüre kazandırdığı bu yöntem sayesinde 1973 yılı Nobel iktisat ödülünü kazanmıştır. “Leontieff uygulamalı çalışmalarda kullanabilmek amacıyla genel denge teorisinin özünü oluşturan basitleştirilmiş bir yapının takipçisi olmuştur. Bu yapı sözcülemi üretim sürecinin sunumunu öyle basitleştirir ki, üretimdeki unsurlar artık doğrusallaşmışlardır, böylece bu gibi süreçler rahatlıkla uygulamalı süreçlere dönüştürülür.” (Oser ve Blanchfield, 1975: 320) Leontieff ilk girdi-çıkıtı tablosunu *Review of Economics and Statistics* dergisinin Ağustos 1936 sayısında yayınlamıştır. Bu tablo Birleşik Devletlerin 1919 yılındaki ekonomik yapısını irdeleyen 46 sektörlük bir yapıdır.

Girdi-çıkıtı analizi tüm ekonomilerin bölgelerinin ya da bütün dünyanın girdi ve çıktılarının genel karşılıklı bağımlılıklarını vurgulayan matematiksel bir yöntemdir. Diğer bir ifade ile girdi-çıkıtı analizi ekonominin çeşitli sektörlerinin karşılıklı bağımlılıklarına dayanır. Bu karşılıklı bağımlılıklar matematiksel modellerle analiz edilir. Modeller hesaplamaları içerir ve dışsal değişikliklerin etkilerini belirler. “Bir girdi-çıkıtı tablosu verili bir ulusal ekonominin farklı sektörler arasındaki mal ve hizmet akışını tanımlar ve verili bir kesimin ekonomideki diğer bir kesimler ile ilişkilerini ölçer” (Oser ve Blanchfield, 1975: 320) Girdi-çıkıtı tablosu kaynaklar, miktarlar ve materyallerin hedef noktaları gibi ekonomi hakkındaki istatistiksel bilgileri içermektedir. Her bir satır bir sektörün diğer sektörlerle olan satışlarını, her bir sütun da bir sektörün diğer sektörlerden alımlarını göstermektedir.



Girdi-çıkı analizinin önemi büyük şirketlerin ortaya çıkışı ve hükümetlerin ekonomideki rolünün büyümesi ile artmıştır. Bu tür konular ekonomik değişkenlerin tahminini etkilediği için, girdi-çıkı analiz tekniği faydalı olmaya devam etmektedir. Açıkçası, devletin ya da ekonomik yönetimlerin politika belirlemelerinde, ekonomik hayatın içerisinde yer alan değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişkilerin ya da sektörler arasındaki mal ve hizmet akış yönlerinin bilinmesinin gereği, bahsedilen olgularla ilgili istatistik ve sayısal verileri sistemli bir şekilde muhafaza eden girdi-çıkı tablolarının önemini artırmaktadır. Böylece gerek şirketler ve gerekse ekonomi otoriteleri kendi çalışmaları ile ilgili sağlıklı tahminlerde bulunabilecek, öngörülerini sağlamlaştırabileceklerdir. Aynı zamanda girdi-çıkı analiz yöntemi ekonomik planlama ile yakından ilgili olduğundan, kalkınmaya öncelik veren azgelişmiş ülkeler açısından da hayati bir rol oynamıştır. Kalkınma planları çerçevesinde hareket eden ülkeler, bu analiz tekniği sayesinde daha önce de belirtildiği gibi ülke ekonomisinin dinamikleri hakkında somut ve güvenilir bilgilere sahip olmaları sebebiyle olumlu yönde etkilenmektedirler.

### 3.3. Oyun Teorisi

Matematiksel iktisat ile ilgili bir diğer çalışma alanı da oyun teorisidir. Oyun teorisinin temel argümanları John von Neumann isimli bir matematikçi ve Oskar Morgenstern adındaki bir iktisatçı tarafından 1944 yılında yayınlanan "The Theory of Games and Economic Behavior" adı altındaki kitaplarında ileri sürülmüş ve zamanla geniş bir uygulama alanı bulmuştur.

Oyun teorisi davranışsal tahminleri konu edinir; alternatif davranışların getirilerini göz önünde bulundurarak bu tip davranışları gerçekleştiren tarafların seçecekleri stratejilerin belirlenmesini analiz etmektedir. "Piyasa hareketleri (Behaviorism) diye de adlandırılan Kumar Teorisinin esası, tıpkı kumarda, herhangi bir kâğıt oyununda, birç satranç veya harpte oyuncuların ve dövüşenlerin karşılıklı düşünüş, tahmin, blöf ve aldatmaca hareketlerinde olduğu gibi; ekonomik ve ticari faaliyetlerde de karşı karşıya gelen rekabet halindeki insanların türlü imkânlar ve çeşitli ihtimaller arasında tercihler yaparken, birbirlerini etkilemeye matuf kararlar verirken, mevcut koşullara göre zararlarını asgariye indirmek veya kazançlarını, gelirlerini ve tatminlerini arttırmak için ayrı ayrı nasıl düşünebileceklerinin; karşılıklı ilişkilerini nasıl yürüteceklerinin; matematik formüller ve geometrik şekillerle tahminidir." (Ulutan, 1978: 962) Doğal olarak oyun teorisi bir karar alıcı organın diğerinin davranışını dikkate almasını sağlayan bir çerçeve oluşturmaktadır. Bu tip etkileşimler iktisadi hayatın her düzleminde göze çarpmaktadır. Yeni bir reklâm stratejisi belirleyen bir firma rakiplerinin tavrını bilmek ister, tüketiciler birbirlerinin tüketim eğilimlerine dikkat eder, üreticiler talebin hareket tarzını kestirebilmek ister. Sözelimi karar alma noktasında bulunan bir yönetici ürününün fiyatını düşürdüğünde, benzer ürünleri üreten diğer üreticilerin de aynı şekilde fiyat indirimine gidip gitmeyeceklerini bilmesi firmanın karlılığı açısından önemli bir bilgi olacaktır. Bu yüzden "oyun teorisi iktisadi ilişkilerin iktisadi savaşa dayandığını ifade eden bir çerçeve sunmaktadır-yani bir taraf diğerinin kaybı çerçevesinde kazanır." (Arrow ve Intriligator,

1981: 331) Bir diğ er deyiş le, toplam getirinin oldu ğ u bir durumda bundan pay alan taraflar kendi paylarını diğ erlerinininkini d ű ş ű rmeden arttı ramamaktadırlar. Oyunun kuralı budur.

Oyun teorisinin temel teş kil eden bir ö rne ğ i alınarak kuramın anlaş ılı lmasını kolaylaştırılabilir. "Tutuklunun İ kilemi" adı verilen bu oyunda polis tarafından yakalanıp ayrı ayrı sorgulanan iki tutuklu bulunmaktadır. Polis yeterli kanıt a sahip olmamasına ra ğ men ş ű phelendi ğ i bu iki tutuklunun itiraf etmelerini sa ğ layacak bir zemin hazırlar ve her bir tutuklu ş u şekilde bilgilendirilir; 1) tutuklulardan yalnız ca bir tanesi itiraf edip diğ eri etmezse, itiraf eden serbest kalacak diğ eri ise en a ğ ır cezayı alacaktır, 2) her ikisi de itiraf etmek istemezlerse hafif bir ceza ile kurtulacaklardır, 3) her ikisi de itiraf ederlerse suçun gerektirdi ğ i ortalama bir cezayı alacaklardır. Bu ş artlar altında davranış sal psikolojinin ilkeleri gere ğ ince her iki tutuklu da itiraf edecektir. Oyuncular hem kaybetmek istememekte hem de riske girmek istememekteler; riskin getirece ğ i maliyet oldu ğ uca yüksek oldu ğ undan taraflar kazanmayı göz ardı ederek kaybetmenin düzeyini belirleyeceklerdir. Oyuncuların stratejilerini kendi zararlarını minimize etmek adına belirledikleri durumlar, çok oyunculu iktisadi hayatta da sürekli ortaya çı kmaktadır. Sö zgelimi, yukarı da da belirtildi ğ i gibi üreticilerle tüketiciler karlarını ve çıkarlarını maksimize etmek amacı ile birbirleri hakkında ve piyasanın koş ulları hakkındaki bilgileri kullanarak oyunu gerç ek hayatta gerç ekleşt irmektedirler.

#### 4. Matematiksel İ ktisadın Eleşt irisi

Matematiksel iktisadın, var olan ekonomik olguları ve bunlar arasındaki ilişkileri irdelemekte, zaman içinde iktisadi hayatın karmaş ıklaş an iş leyiş ini analiz etmekte ve bu analizlerden hareketle yeni teoriler, ç alış ma alanları oluşturmakta önemli bir yer teş kil etti ğ i belirtilmiş ti. Matematikç in kendisinden kaynaklanan sembollerin açıklık ve de ğ iş mezlik unsurlarının kullanımı, hız la geliş en iktisadi kavramları sistematik bir çerç eveye oturtmakta gerekli olabilmektedir. "Uygulamalı matematikç in yöntemleri sayısal de ğ erlerle ifade edilen miktarlar arasındaki ilişkileri analiz etme amacı yönünde evrim göstermiştir. İ ktisatç ıların ilgilendi ğ i temel unsurların ço ğ u-fiyat, çıktı, istihdam, gelir, ticaret dengesi vs-sayısal olarak ölç ű lebilir. Bu yüzden temel ekonomik miktarlar arasındaki ilişkilerin irdelenmesiyle ilgilenen iktisatç ıların uygulamalı matematik yöntemleri kullanmış olmaları ş aşı rtıcı de ğ ildir." (Casson, 1973, s.5) Böylelikle matematik, iktisatç ılar tarafından belirtilen de ğ iş kenler arasındaki ilişkilerin oluşturdu ğ u ekonomik iş leyiş in açıklanması bağ lamında kullanılarak, iktisatta yaygın bir meş ruuiyet alanı bulmuş tur.

Aynı şekilde matematiksel iktisat literatürdeki birçok sorunu formüller haline dönüş türmekte ve bu sorunların ç ö zümlerinin yeniden keş finin sa ğ lamaktadır. Bütün bunlar boş na ç abalar mıdır? Cevap hayırdır. Ç ű nkü ç alış ma alanımız yeni bakış açıları elde etmek için birçok farklı noktadan de ğ erlendirilmesi gereken zor sorunlarla uğ raş maktadır. Pareto, Slutsky, Hicks ve Allen fayda teorisi ve tüketicinin davranış ın temel unsurları ile ilgili muazzam bakış açıları sa ğ lamışlardır." (Klein, 1954: 360) Bunun ortaya çı kmasını

sağlayan en önemli unsur, matematiksel iktisadın düşünce netliği özelliğine sahip olmasıdır. Açıktr ki, algılanması zor olan ilişkileri anlamında değişme ve kayma olmayan sabit matematik terimlerle ifade etmek konuyu içselleştirmede çok önemli yardım sağlayacaktır.

Matematik sadece iktisat teorisi için değil istatistik metotların kullanımında da faydalı olmaktadır. İstatistik teorisi olasılığın matematiksel teorisinden ortaya çıkmıştır ve bu yüzden ciddi boyutlarda matematik kullanımı olmaksızın istatistiğin hipotez testlerinde ya da ekonomik sistemlerin yapısal tahmininde kullanılması mümkün değildir. Bu şekilde, istatistiğin iktisatta kullanılması ve matematiğin istatistikte belirleyici yer tutması, iktisat matematik ilişkisini güçlendirmiş olan bir diğer faktör olarak kendini göstermektedir.

Matematik ve iktisat ilişkisi ile ilgili konuları ifade edecek soruları şu şekilde ortaya koyabiliriz; neden iktisat teorisi daha çok matematik ağırlıklı olmakta, neden lisansüstü iktisat eğitiminde matematik ağırlık kazanmakta, neden iktisat dergilerinin editörleri gittikçe sembolik terimlerle doldurulmuş makalelerle karşılaşmaktadır? Solow bu ve benzeri sorulara şu cevabı vermektedir "İyi bir evrimci olarak bunun bir rastlantı olmadığına inanmaktayım. Son yirmi yılın iktisat teorisinde, kuramların ilgi çekici ve değerli olanlarının geniş ve büyüyen bir oranı (Javons, Marshall, Wicksteed, Walras, Pareto, Edgeworth, Barone, Bickerdike, Wicksell vs. kadar geriye gidersek liste daha da uzar) en azından teorileştirme çalışmalarının bazısında matematik yöntemleri de kullanan teorisyenler tarafından üretilmiştir." (Solow, 1954: 373) Böyle bir altyapıya sahip olan iktisat teorisi zamanla matematikle iç içe geçmiş bir iktisat bilimine yol açmıştır. Bu ilişki iktisat literatüründeki ciddi dergilerin matematik ağırlıklı makalelerinden de fark edilmektedir. Doğal olarak literatürü takip etmek durumunda olan iktisatçılar matematik öğrenme zorunluluğu ile karşı karşıya kalmaktadırlar.

Bütün bunlara rağmen, matematiğin kendi yapısından ve iktisat ile bir arada kullanılmasından doğan birtakım zaafı vardır. Matematik iktisatçıya ekonomik sistemleri etkin bir şekilde incelemek için karmaşıklıkları aşmasını sağlayacak bir dil ve yöntem sağlar. Ancak "matematik sürekli talep eden bir sahip gibidir. O durmaksızın daha büyük genelleştirmeler ve daha güçlü sonuçlar için daha zayıf varsayımlar ister. İktisat teorisi matematiksel şekil alırken bu talepleri karşılamaya zorlanır." (Debreu, 1994: .3) Varsayımların sürekli arttırıldığı ve bu varsayımlara dayanılarak sonuçlara ulaşıldığı yapısal bir mekanizma, aslında soyutlama düzeyinin giderek yükseldiği bir düşünme yöntemi kullanmaktadır. Sürekli soyutlama ve var olan olguların bu tip ussallaştırmalarla birbirleri arasındaki neden-sonuç ilişkilerine ulaşma çabaları oldukça teoriye yakın gerçeğe uzak bir eğilim sunmaktadır. Sonuçta iktisat teorisi ile gerçeklik arasında var olan ilişki zedelenmekte, teorinin güncel açıklama gücü azalmaktadır.

Matematiği daha önce belirtildiği üzere bir çeşit dil olarak ifade etmemize rağmen, tamamlanmış bir dil olmadığını da görebilmekteyiz. Her şeyden önce matematiğin kendisinin belirli bir cümle yapısını kullanmaksızın yazıya geçirilmesinin imkânsızlığı onun sınırlarına işaret etmektedir. "Bu sınırlar matematiğin işlem yapma evrenselliğinin

işsel olarak homojen değişkenler ve bunlar arasında uygulamalardan kaynaklanan ilişkilerden oluşması gerçeği tarafından belirlenmektedir. Matematik temel değişkenlerin yapısındaki heterojenliğin ya da karmaşıklığın göz ardı edildiği soyutlama düzleminde çalışmaktadır. Bu gerçek matematiğin iktisada uygulanmasındaki güç ve zaafını oluşturur. Gücüdür; çünkü değişkenlerin işsel yapılarından yapılan soyutlamayla belirli temel ilişkiler daha açıkça görülür ve tutarsızlıklar gözlenir. Zaaftır; çünkü ilgilenilen değişkenlerin işsel yapısının gerçekliğinden uzaklaştırır ve böylece bu yapının önemli olduğu yerde hataya yol açar" (Boulding, 1948: 189) Konuyu somutlaştırmak amacıyla, Y ve I harflerinin gelir ve yatırıma işaret ettiğini düşünelim. Buradaki varsayımımız, harflerle ifade ettiğimiz adı geçen toplam değişkenlerin işsel yapılarının çalışılan problem için önemli olmadığıdır. Gerçekte ise oldukça önemli olabilirler. Ayrıca bu değişkenlerin matematiksel analizi, değişkenlerin heterojenliklerinden kaynaklanan ciddi bozuklukları ortadan kaldıramayabilir. Örneğin gelirin veya sermaye stokunun kompozisyonu tüketim ya da yatırım hacmi üzerinde toplam gelir ve sermayeden daha fazla bir etki yaratabilir. Farklı tüketim kalıplarına sahip farklı gelir grupları söz konusu olduğunda tüketim eğilimi düşük olan kesimin gelirindeki artış ve sonrasındaki toplam gelir artışı düşünüldüğü gibi tüketim artışına yol açmayabilir. Aynı şekilde sermayenin yapısından kaynaklanan işsel farklılıklar da toplam sermaye stokundaki değişmelerin tüketim ya da yatırım ile doğrudan ve tek yönlü bir ilişki kurgulanmasını engelleyebilir. Sonuç olarak, göz ardı edilen bu özellik gerçeklikle uyum sağlamayan bulgular elde edilmesine yol açabilmektedir. "Burada alınacak karar hangi değişkenlerin önemli olduğuna, hangi toplam miktarların değişken olarak alınmaları için yeterli derecede homojen olduklarına, hangi temel varsayımların varsayılan fonksiyonel ilişkilerin doğasına uygunluk arz ettiğine dayanır-bütün bunlar aklın matematiksel analizden çok sözsözsel kritiğe yatkın olan kısmının çalışması ile alakalıdır." (Boulding, 1948: 189) Sözel düşünme yöntemini kullanmaksızın, değişkenleri ve işsel yapılarını gerçeklikle ilişkilendirip tanımlayarak netleştirmeksizin matematik işlevselleştirmeye yönelmek bahsi geçen endişelerden dolayı sakıncalı olabilmektedir.

Değişkenlerin homojenliğini ortaya çıkartacak bir çıkarsama yöntemi olmamasına rağmen, homojenlik istatistiksel olarak test edilebilir. Fakat neyin test edileceği gene işlem anlamındaki bir manipulasyondan çok aklın karar alma ya da kavrama bölümünün gücüne dayanmaktadır. Kenneth E.Boulding'e göre kavrayış (karar gücü) ve mantık (matematik) ciddi derecede birbirlerini tamamlayan unsurlardır. Kavrayışsız mantığın içeriği yoktur; aynı şekilde mantıksız kavrayış da şekilsiz olmaktadır. Bu bağlamda, mantıksal, matematiksel, manipule edici kabiliyet iyi iktisadın gelişimi için gerekli ve fakat yeterli olmayan bir koşulu olmaktadır.

Matematiğin iyi bir iktisatçı olma bakımından nasıl değerlendirileceği, tartışılan konu ile ilgili önemli bir yer işgal etmektedir. İyi bir iktisatçı olmak için matematik bilmek zorunlu mudur? Eğer cevap evet ise hangi düzeyde bilmek gerekmektedir? İktisat teorisi tarihi incelendiğinde fark edilmektedir ki büyük teorisyenlerin eğitim geçmişleri ve altyapıları en azından orta derecede bir matematik bilgisini içermektedir; örneğin Marshall, Wicksell, Wicksteed, Malthus. Diğerleri yani Edgeworth, Cournot, Walras, Pareto ise zaten matematiksel iktisatçı olarak adlandırılmaktadırlar. Ancak bu bulgulara rağmen

Samuelson şunu ifade etmektedir: "Dünün ve bugünün en tanınan iktisat teorisyenlerinden bazıları matematik ile çok az ilgilidirler. Diğer bir kısmı ise bir dereceye kadar matematik bilmektedirler. Belli ki, matematik bilmeksizin iyi bir teorisyen olabilirsiniz. Gene de şunu söylemek gerekir ki, bunu başarmak için gerektiğinden çok daha zeki ve akıllı olmak zorunda kalacaksınız... Kısacası matematik iktisat teorisinde verimli bir gelecek için ne gerekli ne de yeterli bir koşuldur. Yardımcı olabilir. Ancak iyi bir teorik iktisatçıyı ortalama bir matematiksel iktisatçıya dönüştürmek çok kolay olduğundan belli ki bir engel olarak da ortaya çıkabilir." (Samuelson, 1952: 65) Görüldüğü üzere Samuelson'ın bu konudaki görüşü oldukça nettir. İfade ettikleri kabul edilebilir olmakla birlikte, iktisat literatürünün önemlice bir kısmı açısından bakıldığında en azından bugün gelinen nokta itibarı ile matematik bilgisi olmaksızın iyi olarak kabul edilmiş bir iktisatçı olmak oldukça zor görünmektedir.

Son olarak, modern ekonomideki matematiğin ağırlığını bilimsel dergilerde yayımlanmış makaleler bazında inceleyen ve bunun iktisatçılar arasında nasıl karşılandığını gösteren bir çalışmadan, Grubel ve Boland'ın makalesinden bahsetmek gerekmektedir. Grubel ve Boland belli başlı iktisat dergilerini gözden geçirerek matematiğin yoğunluğunun arttığını vurgulamaktadırlar. Ayrıca Birleşik Devletler ve Kanada iktisatçıları arasında yapılan bu konuya dair anketlerden elde edilen sonuçlardan bizim açımızdan önemli olanı şudur: Ünlü iktisatçıların oluşturduğu grup (Amerikan İktisatçılar derneği yönetici kadrosu, Nobel ödülünü almış iktisatçılar, İktisatta Kim Kimdir biyografisinde yer alanlar gibi) yoğun düzeyde matematik kullanımı konusunda diğerlerinden daha negatif tavırlar almışlardır. Bu iktisatçılar matematiksel iktisada önemli derecede katkılarda bulunmuş olduklarından, bu bağlamdaki eleştirel bakışları matematiksel iktisadın sınırlarının farkında olmalarından kaynaklanmaktadır. Diğer önemli bir sonuç ise, iktisatçıların çoğunun matematiğin öğrencileri akademik olmayan çalışma alanları için hazırlıksız kıldığına, mesleğe girişi sınırlandırdığına ve girenleri denetleyen bir aygıt görevi aldığına, çabuk ve kolay makale yazımına yol açtığına, birçoklarının hayatlarının ilerleyen dönemlerde başka alanlara kaymalarına yol açtığına inanmalarıdır. Bütün bunlar matematiksel iktisatla ilgili endişelerin hatırı sayılır kesimlerce paylaşıldığını ortaya koymakta, matematiğin iktisatta gereğinden fazla kullanıldığı argümanı ile uyumlu bulunmaktadır.

## 5. Sonuç

Başlangıçta belirtildiği üzere matematik iktisatta ortak bir dil geliştirilme, belirsizliklerin ortadan kaldırılması, kavramsallaştırmanın dolayısı ile teorinin algılanmasının kolaylaştırılması, iktisadi ilişkilerin teorik temellerinin belirlenmesinin sağlanması gibi kaygılarla kullanılagelmiştir. Oldukça verimli kullanım araçları vermiş olan matematik zamanla iktisat metodolojisinde vazgeçilmez bir yer edinmiştir. Matematiksel iktisat, iktisat teorisinde de belirleyici roller almaya başlamıştır. Teorisyenler argümanlarını matematiksel çıkarsamalarla desteklemek ve anlaşılabilir kılmak zorunda hissetmişlerdir. Böyle bir süreç sonrasında iktisat literatürü matematik kullanımı açısından

oldukça ileri bir noktaya gelmiştir.

Ancak matematiğin iktisat teorisini gerçeklikten uzaklaştırdığına dair eleştiriler sürekli olmuştur. “Özellikle yeni Avusturyacılar ve kurumcu iktisatçılar gibi birçok muhalif, iktisadın matematiksel formülleştirme ve uygulamalı kanıtlama yoluyla bir bilim haline getirilmesi çabasının yanlıcı olduğunu öne sürmektedirler. Bu muhaliflerin düşüncesine göre, matematik ve istatistik tekniklerdeki on yıllar boyunca varolan entelektüel yatırımın meyveleri negatif olmasa bile az olmuştur. Bu argümana göre iktisat biliminin oluşumundaki bu tip kısır çabalar politika yapıcılarının iktisat vurgularına dair geniş güvensizliği beslemiş ve iktisatçılar ile diğer sosyal bilimciler arasındaki iletişimi neredeyse çökertmiştir. Daha kötüsü matematik yeteneklerle donanmış fakat fikirlere sahip olmayanlar elinde matematik ve hesaplamalar iktisatçıları piyasa ve piyasa işleyişinin temel gerçeklerinden uzaklaştırabilir.” (Ekelund ve Hebert, 1990: 587) İktisat teorisi bakımından yeterli bir altyapıya sahip olmayanların matematik yöntemleri kullanarak açıklamaya çalıştıkları ilişkiler, aslında başlangıç olarak ortaya koydukları çerçeveyi çizen varsayımların zayıflığı sebebi ile var olan ilişkilerden uzaklaşabileceklerdir. Einstein’ın matematik için özellikle vurguladığı şey matematiksel iktisat için de geçerli olabilmektedir; matematik gerçekliğe yaklaştıkça kesinlikten uzaklaşmakta ve kesinleştikçe de gerçeklikten uzaklaşmaktadır. Matematiğin kendi yapısından kaynaklanan bu paradoksal durum, iktisada da bulaşmış gibi görünmektedir. Sürekli varsayımlar kurgulayarak, içsel yapıları homojen addedilen iktisadi olguları sabit değişkenler olarak belirleyip kullanarak ve bunlardan hareketle oluşturulan sistemde teoriye aykırı gelen noktaları sayılarla ya da değişkenlerle oynayıp gidererek sürekli bir yeniden süreçlendirmeye gidilmekte ve bu zamanla gerçekliğin kurgusal olanla karıştığı izlenimi vermektedir. Burada matematiğin iktisat biliminin daha iyi bir şekilde algılanmasını kolaylaştıracak düzeyde matematik kullanımına karşı bir fikir geliştirilmemektedir. Elbette ki matematik kendi yapısından kaynaklanan avantajlar sebebiyle iktisat için faydalı bir yöntem olabilir. Ancak esas sorun matematiğin artık araç olmaktan çok iktisadın araçsallığa indirgendliği görünümüdür. Bu da iktisatçılar açısından kabul edilemez bir durum arz etmektedir.

Matematiksel iktisadın gelişme seyri ve bugünkü geldiği nokta itibari ile iktisat teorisi daha çok niceliksel teknikler kullanan bir bilim dalı haline gelmiştir. Ayrıca niceliksel analiz tekniklerinin kullanımını yaygınlaştıran teknolojik gelişmeler, iktisatçıların bu yolda hareket etme eğilimlerini arttıran en önemli faktör olmaktadır. Matematiksel analizin bu çalışmada bahsedilen kendi içinde barındırdığı problemler sebebi ile iktisat zaman zaman açıklayıcı ve sade olmaktan uzaklaşmakta, kendi kurgusal dünyasını oluşturmuş, gerçeklikle arası bozulan bir durum arz etmektedir. Sonuçta, artık geri dönülemez hale gelen iktisat-matematik ilişkisinin iktisat bilimi amacı çerçevesinde sağlıklı bir şekilde kullanılması ve böylece ortaya çıkacak amaç-araç sorunlarının giderilmesi iktisatçılar açısından önemli olmaktadır.

## Kaynakça

- Arrow, K. J. ve Intriligator, M. D. (1981); *Handbook of Mathematical Economics*, V.I, Netherlands: North-Holland Publishing.
- Grubel, H.G. ve Boland, L. (1986); “On the Efficient Use of Mathematics in Economics: Some Theory, Facts and Results of an Opinion Survey”, *Kyklos*, 39, 419–442.
- Boulding, K.E. (1948); “Samuelson’s Foundations: The Role of Mathematics in Economics”, *The Journal of Political Economy*, 56(3), 187–199.
- Casson, M. (1973); *Introduction to Mathematical Economics*. Great Britain: Thomas Nelson and Sons
- Chiang, A.C. (1984); *Fundamental Methods of Mathematical Economics*. İstanbul: Literatür
- Debreu, G. (1991); “The Mathematization of Economic Theory”, *American Economic Review*, 81 (1), 1–7.
- Eatwell, J., Milgate, M. ve Newman, P. (1990); *Econometrics*. New York: Macmillan
- Ekelund, R.B. ve Hebert, R.F. (1990); *A History of Economic Theory and Method*, MacGraw-Hill.
- Griffiths, W.E., Hill, R.C. ve Judge, G.G. (1993); *Learning and Practising Econometrics*, New York: John Wiley and Sons.
- Landreth, H. ve Colender, D.C. (1994); *History of Economic Thought*. Boston: Houghton Mifflin.
- Klein, L.R. (1954); “I. The Contributions of Mathematics in Economics”, *The Review of Economics and Statistics*, 36(4), 359–361.
- Koopmans, T.C. (1954); “VIII. On the Use of Mathematics in Economics”, *The Review of Economics and Statistics*, 36(4), 377–379.
- Mirowski, P. (1991) “The When, the How and the Why of Mathematical Expression in the History of Economic Analysis”, *The Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 145–157.
- Oser J. ve Blanchfield, W.C. (1975); *The Evolution of Economic Thought*. New York: Harcourt Brace Jovanich Inc.
- Samuelson, P.A. (1952); “Economic Theory and Mathematics- An Appraisal”, *American Economic Review*, 42, 56–59.
- (1954); “Introduction: Mathematics in Economics- No, no or Yes, Yes, Yes?”, *The Review of Economics and Statistics*, 36(4), 359–361.
- Savaş, V.F. (1998); *İktisatın Tarihi*. İstanbul: Avcıol Basım-Yayın.
- Schumpeter, J.A. (1954); *History of Economic Analysis*. New York: Oxford University Press
- Silberberg, E. (1990); *The Structure of Economics*. Mexico: McGraw-Hill.
- Solow, R. (1954); “VI. The Survival of Mathematical Economics”, *The Review of Economics and Statistics*, 36(4), 372–374.

Cevat Bilgin

Ulutan, B. (1978); *İktisadi Doktrinler Tarihi*. İstanbul: Ötüken Neşriyat.