



## Politik İktisattan Matematiksel İktisada Yöntem Farklılaşması: Okçuların Yerini Topçular mı Alıyor?

*Method Differentiation From Political Economics to Mathematical Economics: Are Archers Being Replaced by Gunners?*

Kadriye GÜL YÜCEL<sup>a</sup>

### MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi	
Başvuru	15 Kasım 2021
Kabul	3 Ocak 2022
Yayın	17 Mart 2022
Makale Türü	Araştırma Makalesi

### Anahtar Kelimeler

İktisat,  
Matematik,  
Politik İktisat,  
Tarih,  
Yöntem.

### ARTICLE INFO

Article History	
Received	15 November 2021
Accepted	3 January 2022
Available Online	17 March 2022
Article Type	Research Article

### Keywords

Economics,  
Mathematics,  
Political Economics,  
History,  
Method.

### ÖZ

İktisadın bir doğa bilimi olma yolunda ilerleme serüveninin ele alındığı bu çalışmada, politik iktisattan matematiksel iktisada evrilme süreci, iktisadın hâkim paradigmasının değişimine yön veren felsefi, politik ve iktisadi gelişmeler ışığında ele alınmıştır. Bu minvalde öncelikle klasik politik iktisada genel bir bakışın ardından, matematiğin ve istatistiğin sosyal bir bilim olan iktisat biliminde kendine nasıl yer bulduğu ve konumunu hangi tezlerle ve enstümanlarla güçlendirdiğinin tarihsel süreci incelenmiştir. Son dönemde iktisat biliminin daha gerçekçi sonuçlar ortaya koymasını hedefleyen ajan tabanlı modelleme, kompleksite iktisadı gibi kavramlardan hareketle güncel tartışmalara yer verilmiştir. Çalışmada iktisatta yöntem tartışmasının odak noktasında yer aldığı üzere matematiksel modellerin, iktisadı toplumsal gerçeklerden koparacak düzeyde aşırı kullanılmasının riskli ve tehlikeli bir duruma işaret ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Esas olan ekonomik analizde kullanılan matematiksel yöntemin türü veya ağırlığı/bileşimi değil, matematiğin araç olmaktan çıkıp bir amaca dönüşmesi problemidir. Kuramsal tartışmaların karşılaştırmalı olarak ele alındığı bu çalışmada iktisat biliminin matematik, tarih, felsefe ve sosyoloji gibi farklı disiplinler ile aralarında güçlü bir iş birliği ve etkileşim kurulmak suretiyle daha derinlikli bir yapıya kavuşacağı sonucuna ulaşılmıştır.

### ABSTRACT

The adventure of advancing economics toward becoming a natural science is discussed in this study, as is the process of evolution from political economy to mathematical economy in light of the philosophical, political, and economic developments that resulted in the shift of economics' dominant paradigm. Following an overview of classical political economy, the historical process by which mathematics and statistics find their place in economics, a social science, is examined, as well as the theses and instruments that bolster their position. Recent discussions have included concepts such as agent-based modeling and complexity economics, which aim to improve the science of economics' results. As the study's focus on economic methods, it concluded that an excessive reliance on mathematical models to the point where economics is divorced from social realities indicates a risky and dangerous situation. The central issue is not the type or weight/composition of the mathematical method used in economic analysis, but rather the issue of mathematics becoming a goal rather than a tool. The study concludes that by establishing a strong collaboration and interaction with diverse disciplines such as mathematics, history, philosophy, and sociology, the science of economics will gain a more detailed structure.

### EXTENDED SUMMARY

Discussions over economic methodology began in the early years of the marginal revolution, 1870-1890, and peaked in the post-1945 period. Discussions of methodology in the evolution of political economy both point to the methods to be employed when performing economic analyses and

highlight the importance of taking a larger view of the discipline of economics as a whole.

The technique of economics is a broad field that encompasses all subjects that can be classified as 'economics' knowledge. In this context, solutions will be sought to the following questions: what role assumptions

<sup>a</sup> Arş. Gör. Dr., Hitit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, Çorum, E-Posta: kadriyegul@hitit.edu.tr, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8014-8846

Yazarlar bu çalışmanın tüm süreçlerinin araştırma ve yayın etiğine uygun olduğunu, etik kurallara ve bilimsel atf gösterme ilkelerine uyduğunu beyan etmiştir. Aksi bir durumda Akdeniz İİBF Dergisi sorumlu değildir.

play in theories, how information is accessed (inductive or deductive), and what role value judgments play in theories.

The study's objective is to address the arguments against the mathematization of economics and to determine whether, as stated, this approach fundamentally corrupts the science of economics by severing its ties to social reality.

In this context, the study's major research issues can be described as follows: How did mathematics and statistics establish a foothold in the social science of economics? Through what theses and instruments has mathematics historically consolidated its position in economic science? Is economics fully divorced from social structures, institutions, classes, and people as a result of the transition of political economy into mathematical economy? Is it possible that mathematical economics has moved economics too far away from being a social science by virtue of its ideological independence?

The new understanding of economics that has arisen as a result of the increased use of mathematics and econometrics in economics is addressed in this paper. From the inception of political economy through the end of the nineteenth century, economics has been integrated into the historical process and social reality. However, with the increased use of mathematics in economics, economics has shifted away from its social and historical roots and toward more quantitative underpinnings. Economic theory, which is a social science, has been attempted to be changed into a natural science akin to physics by methodological changes.

There are two critical dividing lines in the literature when it comes to the move from political economics to mathematical economy. The first is the distinction between abstract/deconstructive and inductive/historical techniques. The second discontinuity is the transition from classical political economy to neoclassical economics, both methodologically and substantively, facilitated by the marginalist revolution. Two methods stand out in these literature conversations. The first of these approaches pushes for the mathematization of economics on the grounds that mathematics, as the most consistent reasoning methodology, is the only way to ensure economics' internal consistency and scientific excellence. The opposing school of thought maintains that economics is a captive of quantitative approaches as a result of an over reliance on mathematical models. According to this view, economics founded on abstract, axiomatic principles is 'scientific,' but divorced from its essence and disconnected from reality.

A third window has been opened, which represents the synthesis of the study's two distinct theoretical approaches. As a result, neither an economic science devoid of mathematics nor one divorced from its historical-social context are admissible. Because economic science is a social science that is inextricably linked to society and philosophical depth. However, it is vital to lay the groundwork for thinking and knowledge generation through econometrics and mathematics, and so the relevance of mathematical economics should not be overlooked.

The study use qualitative analysis as its methodology. On the basis of theoretical considerations, this paper discusses the transformation of political economics into mathematical economics. The various approaches that have arisen as a result of this process include perspectives on both

economics methodology and the debate of economics' function in practice.

When the effects of mathematics' application in economics are considered, a two-pronged conclusion emerges. If theoretical problems are obfuscated in order to focus exclusively on mathematics, and attention is paid to details in order to divert attention away from fundamental issues, or if policies are attempted to be produced using mathematical models that are not based on realistic assumptions, then the use of mathematics in economics will be questioned, and economics will be accused of being a prisoner of quantitative techniques. On the other hand, mathematics is an unavoidable reality that lays the groundwork for consistent thinking and serves as a critical instrument for reasoning and knowledge generation. The fact that mathematics is a universal language, that it contains a large number of theorems, that it serves as a filter for ideological influences, that it is abstract and deductive in nature, and that it is capable of succinct and straightforward expression even when explaining the most complex analyses are all cited as reasons why mathematics should have a prominent place in economics. In this setting, an economics discipline devoid of mathematical foundations is impossible.

Recently, new approaches have gained prominence, demonstrating that models built on the implausible assumptions of traditional economics do not solve real-world economic problems, but rather exacerbate them. Through new concepts such as agent-based modeling, complexity economics, and clinical economics, the relationship between economics and other sciences has been reopened for discussion. The evolutionist perspective, which maintains that economics is inextricably linked to biology, necessitates that economics be viewed historically. In this new approach, economics considers both living things (agents) and their inanimate environment, which is accepted as a component of the ecosystem, and it is assumed that these living things interact both with one another and with their environment. Additionally, it is accepted that the independent agents in question possess beliefs and value judgments that influence their economic behaviors. The simulations based on these assumptions are applied to areas such as fiscal policy, monetary policy, macroprudential policy, labor market policy, and climate change policy, with the goal of achieving more realistic results.

The study concluded that it is perilous for mathematics to become a goal in economics rather than a tool. Purification of economics from ideology and value judgments by abstract and axiomatic analyses will elevate economics from a social science to a natural science comparable to physics. Economic science, as an interdisciplinary science, should exhibit a holistic structure in conjunction with psychology, philosophy, sociology, law, political science, and philosophy of thinking. With the neoclassical break, however, pure, abstract, mathematical economics was accepted, and subjects such as artificial intelligence, algorithmic economics, multivariate analysis, linear algebra, and mathematical statistics began to be stressed in economics education. To avoid the devastation produced by this evolution, economics should be given a more detailed structure through close collaboration and interaction with

other disciplines such as mathematics, history, philosophy, and sociology.

## 1. Giriş

Tarihsel süreçte iktisat biliminin metodolojisine yönelik geniş spektrumlu yaklaşım farklılıkları görülmüştür. Kimileri, matematik ile iktisat disiplininin birbiri ile ilişkilendirilmesini bilimden çok bir sanat olarak tanımlarken, kimileri ise matematiği, iktisat bilimi içerisinde yayılan virüs metaforu ile açıklamaktadırlar.<sup>1</sup>

İktisat tarihinde *political economics*'ten, *economics*'e geçiş sürecinin özündeki mantık, soyut ve aksiyomatik düzeyde yapılan analizler yoluyla iktisadı ideolojiden ve değer yargılarından arındırmak olarak özetlenebilir. Matematiğin dilinin kısa ve net oluşu, mantık üzerine inşa edilen (hata olasılığını asgari düzeye çektiği varsayımı ile birlikte) soyut ve tümdengelimci bakış açısı ile en karmaşık argümanları dahi açıklarken oldukça sade ve basit bir ifade gücüne sahip oluşu matematiğin dile üstünlükleri olarak kabul edilmekte ve matematiğin iktisadın ana yöntemi olması gerektiği savunulmaktadır. Öte yandan klasik okulun iktisat öğretisinde insanın insanla ilişkisini inceleyen bir toplumsal bilim olan iktisadın, neoklasik iktisat anlayışıyla birlikte insanın eşya ile ilişkisinin inceleyen bir bilim haline indirgendiği ve bunun da iktisadın gerçekçi özünden koparılması pahasına gerçekleştirildiği tezleri öne sürülmektedir. İktisatta politik iktisadın yerini alan matematiksel iktisada kaygı ile yaklaşan bu düşünce biçimine göre 'öğretilerden bağımsız' iktisat anlayışı evrensel geçerliğe sahiptir ancak ideolojiden bağımsız olması nedeniyle toplumsal bilim olmaktan çok uzağa savrulmuştur (Kazgan, 2012: 383).

Tarihsel kökeni ahlak felsefesine dayanan iktisadın, klasik politik ekonomi döneminde adil bir toplum yaratma ideali vardı. Ancak marjinalist devrim (1870-1890'lı yıllar) ve İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde pür, soyut, matematiksel iktisada geçişle birlikte yaşanan 'eksen kayması' sonucunda iktisat disiplininde adalet ve eşitlik perspektifinden uzaklaşmış; etkinlik, denge ve optimizasyon sorunlarına odaklanılmıştır. Politik iktisadın evrim sürecinde yaşanan yöntem tartışmaları, hem iktisadi analizler yapılırken başvurulacak yöntemlere işaret etmekte hem de bir bütün olarak iktisat disiplininde yaşanan dönüşümü daha geniş bir perspektifte ele almayı gerekli kılmaktadır.

İktisatta yöntem tartışması denildiğinde akla ilk olarak araştırmacıların başvurdukları teknikler bütünü gelmekle birlikte aslında yöntem tartışmasının kapsamı çok daha geniştir. Bu bağlamda tartışılacak diğer önemli konular, iktisat bilgisinin niteliği, nasıl elde edildiği ve ne şekilde kullanıldığı ile ilgili tüm sorunları da kapsamaktadır. Sonuç olarak iktisadın yöntemi, 'bilme yolları' ve 'iktisat' bilgisi adı altında ele alınabilecek tüm konuları kapsayan bir alandır (Buğra, 2011: 10-11). Varsayımların kuramlar içindeki yeri, bilgiye ulaşmak için tümevarım mı yoksa tümdengelim yönteminin mi kullanılacağı, değer yargılarının kuramlar içindeki yeri gibi pek çok önemli konu, yöntem tartışmasının kapsamına girmektedir. Bu

düşünceden hareketle çalışmanın konusu olan politik iktisattan matematiksel iktisada geçiş sürecinde yaşanan dönüşümün, varsayımlar, değer yargıları ve metod tartışmaları temelinde ele alınması hedeflenmiştir.

## 2. Politik İktisadın Evrimi- Tarihsel Süreç

19. yüzyılın sosyal düşünce geleneğine hâkim olan klasik politik iktisat, modern sosyoloji veya Marksizm tartışmaları için başlangıç noktası kabul edilir. Klasik politik iktisat terimi, toplumun ekonomik temelini anlaşılmaması amacıyla toplumun yapısını kavramsallaştırmaya çalışan 17. ve 19. yüzyıllar arasında geliştirilen teorileri ifade eder. Bu teorilerin başlangıç noktası liberal siyaset teorisinin, bireysel mülkiyet düşüncesidir. Toplumu sınıflar bağlamında ele alan bu öğretilerde farklı sosyal sınıfların çıkarları, niteliksel olarak farklı mülkiyet biçimleriyle tanımlanmıştır. Toprak, emek ve sermayeden oluşan üretim faktörlerinin ekonomik işlevleri ve üretimden aldıkları paylar yasalar çerçevesinde ele alınmıştır. Böylece sivil toplumun soyut hukuki ilişkilerine, ekonomik çıkarlar tarafından tanımlanan önemli bir içerik kazandırılmıştır (Clarke, 1991: 12).

*"Klasik politik iktisat, toplumun, farklı ekonomik işlevler temelinde tanımlanan ve sosyal ve politik etkileşimi ekonomik çıkarları tarafından yönlendirilen ve ekonomik ilişkilerinin gelişmesiyle yapılandırılmış sosyal sınıflardan oluştuğunu gördü. Petty'den J. S. Mill'e kadar klasik politik iktisadın temelleri, toplumu oluşturan sosyal sınıfları tanımlamak, bu sınıflar arasındaki ekonomik ilişkileri tanımlamak ve bu ilişkilerin gelişimini yöneten yasaları keşfetmekti. Tam anlamıyla klasik politik iktisat, görevini bir toplum biliminin inşası olarak gördü. Ancak ekonomi toplumdan bağımsız bir bölge olarak görülmedi. Klasik politik iktisat için ekonomi 'sivil toplumun' kalbi ve ruhuydu"* (Clarke, 1991: 12-13).

Başlangıçta politik iktisat olarak adlandırılan iktisat bilimi, ahlak felsefesinin bir dalı olarak kabul edilmekte iken, politik iktisadı uygulayanlar, ahlaki sezgileri yerine akıl ve kanıt dayalı argümanlar inşa etmeye yöneldiler. Boettke'ye göre politik iktisat sanatı kamu politikasının pratik sorunlarını ele almak için teorisinin uygulanmasıydı ve bu nedenle disiplin, devlet adamları için bir rehber olarak algılandı. Ancak iktidardakiler, kendi otoritelerini sınırlayan tavsiyeleri almaya nadiren istekli oldukları için politik iktisadın ahlaki boyutu zamanla terk edildi (Boettke, 2006: 15). Politik iktisadın öğretilerinin göz ardı edilmesini, Jean Baptiste Say *Politik Ekonomi Üzerine İnceleme* (1971[1820]) adlı eserinde hükümetin onayladığı tekellerin neden olduğu siyasi güç ve ekonomik verimlilik sorunu bağlamında ciddi bir şekilde tartışmıştır; Say'e göre: *"Kamu çıkarı onların savunmasıdır, ancak kişisel çıkar besbelli onların amacıdır"* (Boettke, 2006: 15)."

Klasik politik iktisatta, ekonomik analizler, tarihsel ve toplumsal bağlamda yapılmıyordu. Klasik politik ekonomi Adam Smith ile başlar, John Stuart Mill, Bentham, Ricardo, Mill, Malthus ve Karl Marx ile devam eder. Adam Smith'in tohumlarını ektiği, Ricardo'nun geliştirdiği ve Marx'ın bağlamda ele aldığı klasik politik iktisatta, kapitalizmin

<sup>1</sup> Samuelson, iktisadın matematikleşmesini eleştiren M.Quddus ve S.Rashid gibi iktisatçıların, kendisinin kırk yıldan fazla süre önceki öngörülerini gerçekleştirdiklerini belirtmektedir. Bu öngörü; "matematik virüsünün ekonomide yayılmasından ötürü bazı çevrelerde ciddi

psikolojik rahatsızlığın ortaya çıkacağı"dır (Samuelson, 1994: 267). Matematik ile iktisadın birlikteliğinin "sanatsal" olarak değerlendirildiği yaklaşım için bkz. Shone, 2008: 1.

işleme mekanizmasının temel unsurları ve bu unsurların birbirleriyle olan ilişkileri ele alınmıştır (Akyüz, 2009: 3). Teorik kavramların ilişkilerinin sistematik bir bütün halinde incelendiği bu üç yaklaşımın birleştirici unsuru emek-değer teorisi olmuştur. Buna göre mübadele değerini belirleyen tek etken emektir: “Emek, her şeyin ilk pahası, yani asıl satın alma bedeli olarak ödenmiş akçesidir. Kökeninde bütün dünya zenginlikleri, altın veya gümüşle değil, emekle satın alınmıştır” (Smith, 2006: 32). Smith’e göre bir malın değeri onu üretmek için gereken görelî emek miktarı ile belirlenir. Smith ile başlayan emek-değer teorisinin, Ricardo’nun formel yapısı içinde birleştirici bir unsur olarak belirmesi ile birlikte, bir bütün olarak ekonomik sistemin işleyişi hakkında genellemeler yapılmaya başlanmıştır. Marx’ın emek değer teorisine göre bir metanın değeri, kendi üretimi için gerekli olan toplumsal emek zamanla belirlenir (Marx, 2011: 189). “Metalenin ortak bir ölçüye sahip olmaları, paranın eseri değildir. Tersine geçerlidir. Bütün metalar, değer olarak nesnelleşmiş insan emeği olduklarından... Değer ölçüsü olarak para, metalarda içkin değer ölçüsünün, yani emek zamanının zorunlu görünüş biçimidir” (Marx, 2011: 102). Marx’ın yönteminde tarihsel kategorilerin ön plana çıktığı görülmektedir. Marx’ın tarihsel kategorileri, her toplumun kendi özgül koşulları içinde beliren toplumsal ilişkiler tarafından belirlenen toplumsal kategorilere işaret etmektedir.

Smith ve Malthus, politik iktisatı, ‘servetin niteliğinin ve kaynağının araştırılması’, Ricardo ise ‘ürünün yaratılmasına katılan sınıflar arasında bölüşüm kanunlarının araştırılması’ olarak tanımlamışlardır. Politik iktisadın konusu, milli gelirin yaratılması, toplumsal sınıflar arasında bölüşümü ve değişmez bir değer ölçüsü ile ölçülmesi olarak ifade edilebilir. “Klasikler, teorilerini kurarken, iktisadi liberalizmin akılcı, soyutlayıcı, tümdengelimci yöntemini izlemişlerdir” (Kazgan, 2012: 71).

Politik iktisat, ortaya çıkış koşulları gereği bir politik felsefe ve sosyal teori olarak değerlendirilmektedir (Boettke, 2006: 15; Levent, 2019: 251). Politik ekonominin ilgilendiği sorular; *Ne oluyor? Neden? Kim kazanıyor? Kim kaybediyor? Önemli mi? Eğer öyleyse bu konuda kim tarafından, ne yapılabilir?* Politik iktisadi analiz, bu sorulara sistematik olarak yanıtlar aramaktadır (Stilwell, 2002: 4). İktisadi sorunlar, toplumsal yapılar ve politik süreçleri kapsayan gerçek hayatla, gerçek ekonomik problemlerle ilişkili sorunlar politik iktisadın inceleme alanını oluşturmaktadır.

Her ekonomik düşünce, belirli bir felsefî, tarihsel geleneğin ürünüdür. Politik iktisat geleneğini doğuran toplumsal ve tarihsel arka planda ise İskoç Aydınlanması yatar. Adam Smith ile başlayan klasik ekonomi politik biliminin entelektüel ortamı İskoç Aydınlanmasıdır (Dow vd. 1997: 371). Tümdengelimci yaklaşımın gerçeğin tanımlanmasında yetersiz kalacağı görüşü, bu yaklaşımın temel argümanlarından biridir. Dow, klasik politik iktisat geleneğinin felsefî, sosyolojik ve tarihsel bir arka planı olduğunu, pratik sorunlarla ilgilendiğini ve doğrudan gözleme dayandığını belirtmektedir (Dow vd. 1997: 373).

Politik iktisat söyleminin normatif anlayışı 20. yüzyılın akademik pratiğine egemen olmuş ve ciddi bir muhalefetle karşılaşmamıştır. Soyut modellerin matematiksel hâkimiyeti ideali, matematik ve mantıktaki ilerleme ile

birlikte ortaya çıkmış ve gelişmiştir (Rubin, 1979: 389). 1830’lu yıllarda politik iktisadın yöntemi üzerine tartışmalar *tümdengelimci Oxford ile tümevarımcı Cambridge* ekseninde yürütülmekte iken aradan geçen yaklaşık yüz yıllık süre sonunda benzer şekilde soyut, tümdengelimci ve matematiğin hâkim olduğu iktisat yapma biçimi eleştirilerının hedefi haline gelmiştir. İktisatta yöntem tartışmasının açılış salvosunun Menger tarafından yapıldığı ve marjinalistlerle birlikte matematiğin iktisattaki öneminin arttığı bilinmektedir (Milonakis ve Fine, 2009; Kurmuş, 2009: 152).

Politik iktisattan matematiksel iktisada geçiş sürecinde iktisadi düşüncede iki önemli kırılma noktası vardır; birincisi soyut/tümdengelim yöntemler ile tümevarım/tarihsel yöntemler arasındaki bölünmedir. İktisadi teorisinin matematiksel formalizasyonu, tümdengelim, tümevarım ve diğer metodolojik ilkeler karşısındaki zaferi ile başlamıştır. İlk çatışmalar klasik ekonomi politikte Ricardo ve Malthus arasında başlamış, 1880’lerde ünlü *Methodenstreit* tartışması ile marjinalist Carl Menger ile Alman Tarihçi Okul lideri Gustav Schmoller arasında doruğa ulaşmıştır. Bu çatışmada Anglosakson iktisatçıların, Jevon-Walras- Marshall karışımı bir bütünü benimsemesi nedeniyle Alman kökenli tarihsel-kurumsal okul tam bir yenilgiye uğramıştır (Keyder, 1979: 1).

İkinci kopuş ise, marjinalist devrim yoluyla hem metodolojik hem de içerik bağlamında klasik politik iktisattan neoklasik iktisada evrilmedir (Milonakis ve Fine, 2009: 1). “Özellikle birey aksiyonlarında, farklılaşmamış malların üretim ve tüketimine dair formalist analizleri dikkate alınarak toplumsal ve tarihsel boyutlar dışlanmıştır” (Fine ve Milonakis, 2014: 241). İki savaş arası dönemde çok fazla kabul görmeyen marjinalizmin, Büyük Bunalım sırasında ortaya çıkan ampirik gerçekleri, analitik çıkmazları ve politik sorunları ele almak için uygun olmadığı eleştirileri sıklıkla gündeme gelmiştir. Ancak savaş sonrası dönemde marjinalizm, genel dengenin analitik zirvesine erişmiş ve gözden düşen Keynesyen yaklaşım, paradoksal biçimde, makro iktisadın kapsamını, toplulaştırılmış arz ve talebin aksiyomatik hesabı şeklinde daraltmıştır.

Matematiksel iktisadın tarihi üç geniş dönemde ele alınmaktadır; *kalkülüs temelli marjinalist dönem* (1838-1947), *küme teorisi/doğrusal modeller dönemi* (1948-1960) ve *1960 sonrası dönemdir* (Arrow ve Intriligator, 1987: 1). İlk matematiksel iktisatçı olarak L. Walras kabul edilmekle birlikte, iktisatta matematik kullanımı çok daha eskilere dayanmaktadır: D. Bernoulli (1738), A. Isnard (1781), N. – F. Canard (1801), J.H. Von Thünen (1826), Cournot (1838), Walras (1874), Edgeworth (1881), Pareto (1896), J. Von Neumann ve O. Morgenstern (1944), Leontieff, Samuelson (1947), Koopmans (1951) (Mirowski, 1991: 145; Eren, 1989: 16). Matematiksel iktisadın erken dönemi, hesaplamaya dayalı resmi bir teori geliştirmek için iktisadın fizik bilimi ve matematiğin araçlarını ödünç aldığı bir döneme tekabül etmektedir. Bu dönemde fayda ve üretim fonksiyonları ve mikroekonomik ajanların davranışları kullanılarak genel denge teorisi geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu dönemde temel matematiksel araç olarak kalkülüs kullanılmış ve modern tüketici, üretici, oligopol ve genel

denge teorilerinin matematiksel temelleri bu dönemde geliştirilmiştir (Arrow ve Intriligator, 1987: 1-2).

Augustin Cournot'un 1838 yılında yayınladığı *Servet Teorisinin Matematiksel İlkeleri Üzerine Araştırmaları* (*Researches on the Mathematical Principles of the Theory of Wealth*) matematiksel iktisadın başlangıcı kabul edilmektedir. 1844 yılında Dupuit'in 'azalan marjinal fayda' ilkesi üzerine yaptığı matematiksel çalışmalar da iktisadın formelleşmesine katkı sağlamıştır. 'Marjinalist devrim dönemi' olarak adlandırılan 1871-1920 döneminde William Stanley Jevons (1835-1882) tarafından ortaya konan *Politik Ekonomi Teorisi*, Carl Menger (1840-1925) tarafından yazılan *İktisadın İlkeleri* ve Leon Walras (1834-1910) tarafından kaleme alınan *Ekonomi Politikinin Unsurları veya Toplumsal Zenginlik Teorisi* adlı çalışmalarda yer bulan marjinal fayda ilkesi, matematiksel iktisada geçişin ilk sinyalleri olarak okunabilir. Bu çalışmalardan evvel, üretim, büyüme, gelir dağılımı üzerinde durulurken, yeni dönemde görülen paradigma değişiminin ardından 'birey' davranışları ile 'piyasa' mekanizmasının işleyişine yönelik konular önem kazanmıştır (Kaleci ve Buluş, 2016: 245).

1870'lerin başlarında Jevons, Menger ve Walras'ın öncülük ettiği faydacılık anlayışı yükselişe geçmiş, klasik politik ekonomideki emek değer teorisi perspektifi, yerini faydacı, bireyci perspektife bırakmıştır. Walras'ın genel ekonomik denge kavramı, iktisadi düşünce tarihindeki kavramsal ve analitik gelişmeler arasında en önemlilerinden biri kabul edilir.

"İktisadi teoriye bu üç düşünür aracılığıyla giren "marjinalizm" in önemi, tarihçinin çağımızdaki iktisadi teori hakkında sahip olduğu görüşe bağlı görünmektedir. Mesleki akademik iktisadın bir bölümünün, içeriğinden veya sonuçlarının pratik öneminden epey bağımsız bir şekilde, bir teorinin mantıksal ve matematiksel kusursuzluğuna büyük bir vurguda bulunma yönünde evrildiği görülmektedir. Bu eğilimdeki iktisatçılar arasında, bir teoriyene, teorisini içrek, karmaşık ve kusursuz matematiksel biçimde şekillendirebildiği ölçüde hayranlık duyulmaktadır" (Hunt ve Latzenheiser, 2019: 370).

Marjinalizmin klasik politik iktisattan farklılaşan veçhelerinden ilki metodolojik bireyciliğe dayanmasıdır; ekonomik ajanlar artık Smith, Ricardo ve Marx'ın teorisinde olduğu gibi rantiyerler, işçiler, kapitalistlerin oluşturduğu sosyal sınıflar değil, tüketiciler ve firmalar yani birey/birey topluluklarıdır. İkinci farklılık katı öznelciliktir; marjinal değer teorisi üretim maliyetine (Smith) veya tek emeğe (Ricardo-Marx) dayanmaz, bireysel faydaya dayanır. Marjinalizmde ekonomik teorinin nihai amacı ulusun zenginliğinin araştırılması değil, genel ekonomik dengedir. Marjinalizmde genel ekonomik denge, ekonomik ajanlar tercihlerini sıralayabilen ve mevcut araçların kıtlığı altında optimal bir seçim yapabilen rasyonel ajanlar olarak öne çıktıklarında mümkün olur. Marjinalizmde, piyasa fiyatı nihai genel ekonomik dengeyi elde edebilen tek mekanizma olarak görülür (Becchio ve Leghissa, 2017: 79-80). Marjinalizmin teknik aygıtlarında meydana gelen kayda değer gelişme, esas içerik karşısında soyut, yani matematiksel formalizmin öncelik kazanmasıyla birlikte disiplinin simgesi haline gelmiştir. Bundan böyle iktisat teorisi, ekonomi politikinin veya diğer sosyal bilimlerin katkılarını da göz ardı etmesi sonucunda köklü

indirgemecilik şeklinde karakterize edilmiştir (Fine ve Milonakis, 2014: 245-246).

John von Neumann ve Oscar Morgenstern'in *Oyunlar ve İktisadi Davranış Teorisi* (1944), çağdaş dönemin sembolik başlangıcı kabul edilmektedir (Yay, 2005: 19). İktisat bilimindeki formalist zafer, Samuelson'un *Ekonomik Analizin Temelleri* (1947) adlı eseri ile güvence altına alınmış, K. Arrow, G. Debreu ve F. Hahn'ın genel rekabetçi denge teorisinin aksiyomatik sunumları ile ön plana çıkmıştır (Boettke, 2006: 20). Hayek, Von Mises ve Boulding gibi iktisatçılar, matematiksel yöntemin, bilginin elde edilmesi ve yayılmasına engel olabileceği, kurumsal ve toplumsal bağlamın ekonomik analizden dışlanmasına yol açabileceği, insan seçiminin kısıtlı bir optimizasyona indirgenmesinin bazı riskler taşıdığı konusunda uyarılarda bulunsalar da bu endişeler, bilimsel olmayan bir çağın kalıntıları olarak göz ardı edilmiştir (Boettke, 2006: 20).

İktisadın matematikleştirilmesine ivme kazandıran önemli çalışmalar ardı ardına yayınlarken, söz konusu dönüşümün felsefi arka planında da ciddi gelişmeler yaşanmakta idi. 20. yüzyılın başlarında toplanan Viyana Çevresi'nde (*Vienna Circle*) mantık, matematik, felsefe ve toplumbilim ile fen bilimlerine dayanak oluşturacak tartışmalar yürütülmüş ve iktisadın formelleşmesine ilişkin argümanlar öne sürülmüştür. İktisadın formelleşmesi matematik gibi katı, kesin bir bilime dönüşmesi, iktisadın soyutlaşması anlamına gelmektedir. Genellikle felsefe toplantıları temelinde sürdürülen Viyana Çevresi'nin üyesi olan, marjinalist devrimin öncülerinden Avusturya İktisat Okulu'nun kurucusu Carl Menger'in oğlu matematikçi Karl Menger tarafından düzenli olarak matematik konferansları düzenlenmekte idi. Bu dönemde matematiksel mantığın Mekke'si kabul edilen Viyana'da dönemin ünlü matematikçileri ve mantıkçıları yaptıkları toplantılarda iktisat yapma biçiminde formalizmi ön plana çıkararak iktisadın matematikleştirilmesine katkıda bulunmuşlardır (Yay, 2005: 15).

Matematiksel iktisadın ikinci dönemi kabul edilen küme teorisi/ lineer modeller döneminde başta genel denge teorisi olmak üzere, rekabet, büyüme ve tüketici teorisi üzerine lineer modeller geliştirilmiştir. Genel denge teorisinin gelişiminde iki önemli çalışma Wald (1933) ve Arrow ve Debreu (1954)'ya aittir (Arrow ve Intriligator, 1987: 4). Lineer modellerin analize dayanan bu dönemde oyun teorisi gelişim göstermiştir. Kökenleri von Neumann'e (1928) kadar uzanan oyun teorisi, bu dönemde von Neumann ve Morgenstern (1947) ile Nash (1950) tarafından geliştirilmiştir (Arrow ve Intriligator, 1987: 6).

Matematiksel iktisadın üçüncü döneminde kalkülüs, küme teorisi ve lineer modellerin bir arada kullanıldığı görülmektedir. Bu dönemi matematiksel fikirlerini ekonominin tüm alanlarına yayıldığı bir dönemdir. 1961'den 1970'lerin sonlarına kadarki dönemde geliştirilen teoriler şöyle sıralanabilir; *belirsizlik ve bilgi ekonomisi, küresel analiz, dualite teorisi, toplam talep fonksiyonları, ekonominin çekirdeği ve piyasaalar, geçici denge, denge fiyatlarının hesaplanması, toplumsal tercih kuramı, optimal vergilendirme, optimal büyüme teorisi ve organizasyon teorisidir* (Arrow ve Intriligator, 1987: 7-8).

Kısmi denge analizinden genel denge analizine yönelme, büyüme kuramları, teknolojik ilerleme ve diğer iktisadi

dinamiklere artan ilgi, uygulanan iktisat tekniklerindeki hızlı ilerleme (iktisadi istatistik, ekonometri, input-output analizi, planlama vb.) iktisatta matematik kullanımının yoğunlaşmasının nedenleri olarak sıralanabilir (Eren, 1989: 16). Matematiğin, iktisat biliminde hâkim olmaya başlaması ile oluşan nicel iktisat, iktisat teorisinin aksine ideolojik içeriği olmayan ve farklı durumlarda değiştirilerek kullanılabilen tahlil tekniklerini kapsar (Clark, 1940).

20. yüzyılda entelektüel ve politik düzeyde iki kritik gelişme yaşanmıştır. İlk olarak Avrupa ve ABD'ye yayılan Alman modeli araştırma üniversiteleri, politika ve araştırma konusunda yükseköğretim kurumlarına önemli bir rol yükliyordu. Bu gelişmeye, akademik disiplinlerin profesyonelleşmeye başlaması eşlik etmiştir. Bu dönemde fizik bilimindeki büyük başarı, gelişmiş ölçüm teknolojilerine atfedilmiş ve bilimin ölçüm olduğu fikri hızla önem kazanmıştır. Artık bilim statüsü isteyen her disiplinin ölçüm gerektirmesi bir zorunluluk haline gelmiş ve iktisat bilimi de bundan nasibini almıştır. İktisat disiplini bilimsel bir girişim haline getirmeye çalışan neoklasik iktisatçılar, iktisadın formelleştirilmesinde bir beis görmemişlerdir. Bundan böyle iktisat *bir felsefe dalı veya tarihin hizmetçisi* değil, bir sosyal fizik dalı haline getirilmiş ve sosyal düzenin analizi için daha yüksek matematik kullanılmaya başlanmıştır (Boettke, 2006: 19).

Öte yandan İkinci Dünya Savaşı sonrası Avrupa'da siyaset biliminin kurumsal gelişimi 'Amerikanlaşma' süreci olarak tasvir edilmektedir. Bunun nedeni; savaş sonrası ABD'nin askeri yükselişi ve yeni uluslararası örgütler kurması (UNESCO gibi) ile Avrupa'nın yeniden inşasına yaptığı yardımlardır. 1940'lı yıllarda ABD'nin savaşa harcadığı cabada iktisadın seferberlik ve kaynak tahsisi ile stratejik karar alma alanlarına önemli katkıları olmuştur. Savaş döneminde imalat ve lojistik alanında çeşitli tekniklerin geliştirilerek hedeflere ulaşılması için lineer programlama modellerine başvurulmasını gerekli kılmakta idi. Bu gereklilik matematiksel iktisadın gelişiminde önemli rol oynamıştır. Öte yandan Neumann ve Morgenstern öncülüğünde oyun teorisinin geliştirilmesi, stratejik analiz ve ulusal savunma planlamasında kritik öneme sahip olmuştur. Dolayısıyla matematiksel iktisadi yöntemlerle geliştirilen oyun teorisi ve lineer programlama gibi modeller, ABD Savunma Bakanlığı, ABD Donanma Araştırma Bürosu, ABD Hava Kuvvetleri Uzay Araştırma Bürosu gibi kurumlar tarafından finansal ve lojistik destek görmüştür (Bernstein, 2004: 157). 19. yüzyılın ikinci yarısından, marjinalist devrim olarak bilinen kırılmadan günümüze dek ABD'li iktisatçılar, bilimdeki bu dönüşümün bir parçası olmuşlardır. Bernstein (2004), iktisat disiplini politik iktisadın terk edilerek, neoklasik düşüncenin egemenliğinin güvence altına alınma sürecini şöyle özetlemektedir:

*"Artık ne ulusların zenginliğinin doğası ve nedenleri (Adam Smith ve diğer klasik kuramcılarının iddia ettiği gibi) ne de kapitalist üretimin eleştirel bir analizi (Karl Marx'ın gösterdiği gibi) üzerine çalışmalar vardı. 20. yüzyılda iktisat disiplini Lionel Robbins'in 1932 tarihli 'Essay on the Nature and Significance of Economic Science'da ustaca isimlendirdiği gibi 'kıt araçların verili amaçlara adaptasyonu' haline geldi"* (Bernstein, 2004).

Öte yandan Amerikanlaşmanın siyaset biliminde sadece kurumsal düzlemde değil, entelektüel yörüngeleri de

karakterize ettiği yönünde bir tartışma gündemi oluşmuştur. Özellikle İngiltere ile ABD arasında kullanılan ortak dil ve diğer bağlar göz önünde bulundurulduğunda İngiltere'nin entelektüel etkilere karşı daha geçirgen olduğu iddia edilmektedir (Adcock ve Bevir, 2010: 73-74). Savaş sonrası dönemi izleyen çeyrek yüzyılda Amerika'nın elde ettiği önemli ekonomik avantaj, sosyal bilimsel faaliyetlerin Amerikan kurumlarının liderliğinde yürütülmesine olanak sağlamış ve bu gelişme sosyal bilimcilerin önceliklerini hangi dinamiklere göre belirledikleri üzerinde etkili olmuştur (Gulbenkian Komisyonu, 2011: 38).

İktisat kanunlarının ağırlıklı olarak matematiksel denklemler biçiminde düşünülmesi İkinci Dünya Savaşı sonrası döneme tekabül etmektedir. Bu dönemde bir yandan ölçme ve nicel tahlil yöntemleri iktisada girerken, öte yandan bu yöntemlere dayalı olarak ideolojiden ve yapısal farklılıklardan bağımsız evrensel uygulama alanı bulan modeller kurulmuştur (Kazgan, 2012: 383). Savaş sonrası dönemde iktisat, sosyoloji ve siyaset biliminin kısmen doğa bilimlerinin kazandığı zaferlerin gölgesine sığınarak önemli atılımlar yaptıkları öne sürülmüştür. *"Bu üç disiplin de kantitatif tekniklere, hatta matematiksel modellere olan sarsılmaz güvenlerini savaş sonrası dönemde daha da pekiştirdiler. Böylece metodolojik yaklaşımlarının özgülüğü kaybolmaya yüz tuttu"* (Gulbenkian Komisyonu, 2011: 48).

İkinci Dünya Savaşı sonrasında iktisadın, fiziğe benzeyen bir sosyal bilim olma yoluna girmesi durumunu Blaug, *"matematikselleşmeye, matematiksel modellemeye ve sonuçta tekniğe ve biçimsel zarafete tapınmaya yol açmıştır"* ifadesi ile eleştirmektedir (Blaug, 2004: 166). Ancak Blaug, fiziğin bile bu halde olmadığını, çoğu fizik teorisinin karmakarışık olduğunu ve hiçbir şekilde zarif olmadığını belirtmektedir. Bu düşünceye göre iktisatçıların asıl taklit ettikleri şey matematiktir; iktisat, 'piyasa', 'ürün', 'fiyat' gibi kelimeleri kullanan bir çeşit sosyal matematiğe benzemiştir.

Politik iktisattan matematiksel iktisada doğru gerçekleşen paradigma değişimi, akademik yazın alanında da kendini göstermiştir. 1887-1955 döneminde ekonomi alanında yayınlanan dergileri kapsayan bir inceleme, matematiksel söylemin ekonomik teoriye yerleştiği dönemsel olarak göstermektedir (Mirowski, 1991: 149-150). *Revue D'Economie Politique* [RDP], *the Economic Journal* [EJ], *the Quarterly Journal of Economics* [QJE], *ve Journal of Political Economy* [JPE], dergileri tarandığında iktisatta matematiksel söylemin sığrama yaptığı periyodun, 1925-1935 dönemi ile İkinci Dünya Savaşı sonrası döneme tekabül ettiği görülmektedir. Araştırma sonucunda, entelektüel ağırlık merkezinin matematiksel bir 'model' etrafında inşa edilmiş bir dergi makalesine kaydığı gözlenmiştir. Dergilerin yayımlandığı üç ülke arasında (Fransa, Britanya ve ABD), sonuçlar açısından anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Mirowski'ye göre *"yeni, geliştirilmiş neoklasik programın kartviziti, 1935'te fizik eğitimi almış birinin matematiği idi; eğer matematik gerçekten bir dil olsaydı, o zaman neoklasik iktisat yerel bir lehçe kabul edilirdi"* (Mirowski, 1991: 153)". Debreu (1991), matematiksel iktisadın son yarım yüzyıldaki gelişiminin, her yıl alanında önde gelen süreli yayınların yayınladığı toplam sayfa sayısından okunabileceğini ve bu anlamda 1944 yılının matematiksel ekonomi tarihinde keskin bir

dönüm noktası olarak kabul edildiğini ifade etmektedir. 1960'lardan sonra *Journal of Academic History*'de basılan makalelerde giderek artan oranda nicel teknikler kullanıldığı göze çarpmaktadır. *Journal of Academic History* ve diğer bazı dergilerde çıkmaya başlayan makalelerin 1960 öncesi dönem ile kıyaslandığında sistematik ve bilinçli olarak istatistik yöntemlerine başvurduğu görülmektedir (Kurmuş, 1979: 74).

Günümüzde matematiğin iktisada hâkim olma eğilimi giderek derinleşmektedir. En çok takip edilen ekonomi dergilerinden *Quarterly Journal of Economics*, *Review of Economic Studies* ve *Journal of International Economics* dergilerinde 1955-1957 dönemi ile 2015-2017 döneminde yayınlanan makalelerden küme örnekleme yolu ile seçilen 100 yayın karşılaştırıldığında birinci dönemde ileri düzeyde matematik içeren makalelerin oranı %11 iken, ikinci dönemde bu oranın %46'ya yükseldiği görülmektedir. 2015-2017 döneminde matematiksel yöntemlerin çok az veya hiç kullanılmadığı yayınların oranı ise %12 düzeyindedir (Laera, 2018: 9). Dönemsel olarak görülen yükseliş, matematiksel yöntemin akademik yayınlara hâkim olmaya devam edeceğine dair düşünceleri güçlendirmektedir. Geçmiş ile günümüzün iktisat metodolojisi birlikte düşünüldüğünde Adam Smith'in eğer günümüzde yaşasaydı, hiçbir prestijli ekonomi dergisinde yazılarını yayınlamayacağı ihtimali üzerinde duruluyor (Laera, 2018: 14). Günümüzde hipotezinizi açıklamak için istatistiksel veya matematiksel araçları kullanmadığınızda, bilim dünyasında sesinizi duyurmanın güç olduğu gerçeği ile karşı karşıyayız.

Rosenberg, iktisat metodolojisindeki dönüşüm sonrasında, neoklasik mikroekonomik teorisinin, saf ve uygulamalı bir aksiyomatik sistemin keşiştiği bir yerde, bir matematik dalı olarak görüldüğü sonucuna varmıştır (Rosenberg, 1986: 128). Rosenberg genel denge teorisini sadece matematikten ibaret olduğu gerekçesi ile küçümsemediğini, ancak teorilerin bütünlüğünü tehdit etmesi nedeniyle böyle bir itirazda bulunduğunu da eklemektedir.

20. yüzyılın başından itibaren fizikte kesin sonuçların yerini, olasılığın almasıyla birlikte gelişen istatistik yönteminin, iktisattaki yansıması ekonometri olmuştur. Her önemli değişimde fizikteki değişimleri izleyen iktisat biliminde de artık hayattaki belirsizliklerin yol açtığı arzi değişimler ve ölçme hataları nedeniyle, kesin sonuçlara ulaşmanın imkânsız olduğu, sonuçların ancak olasılıkla tahmin edilebileceği kabul edildi (Kazgan, 2012: 390). Ekonometri bir yandan kesinliğin yerine ihtimali koyarken, öte yandan iktisadi ortodoksinin, metodolojik ve teorik zafiyetlerini ve bilgi ve nedenselliğin tahmini katsayıların istatistiksel anlamlılığına indirgenmesindeki ek sorunlarını gizlemekle suçlandı (Fine ve Milonakis, 2014: 246). Bu bağlamda Blaug (1992), soyut, matematiksel olarak formüle edilmiş bir ekonomiden ne kadar zevk alsak da ekonominin gerçekte nasıl çalıştığını merak etmekten kendimizi alamadığımızı ve katı - saf teorisinin ön savlarının çoğunun ekonomik dünyada gerçekleşen olayları anlama arzusunun tatmin etmediğini belirtmektedir.

### 3. Neden Matematiksel Ekonomi?

İktisatta nicel tekniklerin yaygın olarak kullanılmasının geleneksel gerekçesi, iktisadi pozitif bir bilim haline getirme çabasıdır. Matematik, bilimsel bulguları açık, net ve

yalin bir biçimde ifade etmek için ideal bir dil olarak görüldüğü için 1950'li yıllardan sonra matematik, iktisatta kendine prestijli bir yer edinmiştir.

Matematiksel akıl yürütme, 1940'lı ve 1950'li yıllara kadar iktisadi analize hâkim olmamıştır, ancak bunun temel gerekçesi 19. yüzyıl sonlarında entelektüel dünyada ortaya çıkmıştır. Sözel akıl yürütmedeki sorun, aynı kelimelerle farklı şeyler ifade edilebilmesi veya aynı şeyi ifade edebilmek için farklı kelimeler kullanılabilmesinin yaratacağı belirsizlik olarak sunulmuştur. Argümanların matematiksel bir forma konularak bunun önlenebileceği, tüm varsayımların açıkça ve tanımların kesin olarak yapılması ile bu belirsizliğin ortadan kaldırılacağı öne sürülmüştür (Boettke, 2006: 19). Neoklasik iktisadın önemli temsilcilerinden W.S. Jevons, *The Theory of Political Economy (1871)* isimli eserinde iktisadın eğer bir bilim olmak istiyorsa, matematiksel bir bilim olması gerektiğini öne sürmektedir. Birçok kişinin matematiksel yöntemleri, ahlaki bilimlere uygulamaya karşı anlam veremediği bir önyargısı olduğunu, ancak kendisinin iktisat teorisinin tamamen matematiksel nitelikli olduğunu vurgulamaktadır. Jevons'a göre: "Teori, diferansiyel hesaba, servet, fayda, değer, talep, arz, sermaye, faiz, emek ve endüstrinin günlük işlemlerine ait diğer tüm nicel kavramlara uygulamaktan ibarettir. Hemen hemen her diğer bilimin tam teorisini bu hesabın kullanımını içerdiğinden, onun (matematiğin) yardımı olmadan gerçek bir ekonomi teorisine sahip olamayız" (Jevons, 1888: 26).

Jevons, tümdengelimci iktisat biliminin, tamamen ampirik istatistik bilimi tarafından doğrulanması ve yararlı hale getirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu birleşmenin zorlukları ne kadar büyük olsa da teorisinin, gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir (Jevons, 1888: 33).

Marjinalizmin savunucularından Walras ise, iktisadi, pür iktisat, uygulamalı iktisat ve sosyal iktisat olarak üçlü bir ayırmda ele almakta ve pür iktisadi teoriye özel önem atfetmektedir. Mantığın, iktisadi önermelere uygulanmasından oluşan pür iktisadi teoride iktisadi önermeler arasındaki ilişkiyi anlamak amacıyla matematiğin kullanılması doğal kabul edilmektedir. 1831 gibi erken bir tarihte Walras'ın babası Auguste Walras'ın *Of the Nature of Wealth and the Origin of Value* adlı çalışmasında matematiksel bir iktisat bilimi yaratmaya dönük çabası da pek çok iktisadının matematiğe başvurmasının önünü açmıştır (Walker, 1983: 127). Walras, iktisadın da tıpkı doğa bilimleri gibi ele alınmasını ve tahlil yöntemi olarak da fizik bilimlerinde geçerli olan metodolojinin iktisatta da takip edilmesi gerektiğini ısrarla vurgulamıştır. Walras'a göre insanlara ve devlete bol miktarda gelir sağlamak tartışmasız en değerli amaçlardır fakat bunlar bilimin amaçları değildir; bilimin ayırt edici özelliği saf gerçeğin peşinde koşması, iyi ya da kötü sonuçlara tamamen kayıtsız kalmasıdır. Dolayısıyla Walras iktisadın da geometri ya da astronomi gibi tamamen bilimsel temellere oturtulması gerektiğini öne sürmüştür (Walras, 1954: 52).

İktisat biliminin matematiksel temellere oturtulmasına ilişkin olarak Schumpeter'in yaklaşımı ise oldukça çarpıcıdır; iktisadın, sadece 'sosyal' veya 'ahlaki' bilimler arasında değil, fizik de dâhil olmak üzere tüm bilimler arasında en nicel bilim olduğuna işaret etmektedir



(Schumpeter, 1933: 5). Övgüyle bahsettiği Jevons'un *The Theory of Political Economy* eserinin girişine atıfta bulunarak iktisadın, eğer bir bilim olmak istiyorsa, mutlaka matematiksel olması gerektiğinin altını çizmektedir (Schumpeter, 1933: 9). Schumpeter'in öğrencisi Amerikalı iktisatçı Heilbroner, matematikten bağımsız bir iktisat düşüncesinin olanaklı olup olmadığını şu soru ile tartışmaya açmaktadır; "*İstatistik ve matematik, modern ekonomi bilimine girmeseydi, milyonlarca işletmenin üretimini, gayrisafi milli hâsıla denene rakama nasıl indirgenirdi veya milyonlarca mal ve hizmetin ortalama fiyatı, fiyat seviyesi denilen rakam olmasaydı nasıl hesaplanırdı*" (Heilbroner, 2013: 273). Heilbroner'a göre iktisat biliminin varoluş nedeni olan iktisadi amaçların birçoğunu açıklamak için, çeşitli biçimleriyle matematiği kullanmaktan başka çare bulunmamaktadır. Buna karşın tüm iktisadi olayların salt kantitatif teknikler ile ele alınmasına ve bu minvalde politikalar üretilmesine de şiddetle karşı çıkmaktadır; "*İktisat gerçekten bir bilim olsaydı, biz insanların da robottan bir farkı kalmazdı, bir fiyat artışı karşısında nasıl tepki vereceğimizi, ancak müknaat karşısındaki demir parçacığının verebileceği tepki kadar belirleyebilirdik*" (Heilbroner, 2013: 276).

Heilbroner, iktisadi politikalar üretilirken, gerçekliği sorunlu verilerin kullanıldığı matematiksel modellere başvurulmasının gerçek problemleri çözmeye ve doğru politika üretilmesine katkıda bulunmadığı konusunda ısrarcıdır. İnsan doğasına içkin olan belirsizlik ve içinde bulunulan çevrenin sosyo-ekonomik konjonktür ve hâkim ideoloji hesaba katılmadığında tamamen gerçek dışı sonuçlara varıldığına dikkat çekilmektedir:

"*İnsanın toplumsal yaşamı, ta doğuştan itibaren, yaradılışı itibariyle, siyasidir. ..Servetin veya gelirin bölüşümü gibi hayati önemde ekonomik sorunlar, fizikteki yer çekiminin sosyal bilimlerdeki muadili tarafından mı belirleniyor? Vergiler, miras hakları, kötü koşullarda düşük ücretle işçi çalıştıran işyerlerinin varlığı, doğanın değişmez yasalarının ifadesi mi? Yoksa içinde yaşadığımız sosyopolitik düzenin son derece değişken kararlarının mı?*" (Heilbroner, 2013: 276).

*Ekonomik Analizin Temelleri (Foundations of Economics Analysis -1947)* isimli eserin yazarı, Nobel ödüllü matematiksel iktisatçılardan Samuelson'a göre matematik dildir ve prensip olarak iktisat teorisinde matematik, düzyazıdan ne daha kötü ne de daha iyi olabilir; en derin mantıkla düşünüldüğünde bu ikisinin, yani düz yazı ve matematik birbirine oldukça benzerdir (Samuelson, 1952: 56). Samuelson, 1880'li yıllarda iktisatta matematiğin kullanımı eleştirildiğinde, muhtemelen 'matematik' terimi ile geometrik diyagramların kastedildiğini, dolayısıyla eskilerin, modern eleştirmenlerden daha haklı olduğunu belirtmektedir (Samuelson, 1952: 60). Matematiğin son yıllarda pek çok bilim dalında kullanılmaya başlandığını belirten Samuelson, kehanette bulunmanın tehlikeli olabileceğini de belirterek yüzyıldır matematiğin iktisat teorisinin de kapısını çaldığını vurgulamaktadır. İktisat teorisindeki sorunların, -vergilendirmenin sıklığı, devalüasyonun etkileri gibi, doğası gereği niceliksel ve niteliksel bilgilerin toplamından oluşan niceliksel sorunlar olduğunu ve bunları kelimelerle olduğu gibi denklemlerle de ifade etmenin sorunları çözmede işe yaradığını belirtmektedir (Samuelson, 1952: 63-64). Matematiksel

iktisatçılardan Samuelson, geçmiş ve kendi dönemindeki ekonomik teorisyenlerden bazılarının matematikten uzak olduğunu, bazılarının ise bir dereceye kadar matematik bildiklerini belirtmiş ve matematik bilmeden de büyük bir teorisyen olunabileceğini fakat yine de bunun için çok zeki olmak gerektiğini belirtmiştir (Samuelson, 1952: 65).

İktisadın matematikleştirilmesini savunan Nobel ödüllü Fransız matematikçi Debreu'ya göre iktisadi teorisinin aksiyomatizasyonunun pek çok faydası vardır; matematiğin etkin bir düşünme ve ifade aracı olması nedeniyle matematikçiler ve iktisatçılar arasındaki diyalog gelişmekte, iktisadi problemler daha derinlemesine ele alınabilmekte, aksiyomatizasyonun getirdiği basitlik ve genellik sayesinde teoriler daha estetik bir yapıya kavuşmaktadır (Debreu, 1984: 275). Sayısal analiz tekniklerinin, iktisatta artan kullanımını Leube ve Moore (1986), okçuların yerini alan topçular sayesinde artık daha güçlü bir cephaneliğe sahip olunduğu örneği ile açıklamaktadır.

1987 yılı Nobel Ekonomi Ödülünün sahibi Gérard Solow, insanların çoğu zaman diğer araştırmalar, okunacak kitaplar, yetiştirilecek çocuklar gibi daha ilginç işleri olduğunu, fakat belirli problem türleri hakkında düşünmek için matematiksel yöntemin son derece güçlü ve verimli bir araç olduğu gerçeğinin inkâr edilemeyeceğini belirtmektedir (Solow, 1954: 373). İktisat teorisinin neden daha az matematiksel olmadığı, lisansüstü iktisat eğitiminde ve akademik yazın alanında matematiğe neden ağırlık verilmeye başlandığı ya da matematiksel iktisatçılar ile genel iktisat teorisyenleri arasındaki çizginin niçin belirsizleştiği sorularına Solow bir Darwinci olarak "*bu bir tesadüf değildir*" diye yanıt veriyor. Jevons, Marshall, Wicksteed, Walras, Pareto, Edgeworth, Barone, Bickerdike, Wicksell gibi iktisatçıların kullandıkları matematiksel yöntemler sayesinde son dönem iktisat teorisinde önemli gelişmeler kaydedildiğini belirtiyor. Hesaplamasını öğrenen her iktisatçının, bu çok güçlü aracın (matematiksel yöntemlerin) kolay problemlere uygulandığında oldukça kolay cevaplar verdiğinin farkına varacağını ilginç bir örnekle açıklıyor: "*Uzun zamandır bir elektrikli matkap almayı düşünüyordum ve sonunda bir tane satın aldığımda gerçekten ihtiyacım olmayan düzinelerce delik açacağımdan eminim*" (Solow, 1954: 374). Matematiğin, iktisatta bir araç olmaktan çıkıp bizzat kendi başına bir amaç haline gelmesine karşı çıkan Solow, iktisadı, aksiyom olarak pozitif bilim temelli inşa etme girişimlerinin başarısız olmaya mahkûm olduğunu ısrarla vurgulamaktadır (Solow, 1986'dan akt. Fine ve Milonakis, 2014: 239).

2011 Nobel Ekonomi Ödülünün sahibi Amerikalı iktisatçı Christopher A. Sims, iktisadın doğa bilimlerine, diğer sosyal bilimlerden daha fazla yakın görüldüğü için matematiksel olarak karmaşık bir teori ve daha fazla verinin iktisatta daha çok yer alması ve istatistiksel metodolojiye daha fazla yer verilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir (Sims, 1994: 107). Sims, iktisadın fizik bilimi olmadığını ve bu nedenle iktisatta istatistiksel metodolojiye ihtiyatlı yaklaşılması gerektiğini belirtmekte ancak diğer yandan modern bilimin kriteri olarak sunduğu deney ve gözlem tarafından üretilen verilerin toplanması ve uygulanması bağlamında ekonomik teorileri, veri analizinden korumaya çalışmanın meşru olmadığını ifade etmektedir (Sims, 1994:



111). İktisatçılar arasında teknik teorileştirme ve veri analizi biçimlerinden uzak durmak şeklinde genel bir eğilim karşısında, bu yöntemde ısrarcı olan ampirik makro iktisatçılar arasında yer alan Sims, iktisat biliminde nicel analizin potansiyel faydalarına dikkat çekmektedir (Sims, 1996: 119). Sims, bu iki farklı görüşe sahip iktisatçıların birbirlerinin çalışmalarını okumak için daha fazla zaman harcaması ve birbirini görmezden gelmek amacıyla büyük bahaneler bulmak için de daha az zaman harcaması gerektiğine işaret etmektedir.

Lucas (1991), iktisadi politika ve makroekonomi konusundaki tartışmalara ilişkin olarak eğer bir şekilde üretken olmayı amaçlıyorlarsa, bu tür politikaların etkilerinin tahmin edilmeye çalışıldığı matematiksel model tabanlı niceliksel değerlendirmeleri içermesinin gerekliliğine işaret etmektedir. Daha yakın zamanlarda, Roderick (2015), iktisat ve matematiksel modeller arasındaki metodolojik ilişkinin, gerçek dünyayı açıklamaya ve kamu politikalarını formüle etmeye çalışırken oldukça yararlı olduğunu vurgulamıştır (Lucas, 1991; Roderick, 2015 aktaran Laera, 2018: 2).

İktisat yapma dilinin matematik olması gerektiğini vurgulayan bu yaklaşımların ortak bir özelliği dikkat çekmektedir. Samuelson, Debreu, Solow, Sims ve daha pek çok matematiksel iktisatçının çalışmaları Nobel Ekonomi Ödülüne layık görülmüştür. Neoklasik iktisadın mantığını ve yöntemlerini kabul eden ve uygulayan iktisatçılara atfedilen değer, ana akım iktisadın hegemonyasını açıklar niteliktedir.

#### 4. Matematiksel İktisadın Eleştirisi

1950 öncesinde başta Marshall, Wicksell, Keynes gibi iyi düzeyde matematik bilen iktisatçılar olmak üzere Veblen ve Knight gibi farklı okullara mensup pek çok iktisatçı iktisadın matematikleştirilmesine karşı çıkmışlardır. Bu iktisatçılara göre matematik, her şeyin miktarlaştığı, niteliğinin kaybolduğu bir semboller dünyasıdır (Eren, 1989: 16). L. Von Mises de tüm insan faaliyetlerinin belirsiz olduğu postülasından hareketle, insan faaliyetlerinin zaman içinde yapıldığı ve belirsiz olduğunu öne sürerek iktisatta matematik kullanımına şiddetle karşı çıkmıştır. Mises'e göre iktisat insan ilişkilerini ele alır; iktisadın öznesi olan insan aynı zamanda nesnesi (toplum) olduğu için ortaya çıkacak belirsizlik, olasılık hesapları ile ölçülemez (Caldwell, 1994).

İktisadın matematikleştirilmesine getirilen en temel itiraz, matematiksel iktisadın aksiyomlarının, gerçek dünyadaki davranışlarla örtüşmediği şeklindedir. Beed ve Kane, 1991 yılında kaleme aldıkları çalışmalarında, son 70 yılda iktisadın matematikleşmesine yöneltilen eleştirilerin başında bu iddiaya yer vermişlerdir (Beed ve Kane, 1991: 583). İkinci olarak, matematiksel iktisat tarafından üretilen ampirik olarak test edilebilir hipotezlerin sayısının, matematiksel iktisat içerisinde oldukça sınırlı olduğu öne sürülmüştür. Pek çok iktisadi olgunun doğası gereği niceliksel olmaması nedeniyle matematiksel olarak ifade edilmesinin de mümkün olmadığı ve ekonomik süreçlerin açıklanmasının İngilizce gibi doğal bir dilden matematiğe çevrilmesinin mantığa uygun olmadığı ifade edilmiştir. Matematiksel iktisadın, daha az matematiksel iktisata göre daha kesin sonuçlar ortaya koyduğunu ölçmek için nesnel bir yol bulunmadığı, bu nedenle matematiksel mantığın 'en

iyi' tek sistem olarak tanımlanamayacağı öne sürülmektedir. Ayrıca matematiğin gerçek dünyayı anlamamıza çok az katkı sağladığı fakat diğer amaçlara daha çok hizmet ettiği yönünde de ciddi eleştiriler getirilmiştir (Beed ve Kane, 1991: 583).

Matematiğin iktisatta dil işlevini yerine getirirken beraberinde getirdiği birtakım sorunlar vardır: varsayımlarının gerçekçi olmaması, kurumsal etkenleri göz ardı etmesi, sosyo politik koşulları soyutlaması, parametrelerin değerlerinin kestirilme güçlüğü gibi zorluklardır (Olgun, 1979: 98-99). Neoklasik iktisadın varsayımlarının gerçek dışılığı, iktisatçının yerde duran beş poundluk bir banknotun –biri tarafından zaten alınmış olduğu gerekçesiyle- yanından geçmesi öyküsünde sembolleştirilir (Fine ve Milonakis, 2014: 234).

1903 yılında Cambridge Üniversitesi'nde Britanya'daki ilk iktisat bölümlerinden birini kuran Marshall'ın, matematiği sadece bir yardımcı araç olarak görmesi, Francis Edgeworth'e yazdığı satırlardan açıkça okunmakta idi; "Kişisel görüşüme göre 'teori' zorunludur ama soyut veya genel ya da 'teorik' iktisadın 'doğru' iktisat olduğundan daha korkunç bir fikir düşünemiyorum" (Hodgson, 2004: 160). Marshall, iktisadın saf bilimsel bilimlerle karşılaştırılmayacağını, çünkü insan doğasının sürekli değişen ve tekinsiz güçleriyle ilgilendiğini ifade etmiştir (Heilbroner, 2013: 275). Matematiksel yöntemlerin iktisatta yoğun olarak kullanılmasına kaygı ile yaklaşan Marshall, iktisatta matematiğin nasıl kullanılması gerektiğine ilişkin aşağıdaki öneriyi geliştirmiştir:

"1. Matematiği bir araştırma aracı olarak değil, bir kısa ifade yolu olarak kullanın.

2. İstediginizi elde edinceye kadar matematik kullanmayı sürdürün.

3. İngilizce'ye çevirin.

4. Gerçek yaşamda önemi olan örneklerle açıklayın.

5. Matematiksel bölümü yok edin.

6. Eğer 4'te başarılı olamazsınız, 3'ü yok edin. Ben bunu çok yaptım." (Maloney, aktaran. Buğra, 2011: 158).

Nobel Ödülü kabul konferansında Hayek (1974), iktisatçıları, iktisat araştırmasının matematiksel modellerde olduğu gibi verilerin nicel analizine indirgenmesinin tehlikeleri konusunda uarmıştır. Bazı iktisadi faktörlerin, matematiksel olarak formüle edilemediğinde göz ardı edilebileceğini ve bu ölçülemeyen faktörler nedeniyle yetersiz ve zararlı etkiler doğurabilecek politikaların tasarlanabileceğine dikkat çekmiştir (Laera, 2018: 1).

Niceliksel bir iktisatçı olan Leontief, iktisadın yöntemi üzerine ciddi eleştirilerde bulunmuştur: "Eleştirisiz matematik kullanma zevki, eldeki kanıtın önemli içeriğini, cebirsel işaretler heyulası arkasına gizleyebilmektedir. Matematik model kurma endüstrisi, iktisadın en saygın dalı haline dönüşmüş, tipik bir model kurma rutin bir montajlama haline gelmiştir" (Leontief, 1971: 2). Deneysel araştırmanın ekonomi hariç başka hiçbir alanda istatistiksel yöntemlerin, bu kadar ilgisiz sonuçlar üretmek için bu kadar yoğun ve karmaşık biçimde kullanılmadığı görüşü öne çıkmaktadır. Bu modellerin çoğunun hiçbir zaman pratik uygulama olmadan rafa kaldırıldığına dikkat çeken Leontief, ne kadar zor ve karmaşık matematik

manipülasyonlar olursa olsun doğru kabul edildiğini, sonuçlara gelindiğinde ise modelin varsayımlarının çoktan unutulduğunu belirtmektedir. Esas sorun ise bu varsayımların ampirik sağlamlığının olmamasıdır. Matematiğin bir işe yaramadığı böylesi bir durumda ise model kurucu “*banana başka varsayımlar verin, yeni bir model kurayım*” demektedir (Leontief, 1971: 2). Kuramsal iktisatçıların gerçekte sahip olduğu iki basamaktan biri varsayım mekanizması, ikincisi model sonuçlarının deneysel sınanmasıdır. Ancak ekonomide genellikle model gerçekçi varsayımlara sahip olmadığından ya sonuçlar gerçeğe uymamakta ya da karşıt görüşteki iki model de açıklayıcı olabilmektedir. Bu durumda iktisat, matematik ve yüksek istatistiğin gülümseyen alt kümesi olarak tasvir edilmektedir (Mini’den akt. Sedláček, 2018: 314-315).

İktisatta matematiğin bir araç olmaktan çıkıp amaç haline dönüştüğü eleştirisi ile ortaya çıkan Post otistik iktisat hareketi de matematiksel iktisada yöneltilen önemli eleştirilerdendir. Post otistik iktisat, kapsamı daraltılmış, reel dünya ile olan bağı zayıflatılmış, iktisat yapmak için sadece matematiğe gereksinim duyan neoklasik iktisada bir başkaldırı niteliği taşır. Nitekim Friedman’ın “*İktisat, reel ekonomik sorunlar ile ilgilenmektense gittikçe matematiğin gizemli bir kolu haline gelmiştir*” ifadesi, post-otistik iktisat hareketinin reddiyesini özetler niteliktedir (Friedman, 1999 aktaran Fine ve Milonakis, 2014: 239).

2000 yılında Fransız öğrencilerin öncülük ettiği bu başkaldırının nedeni, günümüzde verilen iktisat eğitiminde çoğulculuğun (pluralism) yetersizliği ve iktisat eğitiminde başat yöntem haline gelen matematiksel modelleme yöntemlerinin aşırılığına, bu yöntemlerin araç olmaktan çıkıp, bizzat bir amaç dönüşmesine yönelik tepkilerdir. Post otistik iktisat hareketini savunan öğrenciler, *a priori* matematiksel yöntemleri reddetmekten ziyade gerçekliğin niteliğinin göz ardı edilmemesi, başvuru olan matematiksel yöntemlerin araç olma işlevinden öteye geçilmemesi gerektiğini savunmaktadırlar. Bu harekete verilen ilk yanıt, iktisadın bilimsel bir nitelik kazanabilmesi için matematik kullanımının zorunlu ve vazgeçilemez olduğudur. Ancak Lawson (2004), matematiği ön plana çıkarmayan bir iktisadın da doğal bilimlerin anlamında bilimsel olabileceğine dikkat çekmektedir. İktisadın birincil hedefinin toplumda gerçekliği aydınlatmak olduğu kabulünden yola çıkıldığında iktisatçıların kullandıkları matematiksel yöntemlerin, her yöntem gibi, ancak belirli koşullar altında yararlı ve geçerli olduğu öne sürülmektedir. Bu bağlamda Maurice Allais’in “*her bilimin temel koşulunun çözümlenebilir ve öngörülebilir düzenliliklerin varlığı olduğu gerçeğinin ekonomik olgular için de geçerli olduğu, bu nedenle iktisadın da fizik biliminin yöntem ve ilkelerine dayanması gerektiği*” savına karşı çıkmaktadır. Lawson’a göre, ekonometriciler, ileri sürdükleri korelasyonlarının geçerli olmadıklarını gördüklerinde bu iddialarını açıklamaktan vazgeçerler ve böyle bir kısıt altında toplumsal olgu düzenliliklerinin ortaya çıkması çok zordur (Lawson, 2004: 152). Bu yaklaşıma göre bilimin amacı olgusal düzenlilikler üretmek değil, bu düzenliliğin altında yatan mekanizmanın ne olduğunu kavramaktır. Örneğin tıbbi araştırma yapanlar bir hastanın ateşi ile vücudunun belirli bir bölgesindeki lekeler arasındaki korelasyonla değil, hastalık semptomlarının altındaki nedenlerle ilgilenirler. “*Matematik yüzeysel olarak korelasyon kurulabilen az sayıdaki durumlarda yararlı olabilir; ancak*

*bilim, yüzeydeki olguların arasında bir korelasyon olmadığı durumlarda bile, görünmeyen nedenlerin örtüsünü kaldırmayı kendine şiar edinmiştir* (Lawson, 2004: 153).”

Kesin kanunlara dayalı Newton fiziğinin etkisi altında kalan Neoklasik matematiksel iktisatçıların, iktisadi değişkenler arası ilişkileri kesin olarak tanımlaması, iktisadi davranışlara bağlı sonuçların yüzde yüz gerçekleşiyor kabul edilmesi, ‘miş gibi’ bir piyasa tasavvuruna zemin hazırlamıştır (Milonakis ve Fine, 2009: 179; Kazgan, 2012: 390). Mirowski’ye göre: “*neoklasikler, fizikçilerin ve bilim filozoflarının vaaz ettiklerini görmezden gelerek bilimsel olmayı ve fizikçilerin yaptıklarını doğrudan kopyalayarak Gordion düğümünü kesmeyi tercih ettiler. Bundan daha pragmatik bir bilim tanımı olamaz: başarıyı taklit etmek* (Mirowski, 1989: 357).” Oysa ekonometrideki verilerin, deneysel olmadığı için gerçek hayattan koparılamayacak iktisadi gerçeklerle örtüşmesi pek mümkün görülmemektedir. Bu durumu Magnus şu şekilde açıklamaktadır:

“*Şekerin fiyatını iki katına çıkarabilirsek, diğer tüm fiyatları aynı tutabilirsek ve tüketicinin nasıl tepki verdiğini görebilsek güzel olmaz mıydı? Ancak ekonomistler bu şekilde deney yapamazlar. Her şey birlikte hareket eder. Çalışmak zorunda olduğumuz veriler kontrollü bir deneyin sonucu değildir; deneysel değildir. Fizik, kimya, biyoloji ve tıpta kontrollü deneyler yapabiliriz, ancak ekonomide değil. - Astronomik veriler de deneysel değildir: sadece Dünya’nın yörüngesini nasıl etkilediğini görmek için Mars’ın yörüngesini değiştiremeyiz*” (Magnus, 1999: 58-59).

‘*Political economics*’in ‘*economics*’e evrilmesi ve iktisadın giderek formelleşmesi/matematikleştirilmesi çabaları, iktisadın fiziğin yöntemini taklit etme çabası olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda iktisadın matematikleşmesine itiraz edenler, iktisadın kendisine model olarak saf matematik yerine, matematiksel fiziği seçmeleri gerektiğini önermektedirler. Ancak böylelikle iktisadi teoriler, sonuçları test edilebilir ve ampirik temelli bir niteliğe kavuşacaktır (Yay, 2005: 23).

“*Öğretiden bağımsız, evrensel geçerli nicel tahlil teknikleriyle, iktisat ‘saf ilim’ niteliği kazanmıştır; fizik, kimya, biyoloji gibi saf bilimlerin arasında sınıflandırılmaya başlanmıştır. (1970’li yılların başından bu yana iktisadın, diğer saf ilimlerle beraber Nobel ödülüne aday olması hatırlanmalıdır.) Ancak bu niteliğiyle, iktisat, insanın-insanla, insanın toplumla, toplumların diğer toplumlarla ilişkileriyle, özünde ilgili değildir; özü, insan ve onun dünyası olmaktan çıkmıştır. Çözmeye yöneldiği sorun, etkinlik ve büyüme sorunudur; maddeler dünyasıyla uğraşan mühendisliğe yaklaşmıştır. Oysa iktisadi, toplumsal yapılardan, kurumlardan, sınıflardan, kişilerden tamamıyla soyutlamak ne mümkün ne de anlamlıdır*” (Kazgan, 2012: 390-391).

Matematiksel ekonomiye yönelik eleştirilerine *Mathematics: Logic, Quantity and Method* (1954) adlı makalesinde yer veren Novick, uzun zamandır matematikte kullanılagelen cebirsel sembollerle ifade etme alışkanlığının bazen iktisatta da kullanıldığını ancak 1945’ten sonra matematiğin, toplum bilimlerinde giderek daha fazla açıklayıcı bir araç olarak kullanılmasını bir talihsizlik olarak değerlendirmektedir (Novick, 1954: 357). Karmaşık sistemlerin çözümünde matematiğin dile kıyasla

daha etkin oluşu, çıkarsama sürecinde matematik kurallarına uyulduğu takdirde mantık hatası yapma olasılığını ortadan kaldırması ve mantık kuralları üzerine kurulu bir bilim olarak matematikte açıklık ve kesinliğin önemli bir yer tutması, iktisat biliminde nicel tekniklerin kullanılmasını olumlayan nedenlerdir. Olgun'un da belirttiği üzere “*matematik bir araçtır yalnızca ve tüm araçlar gibi ‘iyiye’ de kullanılabilir ‘kötüye’ de*” (Olgun, 1979: 100). Matematiksel yöntemin pek çok girift yapıyı, daha yalın bir biçimde anlaşılmasına olanak sağlama işlevinin yanı sıra, toplumsal gerçeklerin üstünü örtmek için aksiyomatik ve soyut bir dile sığınarak gerçekleri manipüle etmek gibi bir rolü de mümkündür.

İktisatta yöntem değişmesi sadece iktisadi analizler yapılırken kullanılan tekniklerden, modeller ve teorilerden ibaret değildir. Metodoloji tartışmalarının pratikteki yansımalarından biri de eğitim kurumlarındaki müfredat üzerinden okunabilir. İktisat eğitiminde artan matematik tabanlı dersler, iktisadın toplumsal bir bilim olmaktan uzaklaştığına dair ipucu vermektedir. Politik iktisat öğretilerinin hâkim olduğu anlayışa göre, iktisat interdisipliner bir bilim olarak psikoloji, felsefe, sosyoloji, hukuk, siyaset bilimi ve düşünce tarihi ile bütüncül bir yapı gösterirken, neoklasik kırılma ile birlikte pür, soyut, matematiksel iktisada geçilmiş ve iktisat eğitiminde yapay zekâ, algoritma iktisadı, çok değişkenli analiz, doğrusal cebir, matematiksel istatistik gibi derslere ağırlık verilmeye başlanmıştır.

İktisatta lisansüstü öğretiminin incelenmesi amacıyla kurulan ‘İktisat Lisansüstü Eğitim Komisyonu’nun (*The Commission on Graduate Education in Economics-COGEE*) 1991 tarihli raporunda iktisadın matematikleştirilmesine ilişkin ciddi eleştiriler yer almaktadır; öğrencilere ekonominin mantığının değil, dilinin öğretildiği ve iktisadın özünden ziyade gramerine ağırlık verildiği ifade edilmiştir (Krueger, 1991: 1041). Raporunda, yüksek lisans programlarında üstün teknik yeteneklere sahip fakat gerçek ekonomik sorunlardan bihaber *aptal idiot*’lar yetiştirildiği belirtilmiş, bilimsel ilerleme için elbette tekniğe başvurulacağı ancak problemlerin öncelik, denge ve zamanlama olduğuna yer verilmiştir. Ayrıca şu anda dengenin tam olarak doğru olmadığı sonucuna varılmış, tekniğe, ‘öz’den daha fazla ağırlık verildiği eleştirisi getirilmiştir (Krueger, 1991: 1044-1045).

Yakın dönemde neoklasik iktisattaki yoğun matematik ve istatistik kullanımına en ciddi eleştiriler Yeni Kurumsalcı okuldan gelmektedir. Yeni Kurumsalcılara göre iktisadın konusu, belirli bir toplumda yaşayan ve dolayısıyla toplumun kültürel, toplumsal, ahlaki, tek kelime ile *kurumsal* yapının etkisi altında bulunan insandır. Yeni Kurumsalcı Okul, Newtoncu fizikteki gelişmeleri takiben matematiğin, fiziğin yöntemlerini ödünç almasına şüphe ile yaklaşmaktadır. Yeni Kurumsalcılara göre iktisat ilkeleri her koşul altında geçerli, zamansız, mekansız ilkelerdir. Öte yandan ahlak, din, gelenek, görenek, aile, hukuk gibi kurumsal faktörlerin etkisinin matematik ile ifadesinin olanaksızlığına dikkat çekilmektedir (Eren, 1989: 20). Matematiksel modellerin ve nicel analiz tekniklerinin iktisatta yoğun kullanımı sonucunda iktisadın kurumsal ve tarihsel yönü ihmal edilmekte, sınırlandırıcı varsayımlarla oluşturulmuş modeller ile ekonomik analizler yapılmaya

çalışılmaktadır. Başvurulan matematiksel modeller belirli bir iktisadi olguyu açıklamaktan ziyade modelin içsel tutarlılığını sağlama amacı taşıdığı için matematiğin iktisat için bir araç olmaktan çıkıp amaç haline dönüştüğü eleştirisi sıklıkla tekrarlanmaktadır (Kaleci ve Buluş, 2016: 244).

İktisadın geçirdiği evrimi, kısmen soğuk savaşın ideolojik kutuplaşması, kısmen de biçimselleşmenin artışı ile açıklayan Hodgson, iktisatta sadece matematiksel bir formül ile tanımlanan faktörlerin dikkate alınıp geri kalanının tamamıyla ihmal edilmesinin sonucunda tarihsel ve felsefi bağlarından koparılmış iktisat alanını, benzer şekilde özünden koparılan sosyoloji gibi terk edilmiş bir savaş alanına benzetmektedir. Disiplinlerin kapsamlarının büyük ölçüde ayrıntılı teknik konulara indirgenmesine karşı çıkan yazar, bilim yapmak için nasıl ki matematik ve istatistik zorunlu tutuluyorsa, felsefe ve düşünce tarihine de evrensel gereksinim duyulması gerektiğinin altını çizmektedir. Aksi takdirde disiplinler arası diyalog giderek zayıflayacak ve biçimselleşmenin yıkıcı ve baltalayıcı etkileri sonucunda üniversiteler bağımsız sorgulamaya auralarını yitireceklerdir (Hodgson, 2004: 162-163). Ekonometrik analizin ön plana çıkarıldığı ve sezgilerin susturulduğu bir sistemde yanlış sonuçları görmenin imkânsız olduğuna dikkat çeken Sedláček, matematiğin sadece iktisatçıların önemli bir gereci olduğunu, bundan daha önemli olanın geniş sosyal ve tarihsel bilgi ile donanımlı olmak gerektiğini vurgulamaktadır. “*Ancak o zaman bir ekonomist absürd durumlarla, ‘daha inanılabilir’ sebep-sonuç ilişkileri arasında ayırım yapabilir. Bizi bilgisayarlardan ayıran, içimizdeki insandır*” (Sedláček, 2018: 317).

Boland ve Grubel (1986), savaş sonrası dönemde iktisat yazınında artan matematiksel dile dikkat çektikleri çalışmalarında net bir sonucu ulaşımlardır: iktisat dergilerinin editörlerinin matematiksel olarak donatılmış materyallere ayrılan alanı azaltmaları gerekmektedir. Buna ek olarak, yaptıkları anketin sonuçları, matematiksel iktisadın kullanımının hem insan hem de bilgi sermayesi oluşumunda daha da azaltılması veya en azından artırılmaması gerektiğini göstermektedir (Boland ve Grubel, 1986: 441). Boulding (1948), matematiğin, iktisadi analizin temellerinin yalnızca bir parçası olduğunu, diğer temellerinin felsefede, diğer sosyal bilimlerde ve hatta sanat ve edebiyatta yattığını belirtmektedir. Ayrıca matematiksel iktisatçılar ile politik iktisatçılar arasında oluşabilecek kutuplaşma tehlikesi konusunda da uyarıda bulunmaktadır. Birbirlerinin çalışmalarına kayıtsız kalan iki ayrı uçtaki iktisatçıların takındıkları gururlu ve tepeden bakan tavır neticesinde iktisat biliminde nitelikli bir ilerleme sağlanamayacağı aşikârdır. Ekonomi, yüksek matematikçilerin koruma alanına girerse, hümanist ve ampirik kalitesini kaybedecektir (Boulding, 1948: 199). İktisatta matematiksel model veya istatistiksel testlere dayanmayan teorilerin, ‘kesinlik’ noksanlığı veya ‘bilimsel’ yetersizlik gerekçesiyle dışlanması, farklı metodlarla çalışan iki ayrı iktisatçı grubun adeta mezhepçilik kibrine bürünmesine kadar gider (Boulding, 1948; Fine ve Milonakis, 2014). İktisadi analiz yöntemlerinin salt nicel tekniklere indirgenmesi, iktisatçının, anahtarı orada düşürdüğü veya kaybettiği için değil de ışığın olduğu tek yer orası olduğu için sokak lambasının altında anahtarlarını arayan sarhoşa benzetildiği örnekle açıklanmıştır. Buna göre (iktisatçılar) birtakım tekniklere –veya el fenerine-

sahip olduklarından amaca uygun olsun ya da olmasın bu teknikleri uyguluyorlar. Bunun da ötesine geçip başka tekniklerin olmadığı iddia edilir. Bunun nedeni olarak ise temel teoriyi karakterize eden toplumsal ve tarihsel içerik yoksunluğuna işaret edilmektedir (Fine ve Milonakis, 2014: 228).

Matematiksel iktisatta analiz ölçeğinin küçülmesi de matematiksel yönetime yöneltilen bir başka eleştiridir. Matematiksel iktisadın, toplum, normlar, kurumlar gibi holistik yapılardan ziyade birey veya firma gibi mikro ölçeklerle çalışmasının içeriğinin daralması anlamına geldiği öne sürülmektedir. Bu bütüncül bakış açısından uzaklaşma iktisatçıyı, bütüncül çalışma gerektirmeyen ‘makale’ ekseninde çalışmaya itmektir. Bu durum ortaya “*sadece ilgili alanın temel makaleleri üzerinden hareket eden ve parçalı düşünmeye teşne bir iktisatçı profili çıkarıyor*” (Yılmaz, 2020). ‘Büyük resmi’ görme yetisi zayıflayan iktisatçı, tarihsel, felsefi ve toplumsal bağlamından koparılmış, soyut matematiksel analize dayanan modeller kurarak iktisadi gerçekleri anlamlandırmaya ve ekonomik sorunları çözmek amacıyla politika üretmeye çalışır. Uygulamada ortaya çıkan bu problem, 2008 küresel krizi örneği ile açıklanmıştır. 2008 küresel ekonomik krizi, ana akım iktisadın yöntemlerinin güvenilirliğini tartışmaya açmış, matematiğin, sosyal bilimlerde yarattığı sorunlara karşı ihtiyatlı olmak gerektiği konusunda herkesi düşünmeye itmiştir.

“...2008’deki global krizin ortaya çıkmasında matematiksel modellerin sistemik riskin olduğundan daha düşük gösterilmesinde ve daha iyimser bir hava oluşmasında katkısı oldukça fazladır. Copula formülleri, VaR risk modelleri, Black-Scholes opsiyon ve benzeri fiyatlandırma modelleri oldukça başarısız bir sınav verdiler. Fakat şurası da bir gerçek ki, krizler iktisat bilimini olgunlaştırıyor ve matematiksel modeller konusunda daha ihtiyatlı olmamız gerektiğini gösteriyorlar. Bu anlamda, global kriz, matematik kullanımının yarattığı anlama sığınağına ve anlam gaspına yapılmış en büyük eleştiridir” (Yılmaz, 2020).

Özetle, eleştirilerin odak noktası iktisadın gerçeklik ile bağının koparak soyut bir bilim haline dönüşmesine yöneliktir. Formalizmi, konunun içeriğinden çok biçimine tapınma olarak tanımlayan Blaug (2004), bir iktisadi teorinin ya da hipotezin sadece sunulduğu biçimiyle ilgilenebilmesine, hipotezin gerçek içeriğine önem atfedilmesine karşı çıkmaktadır. İktisadın, teknik uygulamaları her şeyden daha çok ödüllendirmesinin, kalkınma iktisadı gibi konularda tarihsel ve sosyolojik analizler içeren çalışmaların önemini azalttığı düşünülmektedir.

## 5. İktisat Biliminde Yeni Yaklaşımlar

Son dönemde bir bilim dalı olarak iktisadın farklı veçhelerden ele alındığı pek çok yeni yaklaşım gündeme gelmiştir. Ana akım iktisadın denge, rasyonellik, etkinlik, atomisite gibi varsayımlarına karşı çıkan kompleksite iktisadı; iktisadı biyoloji ile ilişkilendiren ve tarihsel temelde ele alan evrimsel iktisat, klinik iktisat; ajan tabanlı modellemelerden - *agent-based modeling* (ABM) doğan hesaplamalı iktisat, algoritmik iktisat bu yeni yaklaşımlara örnektir.

İktisat tarihini metodolojik kavgalar tarihi olarak nitelendiren Colander (2008), bu kavgaların en önemli

nedeni olarak iktisadın bir bilim olarak konumunun, nereye uyduğunun bilinmemesini gösterir. Metodoloji tartışmalarında genellikle matematiksel olmayan tarihsel/kurumsal yaklaşıma karşı matematiksel bir yaklaşım yer alır ve bu bölünme, ana akım ve heterodoks yaklaşımlar arasında bir ayrım çizgisi oluşturur. Kompleksite yaklaşımı bunu değiştirir; son derece matematiksel ve sadeleştirme ihtiyacını kabul etmekle birlikte, ekonomiyi basitleştirmek için gereken matematiğin genellikle deterministik bir çözümü olmayan, doğrusal olmayan dinamik modelleri içerdiğini savunmaktadır (Colander, 2008; Eren, 2015). Bunu yaparken de kompleks sistemlerden yararlanır, -ki kompleksite bilimi farklı disiplinlerdeki çalışmaların kapsamına giren konuların aslında ortak özellikleri olduğuna işaret eder. Kompleksite iktisadı, ekonominin her zaman öngörülebilir ve mekanik olmadığını, ekonomik süreçlerin birbiri ile bağlantılı, organik bir ilişki içinde olduğunu ve evrimsel bir niteliğe sahip olduğunu öne sürer. Bu argümanları ile kompleksite iktisadı, geleneksel iktisadın genel denge, rasyonel tercihler ve temsili ajan varsayımlarını ortadan kaldırarak daha gerçekçi tahminlerde bulunmayı hedefler (Keleş ve Eren, 2014: 201).

Kompleksite iktisadı ile bağlantılı olarak iktisadın evrimci bir bakış açısı ile ele alındığı yeni bir yaklaşım evrimsel iktisattır. Bu yaklaşıma göre iktisatta evrimci yaklaşımın “görünmez el” kavramının sahibi Adam Smith öncülüğünde başlatıldığı, Menger, Marshall, Veblen, Schumpeter, Hayek, Marx, Keynes ve Minsky tarafından sürdürüldüğü bilinmektedir (Eren, 2021: 93). Darwin’in 1859 yılında kaleme aldığı “Doğal Seçim Yoluyla Türlerin Kökeni” adlı eseri özellikle Veblen üzerinde doğrudan etki yaratmış ve evrimci iktisat kavramını ilk kullanan kişi Veblen olmuştur. Veblen evrim fikri temelinde iktisadın fizikten ziyade biyoloji ile yakın ilişkisine dikkat çekmektedir. Marshall da iktisadın Mekke’sinin biyoloji olduğunu öne sürerek iktisat-evrim ilişkisinin önemini vurgulamaktadır (Eren, 2021: 95).

Son dönemde iktisat biyoloji ilişkisini tarihsel temelde ele alan farklı yaklaşımlar öne çıkmaktadır. Biyoloji biliminin amaçlarını ve sınırlarını inceleyerek iktisadın kapsamını ve sınırlarını da keşfettiğini belirten Rosenberg, iktisadın biyolojik bir bilim olarak ele alındığında gizemli ve sorunlu görünen hemen her şeyin aydınlandığını öne sürmektedir (Rosenberg, 2009: 59). İktisat gibi biyolojiyi de tamamen tarihsel bir temelde ele alan Rosenberg, biyolojinin konusunun neredeyse 5 milyar yıllık tarihinin son 3.5 milyar yılında bu gezegendeki biyolojik sistemlere ne olduğunun araştırılması olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde iktisat bilimi de insanlığın varoluşundan bu yana toplumdaki ekonomik ilişkileri düzenleyen ve sürekli gelişim gösteren, evrimsel bir bilim dalı olarak nitelendirilmektedir.

Rosenberg, biyoloji ile aralarında yakın bağ kurduğu iktisadı diğer sosyal bilimler gibi tarihsel olarak nitelendirmektedir. Tarihsel eğilimler hakkında bir dizi olgusal iddia oluşturan ve daha da önemlisi, ekonomik etkileşimlerin değişken doğası nedeniyle, ekonominin kesin veya kesin olmayan hiçbir yasaya uymadığına dikkat çekilmektedir. Böylelikle neden iktisadın mutlak yasalarının olmadığı ve diğer bilimlere benzetilmemesi gerektiği de açıklanmış olur. İktisadi teorinin öngörme yetisinin ciddi sınırları vardır. Özellikle herhangi bir

tahminde bulunmak için yeterince uzun süre sabit kalan parametreler ve katsayılar için değerler oluşturmamız pek olası görünmemektedir. Rosenberg, iktisatta kesin sonuçlara ulaşılamayacağı veya elde edildiğinde kalıcı olmayacağını iki düşünceye dayandırır; birincisi iktisat bir biyolojik bilimdir ve ikincisi iktisada atfedilen tüm özellikler, bütün biyolojik bilimlerin kaçınılmaz özellikleridir (Rosenberg, 2009: 60).

İktisadın biyoloji ile ilişkisinin bir adım ileri götürülerek tıp bilimi ile ilişkilendirildiği bir başka yaklaşım ise klinik iktisattır. Keynes'in iktisatçıyı bir diş hekimi, Colander'in ise bir mühendis olarak ele aldığı klinik iktisat, mekanik bir sistem olmanın aksine bütüncül bir ekosistemin parçası olarak ele alınmalıdır (Eren, 2021). Colander ve Kupers (2014), mühendisliğin yaratıcı bir çaba gerektirdiği düşüncesinden hareketle, iktisadın saf formel bir bilim olduğu görüşünü reddederler. İktisat bilimi, devlet olmadan piyasanın da var olamayacağını iddia eden bu yaklaşımda hem yukarıdan aşağıya hem de aşağıdan yukarıya doğru yönelim izleyen politikalar ile ekosistem içerisinde gerçekçi bir temel oluşturulmuştur. Colander ve Kupers'e göre iktisat bir bilim olmaktan çok sanattır. Temel iktisadi kuralların uygulanması, bilimden çok daha fazla mühendislik ve sağduyu gerektirir. Bu görüşe göre klasik iktisatçılar bu pratik politika ilkelerinin çoğunu anlamışlar fakat modern iktisatçıların bu anlayışa katkıları oldukça sınırlı düzeyde kalmıştır. Esasen modern iktisatçılar, klasik iktisatçıların politik nüanslarının çoğunu kaybetmişlerdir (Colander ve Kupers, 2014: 73-74). İktisatta matematik kullanımının artması ile matematiğin kısıtlayıcı varsayımları ortadan kalkmıştır. Bu nedenle, başlangıçta, standart politika modeli haline gelen şeyi inşa eden iktisatçılar, matematiğin getirdiği sınırlamaları kabul etmişler, ancak zamanla bu sınırlamalar unutulmuştur. Sonuç olarak değişmeyen materyallerden hareketle değişimi açıklamaya çalışmak, gerçekçi bir yaklaşım değildir ve bu nedenle iktisadın sosyal bilim olma yönünün ihmal edilmemesi gerekir (Eren, 2021: 101).

İktisadı bir ekosistem içinde yer alan canlılar ve onları içinde buldukları cansız ortam ile birlikte ele alan aksiyon temelli bir başka yaklaşım ajan tabanlı modellemeye dayalı hesaplamalı iktisattır. Arthur, algoritmik matematiğe kritik rol atfedilen bu modellemede, bilimlere isim temelli ve eylem temelli bilimler olarak ikiye ayırmaktadır. Algoritmik sistemler ise daha çok eylemlerle, yani olayları tetikleyen diğer olaylarla, bir bakıma süreçlerle ilgilenirler (Arthur, 2020: 13) Arthur'a göre 19.yüzyılda fizik, kimya ve iktisat bilimi isim temelli bilimler kategorisine giriyordu. Ancak son yıllarda bilgi işlem gücündeki hızlı gelişmelere paralel olarak yapay zeka, evrimsel algoritmalar, yeni optimizasyon yöntemleri, istatistiksel tahmin yöntemleri ve ekonometrik yöntemler gibi ortaya çıkan yeni teknikler geçen yüzyılın başından beri bilimi dönüştürmüştür. Eskiden daha kapalı olan bilimler, günümüzde açık, gelişen ve üretken yapıların etkilerini araştıran bir nitelik kazanmıştır. Arthur, algoritmaların bilim için yeni bir ifade aracı olarak yeni bir olasılıklar dünyası yarattığını ve iktisadın da bu dönüşümden açıkça etkilendiğini belirtmektedir (Arthur, 2020: 16). Yazar, cebirsel matematiğin ancak ölçülebilir isimleri kullanabildiği ve eylemleri ihmal ettiği için bir elek görevi gördüğünü belirtmektedir. Arthur, ifade edemediği şeyi içeremediği için süreçlerin ve eylemlerin elekten geçtiğini ve

açıklanamadığını ve bu kısıtlılığın da iktisatta bazı çarpıtmalara yol açtığının altını çizmektedir (Arthur, 2021: 5).

Arthur (2021), iktisatta matematiğin gücünü yadsımamakla birlikte matematiğin tüm iktisadi olguları açıklamakta yetersiz kaldığını belirtmektedir. Çünkü içinde insanı barındıran iktisat bilimi özünde sofistike bir yapıya sahiptir (Arthur, 2021: 2). Oysa cebir, hangi bilimde kullanılırsa kullanılsın daima nicel bir hikâye anlatır. Bunu yaparken semboller ve birbirleriyle olan ilişkilerini tümdengelim yöntemi ile sembolik ve soyut bir biçimde bize aktarır. Yazar bunu şöyle örneklemektedir; "*Toskana'da bir çoban 790 denariye 13 koyun ve 9 keçi satıyor; oğlu 5 koyun ve 15 keçi satıyor. Hikâyede bilinmeyen miktarları (x ve y fiyatları) soyutlayıp semboller olarak belirliyoruz, sonra bu bilinmeyenleri bilinen miktarlarla ilişkilendiriyoruz ve eşitlikleri koruyan bazı manipülasyonlardan sonra bilinmeyenleri bilinen miktarlar açısından belirleyebiliyoruz.* (Arthur, 2021: 3)" Bu hikâyeyi denklem ile ifade edebilmek için çoban ve oğlunu ortadan kaldırmalı, koyun ve keçileri sayılara indirgemeli, bilinmeyen fiyatları sembol olarak ifade etmeli ve pazarda yapılan herhangi bir pazarlığı yok saymalıyız. Örnekte görüldüğü üzere bir eylemi cebirsel olarak ifade edebilmek, matematiğe dönüştürebilmek için onu davranıştan sıyırmamız gerekir. Bu şekilde isimlere indirgenen iktisatta kişilerin kaybolduğuna, ancak meçhul bilim insanların mevcudiyetine dikkat çekilmektedir. İsimlerin arkasında muhtemelen eylemler vardır, ancak belirtilmedikleri için görünmezler. Arthur'a göre buradaki problem eylemlerin ortadan kaybolmasıdır. Sonuç olarak iktisatta diferansiyel denklemler ile ifade edilen gerçek olaylar aslında eylemden koparıldığı için gerçek dinamikleri anlamamıza ve yorumlamamıza izin vermemektedir (Arthur, 2021: 3).

İlk kez 1940'lı yıllarda ortaya atılan ancak 1980 ve 1990'lı yıllarda daha çok tartışılmaya başlanan bir başka iktisadi metod, ajan tabanlı modellemedir. Neoklasik iktisat öğretisinin varsayımlarına karşı geliştirilmiş bir yaklaşım olan ajan tabanlı modelleme, klasik ve yapıcı (*constructive*) matematiksel yaklaşımların güçlü bir sentezi olarak nitelendirilmektedir (Borriil and Tesfatsion, 2010). Özünde ekonomik ajanların rasyonel, homo-economicuslar olduğu varsayımına karşı ajanların, birbirleriyle ve çevreleriyle etkileşim halinde oldukları ve değişken davranışlar sergiledikleri, adaptif (uyarlanabilir) oldukları görüşü yatar. (Tsfatsion, 2011). Gerçek insanlar için de geçerli olduğu üzere kendi inanışlarına sahip olan bu ajanlar birbirleriyle ve çevreleriyle etkileşim kurmak yoluyla yapıcı bir şekilde yeni veriler elde edebilirler. Modelde yer alan ajanlar özerktir, kendi kendilerini yönetebilirler. Yani ajanlar bağımsızdır, buldukları çevreyle ve diğer ajanlarla etkileşimlerinde algıladıkları bilgileri, kararları ve eylemleriyle ilişkilendiren davranışlara sahiptirler (Macal ve North, 2010: 153; Arslan, 2017: 8).

İktisatta ajan tabanlı modellemeler, tarım ve çevre ekonomisi, işletme ve yönetim, elektrik piyasaları, finansal iktisat, politik iktisat, işgücü piyasaları, makro iktisat gibi alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır (Borriil ve Tesfatsion, 2010: 11). Fagiolo ve Roventini (2017) ise ajan tabanlı modelleri maliye politikası, para politikası, makro ihtiyati politika, işgücü piyasası politikası ve iklim değişikliği politikası olmak üzere beş temel alanda sınıflandırmaktadır.

Örneğin; 1990'ların sonunda New York'taki NASDAQ Borsası, hisse senedi fiyatlarının doğruluğunu artırmak amacıyla ajan tabanlı modellemeye başlamıştır. Uygulanan modellerle fiyatların küçük artışlarla yükselmesine ve böylece brokerların bir bütün olarak piyasaların bilinmeyen sonuçları olan stratejilerini etkilemesine izin verilmiştir. NASDAQ başkanı Mike Brown, modelin fiyat dalgalanmalarını matematiksel olarak doğru bir şekilde yeniden üretebildiğini ve böylece herhangi bir güvenlik açığına karşı koymak için adımlar atılabildiğini belirtmektedir (Buchanan, 2009: 681). Ajan tabanlı modeller özel sektörde de kullanılmaktadır. Örneğin, Ohio, Cincinnati'den tüketici ürünleri devi Procter & Gamble, tedarikçi, depo ve mağaza ağı üzerinden mal akışını optimize etmek için ajan tabanlı modeller kullanmıştır. Bir başka örnek Dallas, Teksas'taki Southwest Airlines'in, kargo rotalarını çizmek için ajan tabanlı modellere başlamasıdır (Buchanan, 2009: 681).

Cenova Üniversitesi'nden Silvano Cincotti ve meslektaşları Avrupa Birliği ekonomisinin ajan tabanlı bir modelini oluşturmuşlardır. Modelleri arasında tüketim malları ve finansal varlıklara yönelik piyasalar, kredi almak için bankalarla etkileşime giren firmalar ve farklı faiz oranları sunarak birbirleriyle rekabet eden bankalar yer almaktadır. Reel ekonomik verilere dayanarak, yaklaşık 10 milyon hanenin, 100.000 firmanın ve yaklaşık 100 bankanın temsil edildiği modelde bu ajanların tamamının iş yapmanın daha karlı yollarını bulurlarsa stratejilerini değiştirebilecekleri öngörülmektedir. Cincotti, en iyi politikaların ampirik bazda tasarlanmasına yardımcı olduklarını belirterek bu simülasyonların Avrupa Birliği'nin ekonomi politikaları üzerinde olağanüstü etkisi olacağını umduklarını belirtmektedir (Buchanan, 2009: 682). Ajan tabanlı modellerin bu şekilde yaygın kullanımı ile iktisatçıların çeşitli ekonomik, sosyal, politik ve psikolojik faktörleri barındıran büyüme, dağılım ve refah konularını daha kapsamlı bir şekilde ele almaya teşvik edilmesi mümkündür. Böylece politik iktisatçıların sahip olduğu geniş vizyonun geri kazanılmasına katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (Tsfatsion, 2003: 268).

Evrenin mükemmel düzenlenmiş ve deterministik bir yer olmadığı gerçeğinden hareketle, ajan tabanlı modelleme geleneksel iktisat anlayışının katı varsayımları yerine daha gerçekçi temeller üzerine inşa edilmiştir. Ajan tabanlı modellerde, sınırlı rasyonel ajanlar vardır. Bu ajanların kendi karakterleri, davranış kalıpları ve inanışları tercihlerine yön verir. Ajan tabanlı modellemede süreçler aşağıdan yukarıya doğru belirlenir. Başka bir ifade ile iktisadın gelişen makroekonomik özellikleri, ajanların mikro davranışları tarafından belirlenir (Gatti vd. 2008: 108). Ajan tabanlı modellemede, içinde kendi özellikleri, davranışları, birbirleriyle ve çevreleriyle olan etkileşimlerini dikkate alan gerçekçi ajanların olduğu şekliyle finansal piyasalar simüle edilir ve sonuçlar tahmin edilmeye çalışılır. Simülasyon ve bilgisayarın gücü sayesinde analitik çözümü olmayan modeller hakkında fikir edinilebilir. Dolayısıyla bilgisayarlar ve simülasyonlar komplekste yaklaşımının temeli kabul edilmektedir (Colanders, 2008). Sorunları anlamak için bilgisayarların ve simülasyonların kullanılması, iktisatçıların iktisat yapma biçiminde muazzam bir teknolojik değişimi beraberinde getirmiştir. Komplekste yaklaşımı teoriyi daha düşük bir seviyeye indirir ve onu geçici olarak uyan varsayımlar ve

kalıplarla değiştirir. Bu kalıpların anlamlı olup olmadığının belirlenmesi ise, tarih ve iktisat tarihi bilgisi gerektirir. Komplekste iktisadında kişi gerçeği aramaz; sadece ekonomiyi anlamamızda geçici olarak yararlı olabilecek istatistiksel bir uyum aranır. Eğer bu uyumlar iyi olursa, o zaman bir yasa geliştirilebilir, ancak dinamik denklemlerin çalışma şekli nedeniyle yasalar değişebilir. Bu da iktisadın deterministik ve öngörülebilir olmadığını gösterir. Ajan tabanlı modelin ulaştığı sonuçlar ile gerçek dünyadaki sonuçların karşılaştırılması ve doğrulanması noktasında bir takım eleştiriler gelmektedir. Her ne kadar gerçek dünyadaki sonuçlara yakın tahminlerde bulunulması hedeflense de sonuçlarda gözlenen farklılıklar, ajan tabanlı modellerin henüz olgunluğa erişmediği şeklinde yorumlanmaktadır.

## 6. Sonuç

İktisatta yöntem tartışmaları marjinal devrimin başlangıç yılları olan 1870-1890 döneminde başlamış, İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde iktisat disiplini içinde yaşanan paradigma değişimi sonrasında doruğa ulaşmıştır. İktisadi gelişmelerin tarihsel ve toplumsal bağlamda ele alındığı ve tümevarımcı yöntemle dayalı olarak yürütülen klasik politik iktisatta, toplumlar, normlar ve kurumlar da iktisat disiplini içinde büyük öneme sahipti. Ancak birey davranışları ile piyasa mekanizmasını ön plana çıkaran, fizikteki gelişmeleri takip ederek kesin/katı sonuçlar ortaya koymaya çalışan yeni 'matematiksel iktisat' ile iktisat sosyal bir bilim olmaktan doğa bilimi olmaya 'terfi etme' gayretine girmiştir. İdeolojiden arındırılmış ve aksiyomatik temellere oturtulmuş soyut/matematiksel iktisatta, kısmi denge analizinden genel denge analizine geçilmiş, rekabet, büyüme ve tüketici teorisi üzerine lineer modeller geliştirilmiştir. Büyüme kuramları, teknolojik ilerleme ve diğer iktisadi dinamiklere artan ilgi ile uygulanan iktisat tekniklerindeki hızlı ilerlemeler de (iktisadi istatistik, ekonometri, input-output analizi, planlama vb.) eklenince iktisadın politik yönü artık bir fazlalık olarak görülmeye başlanmış, 'bilimsel nitelik kazandırılan' iktisat, bir çeşit sosyal fizik veya sosyal matematik dalına evrilmiştir. Bu bağlamda politik iktisatçıları ile matematiksel iktisatçıları arasında yaşanan metodoloji tartışmaları, iktisadın sadece tekniği üzerinde değil fakat aynı zamanda ideolojisi ve öğretileri üzerinde de uyuşmazlıklar yaşanmasına neden olmuştur.

Politik iktisattan matematiksel iktisada geçişle birlikte iktisat, tarih, felsefe ve sosyolojiden koparılarak daha soyut ve aksiyomatik bir temele oturtulmuştur. Ancak toplumsal bir bilim olarak iktisat salt matematiğe yahut ideoloji, tarih, felsefe gibi disiplinlere indirgenemeyecek kadar derinlikli bir araştırma alanıdır. İktisadın, optimizasyon, etkinlik ve denge konuları ile ilgilenen bir disiplin haline gelmesi ile birlikte toplumsal ve tarihsel boyutun göz ardı edilmesi matematiksel iktisada yöneltilen en temel eleştirilerdendir. Hatta bu eleştiriler daha da ileri götürülerek iktisadın, ikinci sınıf matematikçiler için sınımlanacak bir yer haline geldiği görüşleri tartışılmaktadır.

İktisatta matematik kullanımının etkileri değerlendirildiğinde iki uçlu bir sonuca gidilmektedir. Eğer salt matematik kullanma isteği ile kuramsal sorunlar hasıraltı ediliyor, dikkatler temel sorunlardan uzaklaştırılarak ayrıntılar üzerinde gereğinden fazla duruluyor ise veya gerçekçi varsayımlara dayanmayan



matematiksel modeller ile politika üretilmeye çalışılıyor ise elbette matematiğin iktisattaki kullanımı sorgulanacak ve iktisat, kantitatif tekniklerin esiri olmakla suçlanacaktır. Buna karşın matematiğin tutarlı düşünmenin önünü açması, akıl yürütme ve bilgi üretme noktasında önemli bir araç olması yadsınamayacak gerçeklerdir. Matematiğin evrensel bir dil olması, zengin teoremlere sahip olması, analizleri ideolojik etkilerden arındırma işlevi, soyut ve tümdengelimci bakış açısı ile en karmaşık analizleri açıklamada bile kısa ve yalın ifade gücü, iktisat biliminde matematiğin önemli bir yeri olması gerektiğine ilişkin gerekçeler olarak savunulmaktadır. Bu yaklaşıma göre matematik ile desteklenmeyen bir iktisat disiplini düşünülemez.

Son dönemde, geleneksel iktisadın gerçekçi olmayan varsayımları ile kurulan modellerin, gerçek dünyadaki iktisadi sorunlara çözüm getirmediği, aksine bunları derinleştirdiği tezlerini destekleyen yeni yaklaşımlar dikkat çekmektedir. Ajan tabanlı modelleme, kompleksite iktisadı, klinik iktisat gibi yeni kavramlar üzerinden iktisat biliminin diğer bilimlerle ilişkisi yeniden tartışmaya açılmıştır. İktisadın biyoloji ile yakın bir ilişki içerisinde olduğunu öne süren evrimci bakış açısı, iktisadın tarihsel bağlamda ele alınmasını gerektirir. Bu yeni yaklaşıma göre, ekosistemin bir parçası olarak kabul edilen iktisat biliminde canlılar (ajanlar) ve onların içinde buldukları cansız ortam birlikte ele alınmakta ve bu canlıların hem birbirleriyle hem de çevreleriyle etkileşimde buldukları varsayılmaktadır. Ayrıca söz konusu bağımsız ajanların iktisadi eylemlerini yönlendiren inanışları ile değer yargıları olduğu ve bunlara göre hareket ettikleri kabul edilmektedir. Bu varsayımlara bağlı olarak oluşturulan simülasyonlar maliye politikası, para politikası, makro ihtiyati politika, işgücü piyasası politikası ve iklim değişikliği politikası gibi alanlarda kullanılarak daha gerçekçi temeller üzerine inşa edilmiş sonuçlara ulaşılması hedeflenmektedir.

Sonuç olarak yöntem tartışmasının da odak noktasında yer aldığı üzere matematiksel modellerin, soyut/aksiyomatik tekniklerin iktisadi toplumsal gerçeklerden koparacak düzeyde aşırı kullanılması riskli ve tehlikeli bir duruma işaret eder. Bu noktada Solow'un iktisatçıların matematik kullanımı konusunda 'çok mu ileri gidildi?' sorusuna verdiği "matematiğe, ekonominin martiniindeki cinmiş gibi bakılmayacağı" yanıtı önemlidir (Solow, 1954: 374). Esas olan ekonomik analizde kullanılan matematiksel yöntemin türü veya ağırlığı/bileşimi değil, matematiğin araç olmaktan çıkıp bir amaca dönüşmesi problemidir. Eğer iktisadi bir gerçeklik, salt matematiksel modeller üzerine inşa ediliyorsa, üstelik bu modellerin verilerinin/varsayımlarının güvenilirliği ve gerçekliği tartışmaya açıksa ve son kertede tıpkı fizik gibi kesin, net sonuçlara ulaşıldığı iddia ediliyorsa iktisat, toplumsal gerçeklikten uzaklaşıyor ve soyut bir doğa bilimine dönüşüyor demektir. İleri düzeyde matematik bilgisine sahip olmak, iyi bir iktisatçı olmak için gerekli fakat yeterli bir koşul değildir. İyi bir iktisadi bakış açısına sahip olmak, matematiksel altyapıdan daha önemli bir önkoşuldur. Aslında burada önemli olan yöntem savaşlarından kimin galip çıkacağı değil, iktisadi bilginin güvenilirliğini artırmak için iktisadın felsefeyi, düşünce tarihini, sosyolojiyi olduğu kadar ekonometri ve diğer matematiksel modelleri de içine alan bütüncül bir biçimde ele alınması gerektiğidir. Bu boyutlardan hiçbirinin ötekileri dışlamaması; aralarında güçlü bir iş birliği ve

etkileşim kurulmak suretiyle iktisat biliminin daha derinlikli bir yapıya kavuşturulması gerekmektedir.

## Kaynakça

- Adcock, R. ve Bevir, M. (2010). Political Science. R.E., Backhouse. ve P. Fontaine, (Ed.), *The History of the Social Sciences Since 1945* Cambridge University Press, Cambridge, 71-101.
- Akyüz, Y. (2009). *Sermaye Bölüşüm Büyüme*. Eflatun Yayınevi, Ankara.
- Arrow, K. J. ve Intriligator M. D. (1987). *Handbook of Mathematical Economics*. C. 1, North Holland.
- Arslan, O. (2017). Linking Agent-based Computational Economics to Post Keynesian Economics. *International Journal of Management Economics and Business*, 13(1), <https://doi.org/10.17130/ijmeb.20173126260>
- Arthur, W.B. (2020). Algorithms and the Shift in Modern Science. *Beijer Institute Discussion Paper* 269.
- Arthur, W.B. (2021). *Economics in Nouns and Verbs*, Nisan 2021, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2104/2104.01868.pdf>
- Becchio, G. ve Leghissa G. (2017). *The Origins of Neoliberalism Insights From Economics and Philosophy*. Routledge, London.
- Beed, C. ve Owen, K. (1991). What is The Critique of The Mathematization of Economics? *Kyklos*. 44(4), 581- 612. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.1991.tb01798.x>.
- Bernstein, M.A. (2004). 20. Yüzyıl Amerika'sının İktisadını Yeniden Ele Almak, *Düşünce Tarihine Politik Ekonomik Bir Yaklaşım*. (Çev. G.T. Acar), *Post-Otistik İktisat: İktisada Eleştirel Bir Bakış*. İÜ İktisat Fakültesi Mezurları Cemiyeti, İstanbul, 155-159.
- Blaug, M. (1992). *The Methodology of Economics or How Economists Explain*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Blaug, M. (2004). Formalizmin Sorunları, *Post-Otistik İktisat: İktisada Eleştirel Bir Bakış*. , K. Ardiç (drl.). İÜ İktisat Fakültesi Mezurları Cemiyeti, İstanbul, 164-170.
- "Bir Sentor Hikayesi: İktisat ve Matematik", Yılmaz, E, 16.09.2020.
- Boettke, P. J. (2006). *The Battle of Ideas: Economics and The Struggle For a Better World*. New Zealand Business Roundtable New Zealand.
- Boland, L.A. ve Grubel H. (1986). On The Efficient Use of Mathematics in Economics: Some Theory, Facts And Results Of An Opinion Survey. *Kyklos*, 39(3), 419-442, <https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.1986.tb00779.x>.
- Borrill, P. L., Tesfatsion, L. (2010). Agent-Based Modeling: The Right Mathematics for the Social Sciences? *Staff General Research Papers Archive* 31674, Iowa State University, Department of Economics. July 2010
- Boulding, K. (1948). Samuelson's Foundations: The Role of Mathematics in Economics. *Journal of Political Economy*, 56(3), 187-199, <https://doi.org/10.1086/256671>.
- Buchanan, M. (2009). Meltdown Modelling. *Nature*, 460(6), 680-683.
- Buğra, A. (2011). *İktisatçılar ve İnsanlar*. İletişim Yayınları, İstanbul.
- Caldwell, B.J. (1994). *Beyond Positivism Economic Methodology in The Twentieth Century*. Routledge, London.
- Clark, C. (1940). *The Conditions of Economic Progress*. Macmillan, London.
- Clarke, S. (1991). *Marx, Marginalism and Modern Sociology- From Adam Smith to Max Weber*. Macmillan Academic and Professional Ltd., London.
- Colander, D. (2008). Complexity and the History of Economic Thought, *Middlebury College Economics Discussion Paper* No. 08-04, <https://doi.org/10.1.1.581.9838&rep=rep1&type=pdf>
- Colander, D., Kupers, R. (2014). *Complexity and the Art of Public Policy: Solving Society's Problems from the Bottom Up*. Princeton University Press, Princeton.
- Debreu, G. (1984). Economic Theory in The Mathematical Mode. *The American Economic Review*, 74(3), 267- 278, <https://doi.org/10.2307/3439651>



- Debreu, G. (1991). The Mathematization of Economic Theory. *The American Economic Review*, 81(1), 1-7, [https://www.jstor.org/stable/2006785?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2006785?seq=1#metadata_info_tab_contents)
- Dow, A., Dow, S. ve Hutton A. (1997). The Scottish Political Economy Tradition and Modern Economics. *Scottish Journal of Political Economy*, 44(4), 368-383, <https://doi.org/10.1111/1467-9485.00065>
- Eren, E. (1989). *İktisatta Yöntem*. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, No.28, Bursa.
- Eren, E. (2015). (Makro) İktisatta Gelişmeler: Yeni Bir (Makro) İktisada Doğru mu? *Yıldız Social Science Review*, 1 (1) , 1-35.
- Eren, E. (2021). Gerçekçi İktisat: Algoritmik Matematik ve Klinik İktisat. *İktisat ve Toplum*, Haziran 2021, Sayı: 128, 89-104.
- Fagiolo, G., Roventini, A. (2017). Macroeconomic Policy in DSGE and Agent- Based Models Redux: New Developments and Challenges Ahead. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 20(1), <https://doi.org/10.18564/jasss.3280>
- Gatti, D. Vd. (2008). *Emergent Macroeconomics, An Agent-Based Approach to Business Fluctuations*, Springer, Milan.
- Fine, B. ve Milonakis, D. (2014). *İktisat Emperyalizminden Acayip İktisada, İktisat ve Diğer Sosyal Bilimler Arasında Değişen Sınırlar*, (Çev. E. Kırmızıaltın ve H. Bilir), Heretik Yayınları, Ankara.
- Gulbenkian Komisyonu (2011). *Sosyal Bilimleri Açın, Sosyal Bilimlerin Yeniden Yapılanması Üzerine Rapor*. (Çev. Ş. Tekeli), Metis Yayınları, İstanbul.
- Heilbroner, R.L. (2013). *İktisat Düşüncüleri, Büyük İktisat Düşüncülerinin Yaşamları ve Fikirleri*. (Çev. A. Tartanoğlu), Dost Kitabevi, Ankara.
- Hodgson, G.M. (2004). İktisat Nasıl Bu Hale Geldi? *Post-Otistik İktisat: İktisada Eleştirel Bir Bakış*. K. Ardıç (drl.). İÜ İktisat Fakültesi Mezunları Cemiyeti, İstanbul.
- Hunt, E.K. ve Lautzenheiser, M. (2019). *İktisadi Düşünce Tarihi, Eleştirel Bir Perspektif*. (Çev. V.U. Aslan), Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Jevons, W.S. (1888). *The Theory of Political Economy*. Macmillan, London.
- Kaleci, F., ve Buluş, A. (2016). Matematik İktisadi Ele mi Geçiriyor? 1. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi, *Hegemonya Karşı Hegemonya Bildiriler Kitabı*. Konya, 238-254.
- Kazgan, G. (2012). *İktisadi Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi*. Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Keleş, E., Eren, E. (2014). Ajan Tabanlı Modelleme ve Hesaplamalı İktisat. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 11(42), 197-219. <https://doi.org/10.14783/od.v11i42.5000065528>
- Keyder, Ç. (1979). İktisadın Metodları. F. Görün (drl.). *İktisatta Kapsam ve Yöntem- Seçme Yazılar*, O.D.T.Ü. İdari İlimler Fakültesi Yayın No: 33.
- Krueger, A.O. (1991). Report of The Commission on Graduate Education in Economics. *Journal of Economic Literature*, 29(3), 1035-1053, <https://www.jstor.org/stable/2727610>
- Kurmuş, O. (1979). Nicel İktisat Tarihi, *İktisatta Kapsam ve Yöntem- Seçme Yazılar*. F. Görün. (drl.). O.D.T.Ü. İdari İlimler Fakültesi Yayın No: 33, Ankara.
- Kurmuş, O. (2009). *Bir Bilim Olarak İktisat Tarihinin Doğuşu*. Yordam Kitap, Ankara.
- Laera, R.F. (2018). The Economic Mathematization: A Bibliometric Analysis. *Atlantic Review of Economics*. 1(3), 1-16, <https://www.jstor.org/stable/2727610>
- Lawson, T. (2004). Gerçeğe Dönüş. *Post-Otistik İktisat: İktisada Eleştirel Bir Bakış*. K. Ardıç (drl.). İÜ İktisat Fakültesi Mezunları Cemiyeti, İstanbul.
- Leube, K. R. ve Moore T. G. (1986) (Ed), *The Essence of Stigler*, Hoover Institution Press, Stanford University, California.
- Levent, A. (2019). İktisadın “Amerikanlaşma”sı, Kamusal Entelektüel ve Türkiye: Politik İktisat Özelinde Bir İnceleme. *Muhafazakar Düşünce*, 15(56), 251-267, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/muhafazakar/issue/47217/594598>
- Leontief, W. (1971). Theoretical Assumptions and Nonobserved Facts. *American Economic Review*, 61 (1), 1-7, <https://www.jstor.org/stable/i332664>
- Macal, C.M., North, M.J. (2010). Tutorial on Agent-based Modelling and Simulation. *Journal of Simulation*, 4(3), 151-162. <https://doi.org/10.1057/jos.2010.3>
- Magnus, J.R. (1999). The Success of Econometrics. *De Economist*, 147(1), 55-71, <https://www.jstor.org/stable/2565539>
- Marx, K. (2011). *Kapital Ekonomi Politiginin Eleştirisi*. (Çev. M. Selik ve N. Satlıgan), Yordam Kitap, İstanbul.
- Milonakis, D. ve Fine, B. (2009). *From Political Economy to Economics: Method, The Social and The Historical in The Evolution of Economic Theory*. Routledge, Oxon.
- Mirowski, P. (1989). *More Heat Than Light, Economics As Social Physics: Physics As Nature's Economics*. Cambridge University Press, New York.
- Mirowski, P. (1991). The When, The How And The Why of Mathematical Expression in The History of Economics Analysis. *The Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 145-157, <https://doi.org/10.1257/jep.5.1.145>
- Novick, D. (1954). Mathematics: Logic, Quantity, and Method. *The Review of Economics and Statistics*, 36(4), 357-358, <https://www.jstor.org/stable/i333127>
- Olgun, H. (1979). İktisat ve Matematik Üzerine. *İktisatta Kapsam ve Yöntem- Seçme Yazılar*. F. Görün, (drl.).O.D.T.Ü. İdari İlimler Fakültesi Yayın No: 33, Ankara.
- Rosenberg, A. (1986). What Rosenberg's Philosophy of Economics is Not. *Philosophy of Science*, 53(1), 127-132. <https://doi.org/10.1086/289298>
- Rosenberg, A. (2009). If Economics is a Science, What Kind of a Science Is It?, (Ed.) H. Kincaid, D. Ross *The Oxford Handbook Of Philosophy Of Economics*, Oxford University Press, 55-67.
- Rubin, I.I. (1979). *A History of Economic Thought*. (Çev. D. Filtzer), Ink Links, London.
- Samuelson, P.A. (1952). Economic Theory and Mathematics-An Appraisal. *American Economic Review*, 42(2), 56-66, <https://www.jstor.org/stable/1910585>
- Samuelson, P.A. (1994). The To-Be-Expected Angst Created for Economists by Mathematics. *Eastern Economic Journal*, 20(3), 267-273, <https://www.jstor.org/stable/40325575>
- Schumpeter, J. (1933). The Common Sense of Econometrics. *Econometrica*, 1(1), 5-12, <https://doi.org/10.1017/CBO9781139170116.008>
- Sedlâçek, T. (2018). *İyi, Kötü ve Ekonomi, Gılgamış'tan Wall Street'e İktisadi Anlam Arayışı*. (Çev. A.S. Erdoğan), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Shone, R. (2008). *Dinamik İktisadi Çözümleme Faz Diyagramları ve İktisadi Uygulamaları*. (Çev. M. Sarımeşeli), Gazi Kitabevi, Ankara.
- Sims, C.A. (1996). Macroeconomics and Methodology. *Journal of Economic Perspectives*, 10(1), 105-120. DOI: 10.1257/jep.10.1.105. (Erişim Tarihi: 25.09.2021)
- Smith, A. (2006). *Milletlerin Zenginliği*. (Çev. H. Derin), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Solow, R. (1954). The Survival of Mathematical Economics. *The Review of Economics and Statistics*, 36(4), 372-374.
- Stilwell, F. (2002). *Political Economy: The Contest of Economic Ideas*. Oxford University Press, Oxford.
- Tesfatsion, L. (2003). Agent-Based Computational Economics: Modelling Economies as Complex Adaptive Systems, *Information Sciences*, 149(4), 262-268. [https://doi.org/10.1016/S0020-0255\(02\)00280-3](https://doi.org/10.1016/S0020-0255(02)00280-3)
- Tesfatsion, L. (2011). Agent-based Modeling and Institutional Design. *Eastern Economic Journal*, 37(1), 13-19. <https://doi.org/10.1057/eej.2010.34>
- Yay, T. (2005). İktisadın Kapsamı ve Yöntemi Üzerine. *Ekonomik Yaklaşım*, 16(7), 1-33. <https://doi.org/10.5455/ey.10532>

Walras, L. (1954). *Elements of Pure Economics or The Theory of Social Wealth*. George Allen and Unwin Ltd., London.

Walker, D.A. (ed.). (1983). *William Jaffe's Essays on Walras*. Cambridge University Press, Cambridge.