

## Bulanık Mantığın Felsefi Yönü: Eleştirel Gerçekçilik\*

### The Philosophical Aspect of Fuzzy Logic: Critical Realism

#### Metin KOÇHAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü,  
Felsefe ABD,  
Ankara, Türkiye

Received: 11.03.2023

Received in revised form: 22.03.2023

Accepted: 02.05.2023

Available online: 31.08.2023

Correspondence:

Metin KOÇHAN  
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü,  
Felsefe ABD,  
Ankara, Türkiye  
metinkochan@artuklu.edu.tr

\*Bu makale, yazarın Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Prof. Dr. Mehmet Vural danışmanlığında hazırladığı "Bulanık Mantığın Yeni Fiziki Betimlemedeki Rolü ve Felsefeyle İlişkisi" başlıklı Doktora Tezinden üretilmiştir.

**ÖZ** Bulanık mantık, Kaliforniya Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Bölümü'nde uzun yıllar boyunca çalışmış Azeri bilim insanı Lotfi A. Zadeh tarafından 1965'te yayımladığı bulanık kümeler üzerine inşa edilen günümüzde önemli bir mantık sistemidir. Zadeh, bulanık mantığı, sistem teorileri üzerine çalışırken karşılaştığı teknik problemleri çözmenin bir yolunu bulma adına gündeme getirmiştir. Bulanık mantık çağımızda mühendislik alanında özellikle yapay zekâ çalışmaları gibi uygulamalı bilimlerde başarılı sonuçlar sağlayarak yetkinliğini göstermiştir. Fakat bununla birlikte Zadeh, bulanık mantığın felsefe, sosyoloji, ekonomi, dilbilim ve din bilimleri gibi sosyal bilimlerde de etkinlik gösterebilecek bir işlevle değerlendirilebileceğini ifade etmiştir. Zadeh'in bu tespiti ne rağmen bulanık mantığı sosyal bilimlerle ilişkili olarak ele alan yeterli sayıda çalışmanın yapılmadığını ifade etmek mümkündür. Dolayısıyla bulanık mantığı, felsefe alanıyla ilintili olarak ele alan çalışmalar da yeterli düzeyde değildir. Özellikle felsefenin mantık bilimi ile olan derin ilişkisi göz önüne alındığında uygulamada yetkinliğini göstermiş olan bulanık mantığın felsefi bir perspektifle ele alınmasında önemli yararlar elde edilebilir. Bu bağlamda bu çalışmada, uygulamada yeterliliğini ispat etmiş bulanık mantığın felsefe alanında nasıl bir öngörü sağlayabileceğine değinmeye çalışacağız. Bu çabamız, bulanık mantığın felsefede yaratabileceği olanağı görünür kılmayı hedeflemektedir. Zira bulanık mantığın sahip olduğu içerim, onu eleştirel gerçekçi bir bakış açısının bağlamı içerisinde ele almamızı mümkün kılar. Bu çalışmada bu husus ele alınmaya çalışılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık mantık; felsefe; eleştirel gerçekçilik; bilgi; hakikat

**ABSTRACT** Fuzzy logic is an important logic system today, built on fuzzy sets published in 1965 by Lotfi A. Zadeh, an Azeri scientist who was born in Baku in 1921 and worked for many years in the Department of Computer Science at the University of California. Zadeh brought fuzzy logic to the agenda in order to find a way to overcome the technical problems he encountered while working on systems theories. In our age of fuzzy logic, it has shown its competence by providing successful results in the field of engineering, especially in applied sciences such as artificial intelligence studies. However, Zadeh argues that fuzzy logic can be used in philosophy, sociology, economics, linguistics and religious sciences. Despite Zadeh's detection, it is possible to state that there are not enough studies dealing with fuzzy logic in relation to social sciences. Considering the deep relationship of philosophy with the science of logic, important benefits can be obtained in handling fuzzy logic, which has shown its competence in practice, from a philosophical perspective. Because the studies that deal with fuzzy logic in relation to the field of philosophy are also not sufficient. In this context, in this study, we will try to mention how fuzzy logic, which has proven its adequacy in practice, can provide a prediction in the field of philosophy. This effort aims to make visible the possibility that fuzzy logic can create in philosophy. Because the content of fuzzy logic, enables us to consider it in the context of a critical realist perspective. In this study, this issue will be discussed.

**Keywords:** Fuzzy logic; philosophy; critical realism; knowledge; truth

**EXTENDED ABSTRACT**

Fuzzy logic is an important logic system today, built on fuzzy sets published in 1965 by Lotfi A. Zadeh, an Azeri scientist who was born in Baku in 1921 and worked for many years in the Department of Computer Science at the University of California. Zadeh brought fuzzy logic to the agenda in order to find a way to overcome the technical problems he encountered while working on systems theories. The complexity of most real-world problems, and the uncertainty associated with this complexity, lie at the root of the technical problems that arise in systems theory. For Zadeh, these technical problems cannot be eliminated by system analysis techniques based on classical set and thus classical logic. Zadeh developed fuzzy sets in contrary to the classical sets, and thus fuzzy logic against classical logic, depending on the effort to develop an alternative technique to solve these problems. In our age of fuzzy logic, it has shown its competence by providing successful results in the field of engineering, especially in applied sciences such as artificial intelligence studies. Although the emergence process of fuzzy logic is for engineering applications, its scope has allowed it to be evaluated for other fields as well. Because Zadeh, the founder of fuzzy logic, mentions that fuzzy logic can be used in a field ranging from philosophy, sociology, linguistics, economics and religious sciences. Despite Zadeh's determination, studies dealing with fuzzy logic in relation to social sciences are not sufficient. Considering the deep relationship of philosophy with the science of logic, important benefits can be obtained in handling fuzzy logic, which has shown its competence in practice, from a philosophical perspective. However, studies dealing with fuzzy logic in relation to the field of philosophy are scarcely insufficient. In this context, in this study, we will try to mention how fuzzy logic, which has proven its adequacy in practice, can provide a foresight in the field of philosophy. This effort aims to put forward the possibility that fuzzy logic can create in philosophy. Because the implication of fuzzy logic makes it possible to consider it in the context of a critical realist perspective. The range of  $[0, 1]$  in which fuzzy logic functions also includes the truth values of classical logic. However, in terms of fuzzy logic, these truth values attributed to propositions by classical logic are ideal situations that we cannot reach in reality. Fuzzy logic includes these ideal states as possibilities in its structure. Thus, it does not deny the possibility of absolute truth in terms of knowledge. This implication of fuzzy logic fits within the philosophical perspective of critical realism. Because critical realism also brings up the possibility of obtaining an absolute truth depending on an objective understanding of reality independent of us. But on the other hand, critical realism also states that our theories, models and methods that we try to describe reality are ultimately human products, and therefore critical realism argues that we can only approach the truth.

İnsan, herhangi bir ölçüm ve hesaplama yapmaksızın çok çeşitli zihinsel ve fiziksel işlevi yerine getirebilecek olağanüstü bir yeteneğe sahiptir. İnsanın bu yeteneğinden ilham alan ve bir durumla ilgili bilgi niteliğinin kesin olmadığı bir ortamda insanın akıl yürütme biçiminin olduğu gibi modellenmesi için başvurulan klasik mantığın yetersiz olduğuna inanan Zadeh,<sup>1</sup> sistem teorileriyle ilgili yürüttüğü bilimsel çalışmalarda karşı karşıya kaldığı teknik problemlere çözüm arayışında bulanık mantık teorisini gündeme getirmiştir. Gerçek dünya problemlerinin birçoğunun sahip olduğu karmaşıklık ve belirsizlik durumları, bu problemlere çözüm getirmek adına ortaya konulan sistem teorilerinde karşılaşılan teknik sorunların temelinde yatar. Zadeh açısından bu teknik sorunlar, klasik küme ve dolayısıyla da klasik mantığa dayalı olarak ortaya çıkan sistem analiz teknikleri ile ortadan kaldırılamaz. Zadeh bu sorunların çözümü için alternatif bir teknik geliştirme çabasına bağlı olarak klasik kümelerle karşı bulanık kümeleri ve dolayısıyla da klasik mantığa karşı bulanık mantığı geliştirmiştir.<sup>2</sup>

Bulanık mantığın ortaya çıkış süreci mühendislik uygulamalarına<sup>3</sup> yönelik olsa da bize göre sahip olduğu kapsam, onun sosyal bilim alanları için de değerlendirilmesine olanak verir. Zira bulanık man-

<sup>1</sup> Masoud Nikravesh, "Evolution of Fuzzy Logic: From Intelligent Systems and Computation to Human Mind", *Soft Comput.*, 2008, sy. 12, s. 207.

<sup>2</sup> Yücel Yüksel, "Kesinlik ve Puslu Mantık", *İstanbul Ün. Sosyoloji Dergisi*, 2011, c. 3, sy. 22, s. 525.

<sup>3</sup> Bulanık mantığın Zadeh'in dikkat çektiği üzere sosyal bilimlerle de ilişki içerisinde ele alınmasının yararlı olabileceği düşüncesini güçlendiren temel hususlardan biri onun başarılı mühendislik uygulamalarını mümkün kılabilmesi olmuştur. Bindiğimiz asansörlerden, kullandığımız klimalara, görüntüyü daha net yakalayıp çeken fotoğraf makinelerinden, internette aranılan bir bilginin kapsamlı sorgusunu yapan arama programlara varıncaya kadar hayatımıza giren birçok teknolojik alet, bulanık mantık tabanlı işlem görmektedir. Bulanık mantık, tüm bu başarılı uygulamaları sayesinde 1989 yılında uluslararası arenada tanınmış birçok ünlü şirketin ortaklaşa kurdukları laboratuvarlarda araştırmaya konu edilen bir statüye kavuşmuştur. Detaylı bilgi için bkz. Hüseyin Ensari Eryılmaz, *Fuzzy (Bulanık) Mantık Üzerine Bir Araştırma*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi SBE., İzmir 2015, s.72-74. Bulanık mantığın mühendislik alanında sağlamış olduğu bu tarz uygulamaları konu edinen niteliksel ve niceliksel olarak kayda değer çalışmalar mevcuttur. Bununla birlikte kuantum fiziğinin teknolojiye dair uygulanmasında bulanık mantığın işlevinin ne olacağı konusunun yeterince irdelenmediğini ifade etmek mümkündür. Günümüzde kuantum fiziği ilkeleri bağlamında bilgisayar bilimlerinde tasarlanmaya çalışılan kuantum bilgisayarlardan çalışma prensibini, klasik mantık ile sağlamak mümkün gözükmemektedir. Kuantum bilgisayarlar, bit yerine kübit ile bilgiyi depolayan ve bilgi işlem mekanizmasında kübitleri işlemeye çalışan bilgisayarlara denir. Detaylı bilgi için bkz. Mustafa Şahin, *Kuantum Bilgisayarları ve Bazı Uygulamalar*, (Basılmamış Doktora Tezi), Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale 2014, s. 1. Kuantum bilgisayarların bilgiyi işleme yapısının klasik bilgisayara göre daha verimli sonuçlar

tığın kurucusu Zadeh de bulanık mantığın felsefe, sosyoloji, dilbilim, ekonomi ve din bilimlerine kadar uzanan bir alanda kullanılabileceğinden söz eder.<sup>4</sup> Biz de bulanık mantığın içerimini göz önüne alarak felsefe açısından nasıl bir bağlamda değerlendirilebileceğini görünür kılmaya çalışacağız. Zira bulanık mantığı felsefe alanıyla ilişkili olarak ele alan çalışmalar ülkemizde yok denecek kadar azdır. Bulanık mantığın felsefe açısından nasıl bir bağlamda değerlendirilebileceğini görünür kılmaya çalışacağımız bu çalışmada bulanık mantığın temellendiği bulanık kümelerin oluşturulma gerekçesi bize bir yol gösterebilir. Bulanık mantığın işlev gördüğü küme aralığının felsefi açıdan ortaya konulacak anlamı, bulanık mantığın felsefeyle kurulabilecek ilişkisine zemin hazırlar. Bizim açımızdan bu anlamlandırma, eleştirel gerçekçi bir perspektif bağlamında yapılabilir. Bu bakımdan bu çalışmada ilk önce bulanık mantığın genel kapsamına değinip, bu kapsam göz önünde tutularak eleştirel gerçekçilik yaklaşımı ele alınacak ve nihayetinde de bulanık mantığın felsefe açıdan eleştirel gerçekçi bir bağlam yarattığına değinilecektir. Neticesinde de eleştirel gerçekçi bir bulanık mantık perspektifinin bize hangi konularda bir çözüm sunabileceği önerilmeye çalışılacaktır.

## BULANIK MANTIK

Bulanık mantık, bulanık kümeler yapısı üzerine kurulmuştur. Bulanık bir kümeyi Zadeh şöyle tarif eder: “Puslu<sup>5</sup> bir küme, süremlü üyelik dereceleri olan nesnelere bir sınıftır. Böyle bir küme, her nesneye sıfır ve bir arasında bir üyelik derecesinin atandığı bir üyelik (karakteristik) fonksiyonuyla nitelendirilir.”<sup>6</sup> Bulanık kümelerin bu kabulü üzerinden nitelendirilen üyelik fonksiyonu şu şekilde gösterilir.  $A$ ,  $X$  evrensel kümesinin bir alt kümesi ve  $x$  de  $A$ 'nın bir elemanı olmak üzere,  $x$  üyesinin  $A$  kümesi içindeki sahip olduğu üyelik derecesini gösteren fonksiyonu  $f_A(x)$  şeklinde ifade etmek mümkündür. Bu durumda klasik bir küme açısından yazılabilecek üyelik fonksiyonunun gösterimi  $f_A: X \rightarrow \{0, 1\}$  biçimindeyken bulanık kümeler açısından bu gösterim  $f_A: X \rightarrow [0, 1]$  şeklindeki bir eşlemeyle olur. Buradaki eşleşmeyi sağlayan  $f_A(x)$  fonksiyonu,  $A$  kümesinde bulunan her bir  $x$  üyesini,  $[0, 1]$  kapalı aralığında bir üyelik derecesine karşılık getiren bir işleve sahiptir.<sup>7</sup>

Burada klasik kümeler açısından bir elemanın kümeye aidiyet göstermesini temsil eden  $\{0, 1\}$  gösterim bulanık kümeler açısından  $[0, 1]$  aralığına genişletilmiş olur. Bu husus bulanık mantığın, klasik kümelerin elemanlarının kümeye aidiyetlerini birer sınır değeri olarak yapısında taşımaya devam ettiği anlamına gelir. Zaten üyelik fonksiyonu bağlamında, klasik bir kümeyi üyelik derecelerinin 0 veya 1 olduğu bulanık bir küme üzerinden değerlendirmek mümkündür. Zadeh bu hususu “bulanık kümelerin özel bir durumu” olarak ifade eder.<sup>8</sup>

doğuracağına dair ilk fikirler 1980'lerin başlarında Feynman ve Benioff tarafından ortaya atıldı. Daha sonra Deutsch, kuantum mekaniğinin işaret ettiği kuralları bünyesinde taşıyan bir hesaplama modeli geliştirip, kuantum mekaniği ilkelerine göre işleyecek evrensel bir kuantum bilgisayar tanımı yapma girişiminde bulundu. 1990'ların başında ise Shor'un yaptığı çalışmalarla, bilginin çok kısa bir zaman diliminde işlenip sonuçlandırmasını sağlayacak bir algoritma ortaya konuldu. Klasik bilgisayarlar tarafından çözüme kavuşturulması imkânsız görünen büyük sayıların asal çarpanlarına ayrılması işlemi, Shor'un geliştirdiği algoritma sayesinde meydana gelecek bir kuantum bilgisayarla çok kısa bir sürede çözümlenebileceği gösterildi. Detaylı bilgi için bkz. Mustafa Şahin, *Kuantum Bilgisayarları ve Bazı Uygulamaları*, s. 6-7. Algoritmanın, bu türden sorunları çok kısa bir süre içerisinde çözüme kavuşturabilmesini sağlayan asıl unsur kullanılmış olduğu mantıksal kabuldür. Bu bakımdan da tasarımı aşamasında olan kuantum bilgisayarların işlem algoritma mantığında bulanık mantığın rolünün ne olabileceği konusu mühendislik alanının üzerinde daha fazla durması gereken bir husus olmalıdır.

<sup>4</sup> Betty Blair, Interview with Lotfi Zadeh Creator of Fuzzy Logic, [http://www.azer.com/aiweb/categories/magazine/24\\_folder/24\\_articles/24\\_fuzzylogic.html](http://www.azer.com/aiweb/categories/magazine/24_folder/24_articles/24_fuzzylogic.html) (03.02.2020).

<sup>5</sup> “Fuzzy” kelimesi, Türkçeye bazen puslu, bazen de bulanık kavramı ile çevrilmiştir. Ahntı yaptığımız çeviride fuzzy terimi puslu olarak geçmektedir. Bkz. Lotfi A. Zadeh, “Puslu Kümeler”, çev. Yücel Yüksel, *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları Dergisi*, 2008, sy. 13, s. 137-153.

<sup>6</sup> Lotfi A. Zadeh, “Puslu Kümeler”, s. 138.

<sup>7</sup> Yücel Yüksel, *Puslu Mantık ve Felsefi Arka Planı*, (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi SBE., İstanbul 2006, s. 33.

<sup>8</sup> Zadeh, “Puslu Kümeler”, s.139; Ronald R. Yager - Dimitar P. Filev, *Essentials of Fuzzy Modeling and Control*, John Wiley & Sons, Inc., New York 1994, s. 4.

Klasik anlayış açısından küme kavramı net (kesin) bir kavram olma hükmündedir.<sup>9</sup> Kümenin kesin bir kavram olmasını mümkün kılan husus ise, elemanlarının kesin bir belirlenimle ilgili kümeye dâhil olup olamayacağını tespit edilebilir olduğunun kabulüdür. Başka bir deyişle bir eleman klasik küme anlayışında kümeye ya aittir ya da ait değildir. Kümeye aidiyet sembolik olarak 1 ile gösterilirken ait olmama durumu da 0 değeri ile temsil edilir. 0 ve 1 gösterimi ise temelde birbirine bütünüyle ayrı, zıt veya karşıt olacak şekilde kurgulanan bir kavramsallaştırmanın yapılabileceği varsayımının somutlaştırılmış bir biçimidir. Bu biçim, varlık karşısına yokluğu, gerçek karşısına görünüşü, iyi karşısına kötüyü, doğru karşısına yanlış, mutlak hakikat karşısına mutlak hakikatten yoksunluğu vb. tam bir karşıtlık varsayma koşulu ile karşılık getirebilmemizi mümkün kılan bir idealleştirmeyi beraberinde getirir. Bulanık küme anlayışında ise bir üyenin kümeye aidiyeti, 0 ve 1'in oluşturduğu kapalı aralık içerisinde herhangi bir üyelik derecesi ile temsil edilir. Böylelikle de klasik küme anlayışına bağlı olarak kesin doğruluk değerleri belirlenimi yumuşatılır, mutlaklığı temsil eden 0 ve 1 ideal değerleri artık sistemde sadece bir olasılık olarak yer alır. Mutlak hakikat ile ilişkili olacak biçiminde bulanık küme mantığı açısından 0 ve 1, sadece birer olasılık olma hükmüne evrilir.

Bulanık kümeler teorisinin ortaya çıkmasını sağlayan temel varsayımı, Tatlı ve Şen şu şekilde ifade eder:

“Bulanık kümeler teorisi, dereceli yapılar teorisi olarak da özetlenebilir. Bu yaklaşımın, • Dünyada gerçek durumların (*states*) belirgin (*crisp*) olmadığı, yani tam (*exact*) olarak ifade edilemez oldukları, • Tam (*complete*) tanımlamalar, insanların kıyaslama ve algılama için kullandıklarından öte, verilerin çok detaylı incelenmesine bağlı oldukları, dayandığı iki temel kabuldür.”<sup>10</sup>

Bir olgu veya duruma karşılık getirilen kavramın tam veya kesin olarak tanımlanabileceği varsayımına dayanan klasik küme anlayışının bu varsayımına bağlı olarak sağladığı idealleştirme durumu, bulanık mantık açısından sadece birer olasılık olarak ele alınır. Bu olasılık durumlarını sınır değerlerinde muhafaza etmekle birlikte gerçekte böyle bir idealleştirmeyi deneyimlenmiş gibi öne sürmeyi kusurlu bulanık bir anlayışın ürünü olarak ortaya çıkan bulanık küme yaklaşımı, bulanık mantığı da bu bağlamda şekillendirmiştir. Zira küme yapısı, üzerine inşa edilen mantığın yapısını da belirlemiştir. Bu minvalde Zadeh bulanık mantığı, geleneksel mantıksal sistemlerin kesin bir sonucu ortaya koymaya çalışan akıl yürütme etkinliğini, kesinliğe yakın bir değer ortaya koymayı hedefleyen bir etkinliğe dönüştüren bir modelin geliştirilmesi olarak tarif eder. Zadeh açısından bulanık mantık insanın sağduyu muhakemesi başta olmak üzere doğaya dair tüm akıl yürütmelerin, gerçeğin yaklaşık bir tasvirini ortaya koyduğu kabulüne dayalı olarak etkinlikte bulunan bir mantık sistemidir.<sup>11</sup> Bulanık mantık, “klasik mantığın kesinliği ile gerçek dünyanın kesin olmayışı arasındaki aşırı geniş boşluğu” bir sorun<sup>12</sup> olarak görmenin ve bu soruna bir çözüm üretme çabasının neticesi olarak ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda Zadeh'e göre bulanık mantığı, geleneksel mantık sistemlerinden ayıran ve sorunların çözümünde daha yararlı sonuçlar ortaya koyan bir takım özellikleri vardır. Zadeh açısından bu özellikleri şu şekilde ifade etmek mümkündür:<sup>13</sup>

a) Klasik mantık açısından bir önerme hakkında verilen doğru-yanlış hükmü, bulanık mantık açısından çeşitli derecelendirmeye tabi tutulmalıdır. Zira doğruluk, bir bulanık küme teşekkül edecek bir

<sup>9</sup> Zdzislaw Pawlak - Andrzej Skowron, “Rudiments of Rough Sets”, *Information Sciences*, 2007, sy. 177, s. 5.

<sup>10</sup> Hasan Tatlı, Zekâi Şen, “Günlük En Büyük Sıcaklıkların Bulanık Kümeler ile Kestirimi”, *Türk J Engin Environ Sci*, 2001, sy. 25, s. 2.

<sup>11</sup> Lotfi A. Zadeh, “Puslu Mantığın Doğuşu ve Evrimi”, çev. Yücel Yüksel, *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları Dergisi*, 2007, sy. 12, s. 174.

<sup>12</sup> Lotfi A. Zadeh, “Gerçek Dünyanın Kesin Olmayışının Üstesinden Gelme: Lütü A. Zade ile Bir Röportaj”, çev. Yücel Yüksel, *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları Dergisi*, sy. 12, 2007, s. 205.

<sup>13</sup> Lotfi A. Zadeh, “Knowledge Representation in Fuzzy Logic”, *EEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 1989, c. 1, sy. 1, s. 89-90; Zadeh, “Puslu Mantığın Doğuşu ve Evrimi”, s. 180-181.

yargının tanımını bağlamında değerlendirilmez. Böylece doğruluk değerleri *doğru*, *tamamen doğru*, *çok doğru*, *aşağı yukarı doğru*, *genellikle doğru* gibi çeşitli değerlerle ifade edilebilir hale getirilmelidir.

b) Klasik mantık, tümel ve tikel olarak sadece iki niceleyiciyi sistemine almışken, bulanık mantık niceleyicileri de derecelendirilmeye tabi tutar. Birer bulanık sayı olarak ele alınabilir bu niceleyicilere *çok*, *çoğu*, *birkaç*, *kimi*, *genellikle* vb. niceleyicilerini örnek olarak vermek mümkündür.

c) Gündelik yaşantımızda karşılaştığımız basit veya karmaşık durumlarda sahip olduğumuz sağduyu muhakemesi, bulanık mantıksal niceleyiciler dolayımında işlev görerek kesin sonuç ortaya koyduğu iddiası taşıyan yargılar yerine doğruluğu daha muhtemel olan bir yargıya varmamıza olanak tanır. Bununla birlikte varılan muhtemel sonucun kendisini de derecelendirebilmeyi mümkün kılarak yargımızın “*muhtemel değil*”, “*çok muhtemel değil*” “*çok muhtemel*” biçiminde bulanık bir ihtimal süreci bağlamında karar almamızı gündeme getirir. Verilen kararın kendisi de genellikle işe yarar ve yeterlidir de.

d) Gündelik veya metafiziksel dilde bir muğlaklığın var olduğu gerekçesiyle, dildeki belirsizliği sembolik mantık üzerinden gidermeye çalışmak bulanık mantık açısından tamamen gereksiz, hatta yanlışır. Bulanık mantık, yüklemi derecelendiren zarfların içerildiği yargıları değerlendirme dışı tutarak belirsizliği ayıklamaya çalışan geleneksel yüklem mantığının aksine; “*oldukça*”, “*aşağı yukarı*”, “*son derece*”, “*tamamen*” gibi zarfların niteliği yüklemeleri kendi bağlamında gerçeğe daha yakın bir şekilde tasvir edebilen bir yapıyı ortaya koymaya çalışarak, insan faktörünün temelde olduğu doğal dillerin yapısındaki belirsizliği sisteme dâhil etmeye çalışır.

e) Olasılığı sayısal veya aralık değerli olarak ele alan klasik mantıksal sistemlere karşı bulanık mantık, dilsel veya daha genel olarak *olası*, *çok olası*, *yaklaşık* vb. bulanık olasılıkları kullanabilmeyi mümkün kılar.

f) Klasik sistemlerde tek yüklem değiştiricisi yaygın olarak kullanılan *değil* olumsuzlaması iken bulanık mantık *çok*, *az ya da çok*, *oldukça*, *oldukça aşırı* gibi çeşitli yüklem değiştiricilerine alan açarak çeşitli dilsel değişkenin değerlerinin üretilmesinde önemli bir rol oynar.

Bütün bu sayılan özelliklere dikkat edildiğinde genel olarak bulanık mantığın, dili idealleştirmeye çalışan geleneksel mantık yaklaşımının aksine, dildeki mevcut belirsizliklerden sakınılması gereken olumsuz bir durumdan ziyade tersine belirsizlik taşıyan ifadelerin değerlendirilmesini gerekli görür. Dildeki bulanık veya belirsiz yapıları mantıksal sisteme daha etkin dâhil edebilecek mekanizmaları geliştirmeye gayret edilmesini salık verir. Kısacası bulanık mantık bakış açısından yüklem, doğruluk değerleri, niceleyiciler, zarflar ve hatta ihtimaller bile kendi içinde bulanıklaştırılmalıdır.<sup>14</sup>

Bulanık mantık bilgiye, belirsizliğin eşlik ettiği varsayımıyla değer biçilmesi gerektiğini telkin eder. Bulanık mantık bakış açısına göre gerçek dünya olgularına dair bilgilerimiz, her zaman az veya çok bir belirsizliği bünyesinde taşır.<sup>15</sup> Bu gerekçeler nedeniyle Zadeh, belirsizliği, “minimum belirlilik prensibi” üzerinden bulanık mantığa dâhil etmeye çalışmıştır. Minimum belirlilik prensibinin altında yatan temel fikri de bir örnek üzerinden şu şekilde aktarır:

“Bu prensibin altında yatan temel fikir kesinlik ve bu nedenle belirliliğin bir maliyetinin olduğu ve gereksiz yere kullanılmaması gerektiği fikridir. Örnek olarak bana “Mary kaç yaşındadır?” diye sorulmuşsa normal şartlarda bu soruya *yirmi üç yıl*, *beş ay ve beş gün* şeklinde cevap vermem. Çünkü böyle bir belirlilik derecesi gerekli değildir. Genellikle, eğer bu terimlerin belirliliği amaç için yeterli olacaksa benim cevabım *genç* ya da *çok genç* olacaktır. O halde temel ilke zorunlu olandan daha fazla belirli olmamaktır. Bu minimum belirlilik prensibinin esasıdır.”<sup>16</sup>

<sup>14</sup> Zadeh, “Puslu Mantığın Doğuşu ve Evrimi”, s. 181.

<sup>15</sup> Yüksel, “Kesinlik ve Puslu Mantık”, s. 527.

<sup>16</sup> Zadeh, “Puslu Mantığın Doğuşu ve Evrimi”, s. 182.

Bilginin, gerekli olduğundan daha fazla kesinlik içerecek bir yapıya kavuşturulması çabasının gereksiz olduğu anlayışına dayalı olarak etkinlikte bulunan bulanık mantık, klasik mantığa dayalı olarak etkinlikte bulunan bilimlerin neticede erişmeyi amaç edindikleri “kesinlik” algısını da değiştirmiştir. Zira bulanık mantık açısından artık kesinlik “bir amaç değil, gerektiği kadar ve sadece bir araç”tır.<sup>17</sup> Bilimsel açıdan elde edilen bilgiye her zaman bir belirsizliğin eşlik ettiği anlayışına dayalı olarak teorileştirilen bulanık mantık, bu tutumunun meşruluğunu, gelişiminden önce fizik alanında ortaya çıkmış olan kuantum fiziğinin ilkeleri ile de sağlamlaştırdığını ifade etmek mümkündür. Kuantum fiziği, fiziksel dünyadaki nesnelere oluşturan atom altı temel parçacıkların sahip olduğu özellikleri inceleyerek etkinlikte bulunan günümüzde önemli bir bilimsel gelişmeye karşılık gelmiştir. Newton fiziğinin aksine kuantum fiziği atom altı parçacıkların aynı anda hız ve konumlarının tam bir kesinlikle ölçülemeyeceğini Heisenberg’in ortaya koyduğu belirsizlik ilkesi ile formüleştirmiştir. Kuantum fiziğindeki belirsizlik ilkesi ile belirsizlik artık bilimin odağına girmiştir. Belirsizlik, artık kaçınılabilecek veya çeşitli araçlarla ortadan kaldırılabilecek bir durum olmaktan çıkmıştır.

Yeni fizikle birlikte vurgulanan olguların belirsiz ve dolayısıyla indeterminist karakteri, olgulara dair verdiğimiz yargılarımızın biçimine de yansıtılmalı, bu durum göz ardı edilmemelidir. Bulanık mantık bu hususu dikkate alacak biçimde yargılarımızın ifade aracı olan dil bağlamında bu biçimlendirmeyi geleneksel mantık anlayışının aksine yapmaya çalışır. Dilin çok anlamlı bir yapıyı mümkün kıldığı ve belirsizlik ortaya koyduğuna dönük mantıkçı pozitivistlerin savunduğu görüş, bulanık mantığın da temel aldığı bir kabuldür. Fakat bulanık mantık pozitivistlerin, dilin çok anlamlı ve belirsizlik taşıyan özelliğini sembolik mantık üzerinden önermelere ait kılmama çabasının aksine, dildeki bu çok anlamlı yapıyı hiç bozmadan değerlendirmeye çalışır.<sup>18</sup> Bulanık mantığın esası, doğal dilin yapısını olduğu şekliyle sisteme dâhil etmeye dayanır. Belirsizlik taşıyan ve anlam açısından sabitlenemeyen önermeleri olduğu gibi ele alarak onlardan çıkarım yapmaya çalışır. Önermelerden çıkarım yapmayı sağlayan bulanık mantık kurallarının geçerliliği de, kesin olarak doğrulanamaz. Zira bulanık mantığın çıkarım kurallarının kendileri de bulanık bir yapı sergiler. Bulanıklığı sağlayan husus, doğruluk değerlerinin sayılar yerine kelimeler ile ifade edilmesidir. Doğruluk değerlerini ifade eden kelimeler, doğruluğu derecelendirebilen terimler içerir. Bu bakımdan doğruluk tablolarında kesinlik aramak da gerekli bir husus değildir.<sup>19</sup>

Geleneksel mantıkta mantıksal işlemlerde sürece dâhil edilen sembollerin yerini, bulanık mantıkta kavramlar almıştır. Kavramlar bulanık mantıksal işlemlerde temel öge durumuna getirilmiştir. Bulanık mantık belirsizliği kavramlar üzerinden değerlendirir. Bu temel yaklaşım doğrultusunda Zadeh, bulanık mantıkta ölçüm işlemini “kelimelerle yapılan işlemler” (*computing with words*) ile fizik nesne ile ilişkili olarak ortaya çıkan “algıların ölçümü” (*computational theory of perceptions*)<sup>20</sup> bağlamında ele almıştır. Kelimelerle yapılan işlemler de minimum belirlilik prensibine göre doğal veya yapay bir dilde geçen sözcük veya cümlelerin değer olarak atanabildiği sözel değişkenler (*linguistic variable*)<sup>21</sup> üzerinden oluşturulan bulanık kümeler esas alınarak yapılır. Sözel değişkenler de sözel eşikler kullanılarak daha da bulanıklaştırılabilir veya daha da durulaştırılabilirler.<sup>22</sup>

<sup>17</sup> Yüksel, “Kesinlik ve Puslu Mantık”, s. 530.

<sup>18</sup> Şafak Ural, “Puslu (Fuzzy) Mantık”, *Mantık, Matematik ve Felsefe 1. Ulusal Sempozyumu*, Kültür Üniversitesi Yayınları, İstanbul 2004, s. 48.

<sup>19</sup> Ural, “Puslu (Fuzzy) Mantık”, s. 48.

<sup>20</sup> Lotfi A. Zadeh, “From Computing with Numbers to Computing with Words-From Manipulation of Measurements to Manipulation of Perceptions”, *IEEE Transactions on Circuits and Systems-I: Fundamental Theory and Applications*, 1999, c. 45, sy. 1, s. 105.

<sup>21</sup> Zadeh, “Puslu Mantığın Doğuşu ve Evrimi”, s. 175, 182.

<sup>22</sup> Zekâî Şen, *Bulanık Mantık İlkeleri ve Modelleme*, Su Vakfı Yay., İstanbul 2009, s. 94.

Durulaştırma ve bulanıklaştırma işlemleri bulanık mantıkta önemli bir işleve sahiptir. Durulaştırma (*defuzzification*) işlemi, bulanık mantık denetleyicilerinde, denetleyicinin bulanık çıktısından “uygun bir kesin değer” seçmeyi mümkün kılan bir bulanık mantık tekniğine karşılık gelir. Durulaştırma tekniği bulanık veya belirsiz bir durum içerisinde o an için kesin veya determine edilmesi gereken eyleme dair bir karar verebilmeyi olanaklı kılar. Zira bir bulanık kümenin durulaştırılmış değeri, belirli bir alternatif dair inancımızı “mümkün olan en iyi şekil”de yansıtmayı mümkün kılar.<sup>23</sup> Bulanıklaştırma (*fuzzification*) işlemi ise durulaştırma işleminin tersine net bir miktarın bulanıklaştırılmasını sağlayan bir işlemdir. Bulanıklaştırma işleminin uygulanmasının istenmesinin temel gerekçesi, kesin ve deterministik olduğunu düşündüğümüz niceliklerin çoğunun aslında sanıldığı gibi hiç de deterministik olmadığı ve dolayısıyla bunların önemli ölçüde belirsizlik taşıdıklarının kabul edilmesidir.<sup>24</sup>

Belirsizlik vurgusu ile birlikte bulanık mantık, doğruluk değerlerini de derecelendirmeye tabi tutmayı salık verir, doğru ve yanlış yargısına varmanın zorluğuna işaret eder, yargıda bulunmayı geciktirmek ister. Kesin doğruluk yerine nispi doğruluğa alan açar. Zira bulanık mantık bakış açısından gerçek dünyada “kesinlik diye bir şey yoktur. Mutlak kesin olan hiçbir şey yoktur. Her şeyi, matematiksel olarak ifade edersek, sıfır ile bir arasındaki sınırdadır... Doğayı mutlak sıfatlarla nitelenmek, mutlak değerlerle ifade etmek; doğanın “siyah” veya “beyaz” olduğunu iddia etmek doğayla uyumsuz bir şey ileri sürmektir. Çünkü “mutlak siyah” ile “mutlak beyaz” arasında yüzlerce ara renk vardır.”<sup>25</sup> “Doğal fenomenler ve kendi duyularımız ve dış olaylara verdiğimiz tepkiler, sürekli bir olası değerler yelpazesi ile ilişkilidir. Kesin evet veya hayır yanıtları, mutlak doğruluk veya yanlışlık, büyük bir gölge ölçüğünü kabul eden tahminlerden başka bir şey değildir.”<sup>26</sup>

“Tıbbi gelişmeler, doğumda veya ölümden yaşam ile yaşam dışı arasındaki çizgiyi çizmeyi kolaylaştırmıştır. Dünya'nın atmosfer molekülünü tanımlasaydık, yine de atmosferi uzaydan ayıran bir çizgi bulamazdık. Dünya, Mars ve Ay'ın yüzeyinin ayrıntılı haritaları bize tepelerin nerede bittiğini ve dağların nerede başladığını söylemez. Yine de sahip olduğumuz bilim, matematik, mantık ve kültürümüzün çoğunda değişmeyen bir siyahlar ve beyazlar dünyası varsaydık.”<sup>27</sup>

Değişmeyen bir siyah ve beyazlar dünyası varsayımı, bulanık mantığın 0 ve 1'i yapısına alan yaklaşımında da varlığını korur. Fakat bu varsayımı sadece birer olasılık olarak kabul eder. Bu olasılığın elde edilmiş olduğu veya deneyimlendiği yargısına, bilimin gelişmesi, eleştirilmesi ilerlemesi bakımından da karşı çıkılması gerektiğini telkin eder. Bu telkin felsefi açıdan bir öngörüye mümkün kılabilir. Bu mümkünlüğü eleştirel gerçekçi bir perspektifte yakalamak olanaklı görünmektedir.

## ELEŞTİREL GERÇEKÇİLİK ANLAYIŞI

Bilim alanında özellikle kuantum fiziği ile birlikte 20. yüzyılda fizikte yaşanan gelişmeler, doğrudan realizm üzerine temellenen indirgemeci ve determinist epistemoloji anlayışının temel kabullerini sarsmış, dil-dünya ilişkisi bağlamında ortaya konulan resim teorisinin resmedilebilirlik iddiasının geçerliliğini yitirmesinde etkili olmuştur. Bu dönemde bilim yapan öznenin, bilim yaparken belirli bir paradigmanın etkisinde olduğu daha fazla ağırlık kazanırken, öznenin bilgi etme sürecinde aktif bir rolünün ol-

<sup>23</sup> Dimitar P. Filev - Ronald R. Yager, “A Generalized Defuzzification Method via Bad Distributions”, *International Journal of Intelligent Systems*, 1991, c. 6, sy. 7, s. 687.

<sup>24</sup> Timothy J. Ross, *Fuzzy Logic With Engineering Application*, McGraw-Hill, New York 1995, s. 90.

<sup>25</sup> Möhbeddin Samed, *Dünya Dâhileriz Yaşayamaz*, çev. Babek Kurbanov -Şevki Işıkli, Emre Yay., İstanbul 2005, s. 82.

<sup>26</sup> Illuminada Baturone - A. Barriga vdğr., *Microelectronic Design of Fuzzy Logic-Based Systems*, FL: CRC Press, Boca Raton 2000, s. 1.

<sup>27</sup> Bart Kosko, *Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic*, Hyperion, New York 1993, s. 5.

duğu, başvurduğu metot, tercih ettiği teori ve sahip olduğu ölçüm araçlarıyla gözlemin neticesine etki ettiği kabul edilmiştir. Bütün bunlar dolayısıyla da mutlak anlamda bir objektivitenin yakalanmasının mümkün olamayacağı daha fazla vurgulanmaya başlanmıştır. Bu vurgu, katı materyalist ve pozitivist bilim anlayışının terk edilmesi gerektiğine dair bir gönderme olurken, gerçeklikte mutlak doğruluğun elde edilebileceği ideali yerine, bilimsel bilginin hakikate nazaran ancak nispi bir doğruluk değerini önümüze koyabileceğine dair bir görüşün hâkim olmasına olanak yaratmıştır. 19. ve 20. yüzyıllardaki bilimsel gelişmeler epistemoloji alanını doğrudan ilgilendiren objektivite, nedensellik, determinizm ve resim teorisi gibi temel düzeydeki kabullerin mahiyetini yeniden bir değerlendirmenin konusu yapmayı zorunlu kılarlarken, bu tartışmalar eleştirel gerçekçi bilgi teorisinin ortaya çıkışında etkili olmuştur.<sup>28</sup>

Bütün felsefe tarihi boyunca bir eğilim olarak var olmakla birlikte özellikle 19. yüzyılın ikinci yarısında “idealizm ve doğrudan realizme bir tepki olarak ortaya çıkan” eleştirel gerçekçilik (*critical realism*), temelde bilginin neliğini ve bu bilginin gerçekle olan ilişkisini irdeleyen bir bilgi teorisidir.<sup>29</sup> Doğa ve sosyal bilimlerdeki post-pozitivist krizler bağlamında ortaya çıkan eleştirel gerçekçiliğin temsilcileri bir bütün olarak tek bir inanç veya çerçeve etrafında birleşmemiş olsalar da genel itibariyle post-pozitivist bir felsefe anlayışını formüle etme taahhüdünde bulunurlar.<sup>30</sup>

Fiziksel dünya hakkındaki bilgimizle ilgili epistemolojik argümanlar öne süren eleştirel gerçekçilik, nesnel bir dünyanın varlığına inanç beslememizi salık vererek bu nesnel dünyaya dair yapılacak soruşturma neticesinde onun bilgisini elde edebileceğimize inanan bir realizm biçimi olarak bir dizi metodolojik varsayım ortaya koyar. Fakat öbür yandan da öznenin öznel analiz ve inşasının, bilgi statüsüne yerleştirdiğimiz şeye katkıda bulunduğunu varsaymamız gerektiğini de kabul ederek eleştirel bir biçim alır.<sup>31</sup> Eleştirel gerçekçiliğin “gerçekçi” nitelemesi, onun dış dünyayı olduğu gibi bilmenin mümkün olduğu varsayımına dayanırken, “eleştirel” konumu ise insan öznelliğinin ve zihinsel yapısının bilmeyi mümkün kıldığı kabulünden kaynaklanmaktadır.<sup>32</sup> Bu bağlamda eleştirel gerçekçilik akımının önemli bir temsilcisi olan Ian G. Barbour, *Issues in Science and Religion* isimli çalışmasında gerçekçilik ve eleştiriselliği bir araya getiren eleştirel gerçekçiliği “hem insan zihninin yaratıcılığını hem de insan zihni tarafından yaratılmayan olaylardaki kalıpların varlığını kabul eden” bir biçimde tarif etmeye çalışmıştır.<sup>33</sup>

Eleştirel gerçekçiliğin süjenin gerçeklik ile olan ilişkisine dair varsayımı, onun eleştirel olma yönünü gerekçelendirir. Eleştirel gerçekçilik, süjenin bilgi edinmede pasif olmadığına dair ortaya koyduğu yargısını kuantum fiziğinin gözlemciye veya özneye verdiği yeni rol üzerinden de pekiştirmeye çalışır. Kuantum fiziğinin, özneyi, pasif gözlemci statüsünden katılımcı özne statüsüne yerleştirmeyi ön gören yapısı, bilginin oluşum sürecinde obje ile süje arasında iç içe geçmiş, ayrıştırılmayan bir birlikteliğin savunusunu yapan eleştirel gerçekçiliğin temsilcileri tarafından önemsenen bir husus olmuştur. Eleştirel gerçekçilik açısından öznenin bilgi sürecine olan bu katılımı, beraberinde, mutlak anlamda bir objektivitenin de hiçbir zaman sağlanamaz oluşuna yol açar.<sup>34</sup>

<sup>28</sup> Bayram Karcı, *Eleştirel Gerçekçilik Akımında Din-Bilim İlişkisi: Ian G. Barbour, John C. Polkinghorne ve Arthur R. Peacocke Örneği*, (Basılmamış Doktora Tezi), Marmara Üniversitesi SBE., İstanbul 2011, s. 48-52.

<sup>29</sup> Karcı, *Eleştirel Gerçekçilik Akımında Din-Bilim İlişkisi: Ian G. Barbour, John C. Polkinghorne ve Arthur R. Peacocke Örneği*, s. 7.

<sup>30</sup> <http://www.asatheory.org/current-newsletter-online/what-is-critical-realism> (16.03.2022).

<sup>31</sup> Ted Peters - Carl Peterson, “The Higgs Boson: An Adventure in Critical Realism”, *Theology and Science*, 2013, c. 11, sy. 3, s. 192-193.

<sup>32</sup> Binoy Pichalakkattu SJ, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*. Christian World Imprints, India 2017, s. 1.

<sup>33</sup> Ian G. Barbour, *Issues in Science and Religion*, Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, New Jersey 1966, s. 172.

<sup>34</sup> Karcı, *Eleştirel Gerçekçilik Akımında Din-Bilim İlişkisi: Ian G. Barbour, John C. Polkinghorne ve Arthur R. Peacocke Örneği*, s. 24.



Kuantum fiziğinin temel karakteristiği olan belirsizlik ilkesi, objektifliğin mutlak anlamda sağlanamayacağı anlayışını bilimsel açıdan pekiştiren bir muhtevaya sahiptir. Bu bakımdan belirsizlik ilkesi, eleştirel gerçekçiliği özellikle teolojik problemler açısından yorumlamaya yoğunlaşan Barbour, Peacocke ve Polkinghorne gibi bazı eleştirel gerçekçiler tarafından önemle ele alınarak değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda belirsizliğin yorumlanması bakımından genel olarak birbirinden farklı üç yaklaşıma gönderme yaparak belirsizliğin kaynağı ile ilgili kendi konumlarını ifade etmeye çalışmışlardır.<sup>35</sup> Barbour bu üç görüşe şu şekilde değinip eleştirel gerçekçilerin üçüncü konumu benimsediğini aktarır:

“Laplace’ın gelecekteki tüm olayların şimdinin bilgisinden tahmin edilebileceği iddiası kuantum teorisinde terk edilmiştir; çünkü hem tam konumu hem de tam hızı tahmin edemeyiz ve sadece gelecek için olasılıkları hesaplayabiliriz. Ama bu belirsizlik doğadaki belirsizliğin bir sonucu mudur yoksa yalnızca insan cehaletinin bir itirafı mıdır? Atom dünyasında kesin yasaların olmadığı mı yoksa henüz bu tür yasaları keşfetmediğimiz anlamına mı geliyor? Başka bir deyişle, belirsizlik nesnel mi yoksa öznel mi? Bununla ilgili üç yanıt verildi: (1) Belirsizlik, sonunda keşfedilecek kesin yasaların olduğu inancıyla, geçici insan cehaletine atfedilir. (2) Belirsizlik, içsel deneysel veya kavramsal sınırlamalara atfedilir, çünkü gözlemci kaçınılmaz olarak gözlemlendiği sistemi bozar ve atom teorileri kaçınılmaz olarak günlük deneyim kavramlarını kullanır; atom kendi içinde sonsuza kadar insan için erişilemez. (3) Belirsizlik, doğadaki belirsizliğe atfedilir; atom dünyasında alternatif potansiyeller var. İlk konum gerçekçi (epistemolojide) ve deterministtir (metafizikte); ikincisi pozitivist ve agnostiktir (çünkü atomun kendisinin gözlemler arasında nasıl davrandığını asla bilemeyiz); savunacağımız üçüncüsü realist ve indeterministtir.”<sup>36</sup>

Aynı anda hem realist hem de indeterminist bir yaklaşımı paylaşma, epistemolojik açıdan aşırı temelci konumlanmalara eleştirel yaklaşmayı olanaklı kılar. Eleştirel gerçekçilik, her ne kadar realist bir karakteri bünyesinde taşısa da epistemolojik olarak aşırı temelci konumu işgal eden naif gerçekçilikten<sup>37</sup> ayrışır. Bu ayrışmayı indeterminist karakter sağlar. Indeterminist anlayış, elde edilen bilginin kesin olarak belirlendiğine dair inancı zayıflatır. Kesin bilginin elde edilemeyeceği inancı perspektifinde eleştirel gerçekçilik, bilimsel bilginin yetersiz belirlenebilirliği ve değişebilirliği seçeneğini gündeme getiren şüpheci bir çizgiye de yaklaşır. Öbür yandan eleştirel gerçekçilik, Wittgenstein’in ikinci dönem felsefi düşüncesi bağlamında, dil eksenindeki aşırı temsilci konumdan da geri çekilmemiz gerektiğini savunur. Bu doğrultuda bilimsel dilin metaforik doğasını vurgulayan eleştirel gerçekçilik, bilimsel modelleri, modellemeye çalıştığı gerçekliğin mutlak resimleri olarak değil, kısmi ve geçici temsilleri olarak ele almamızın daha doğru olacağını savunur.<sup>38</sup> Bu doğrultuda teolojik eleştirel gerçekçiliğin önemli savunucularından Polkinghorne, bilimin gelişebilme şartının, fiziksel dünyanın gerçek tabiatına ilişkin bilgiye ulaşma imkânının varlığına inanmaktan geçtiğini vurgulayarak bu bağlamda gerçekçi bir pozisyon benimsediğini ifade ederken, öbür yandan da fiziksel dünyanın gerçek tabiatına yönelik elde edilen bilginin nispi doğruluk taşıdığını ve dolayısıyla da bilginin her zaman düzeltilmeye açık olduğunun kabul edilmesi gerektiğini vurgular. Böylece Polkinghorne bilimsel çaba neticesinde elde edilen bilginin mutlak hakikati değil, mutlak hakikate yaklaşmış bir bilgiyi temsil ettiğini motive eden eleştirel bir yaklaşımın var olması gerektiğine dikkat çeker.<sup>39</sup> Benzer biçimde Barbour da eleştirel gerçekçiliği savunan bi-

<sup>35</sup> Bkz. Karcı, *Eleştirel Gerçekçilik Akımında Din-Bilim İlişkisi: Ian G. Barbour, John C. Polkinghorne ve Arthur R. Peacocke Örneği*, s. 55-56.

<sup>36</sup> Ian G. Barbour, *Issues in Science and Religion*, s.298-299.

<sup>37</sup> “Naif gerçekçilik”, günlük hayatımızın ortak kesin inancına işaret eder. Sözgelimi hepimiz, uzay ve zamanın ortak çerçevesine sahip, felsefi anlamda nedensellik ilkesiyle yönetilen dış dünyanın var olduğuna dair örtük bir inanca sahibiz. Zira bu ortak inanç olmadan yaşayamayız. Bu bakımdan, ister idealist, ister realist hatta pozitivist olsun, tüm akademik, bilimsel ve felsefi tartışmalar bize dışsal olan bir dış gerçekliğin varlığına dair bu ortak inanç olmaksızın mümkün olmaz. Bkz. Mutsuo M. Yanase, “On Critical Realism”, *Annals of the Japan Association for Philosophy of Science*, 1990, c. 7, sy. 5, s. 213.

<sup>38</sup> Nancey Murphy, “Bridging Theology and Science in a Postmodern Age”, *Bridging Science and Religion*, (ed. Ted Peters ve Gayman Bennett), Fortress Press, Minneapolis 2003, s. 44.

<sup>39</sup> Polkinghorne, *Belief in God in an Age of Science*, Yale University Pres, New Haven 1998, s. 104.

risi açısından gerçekliği betimlemek için başvurduğumuz “haritaların” bize mutlak hakikatin temsili açısından ancak sınırlı bir imkânı sağlayabileceğine dikkat çeker:

Modelleri kullanmak gerekir, ancak onların sınırlarını da tanımak gerekir; bunların kısmi ve sınırlı olduklarını, her birinin belirli yönleri seçtiğini ve bunları vurguladığını, hiçbirinin gerçekliğe herhangi bir basit şekilde tam olarak uymadığını anlamak gerekir. Yine de model çoğu zaman yeni bir alanda yeni atılımlara yol açar.<sup>40</sup>

Hem Polkinghorne hem de Barbour’un bu açıklamaları göz önüne alındığında genel anlamda eleştirel gerçekçiliği şu biçimde tarif etmek mümkündür. Eleştirel gerçekçilik “bilgimizin sınırları ve mahiyeti konusunda bizi tevazua davet eden; her türlü mutlak ve nihai bilgi iddiasından bizi sakındıran, bununla birlikte, gerçeğe yakın bilgiler elde edebileceğimiz konusunda da bizi cesaretlendiren bir bilgi teorisi-dir.”<sup>41</sup>

Eleştirel gerçekçiliğin gerçekliğin mutlak bilgisine yakın bilgiler elde etmeye odaklanmaya yaptığı vurgu, gerçekliğe dair mutlak hakikatin elde edilebilmesinin bir olasılık olarak var olduğuna gönderme yapar. Gerçekliğe dair mutlak bir hakikatin var olmasının olasılığı, bilimsel araştırmaların da devam etmesini sağlayan tetikleyici bir unsurdur.

Eleştirel gerçekçiliğin insan zihninin yaratıcı etkisi ile birlikte insan zihninden tamamen bağımsız örüntülerin var olduğu varsayımına atıf yapan Peters ve Peterson, eleştirel gerçekçiliğin bu içeriminin, gizemi bilgiye dönüştürmeye odaklanan bilim insanlarını harekete geçiren önemli bir inancı sağladığını ifade eder.<sup>42</sup> Eleştirel gerçekçi epistemolojinin temel dokusunu oluşturan bu inanç, doğruluğun bir anlamı olarak öne sürülen “bilginin nesnesine uygunluğu”nu yakalamanın mümkün olabileceğini motive eder. Fakat bilim insanı bu uygunluğu bire bir sağladığı düşünülen koşulların sürekli eksik kaldığını da hesaba katarak ilgili soruşturma nesnesi üzerindeki bilimsel araştırmanın sürekli devam edebilmesine de zemin yaratmalıdır. Böyle bir zeminin varlığında hakikat belirlenimine dair ürün olarak ortaya konulan her çözüm önerisi, mutlaklık vasfından yoksun kalır.

Eleştirel gerçekçilik, gerçekliğin tasviri için geliştirilmiş bilimsel model veya teorilerin ortaya koyduğu bilgilerin doğruluk değerinin mutlak olamayacağı, nispi bir değer taşıyacağı varsayımını gerçekliğin ayrıştırılmaz doğasına bağlı olarak öne sürer. Özünde ayrıştırılmaz olan gerçekliğe bilimsel model veya teoriler perspektifinde bir “açıklama” getirmeye çalışmak, gerçekliği indirgemeyi beraberinde getirir. Zira herhangi bir açıklama girişimi indirgemeci bir yapıya sahiptir. Ayrıştırılmaz bileşenlere sahip gerçekliğe, açıklamanın indirgeyici bir yapıya sahip açıklama etkinliği ile yaklaşmak, onu ayrıştırılabilir bileşenlere ayırmamızı ve her bir bileşenin tanımını üzerinden bir değerlendirme yapmamızı salık verir. Fakat her model veya teori bağlamında öne sürülen her açıklama girişimi, beraberinde gerçekliğin bazı yönlerini kaybetmemize neden olur. Zira gerçeklik bazı yönlerini kaybetmeden sıkıştırılmaz. Hiçbir açıklama girişimi, tarif etmeye çalıştığı karmaşıklığı asla tam olarak kapsayamaz. Çünkü açıklama etkinliğini mümkün kılan insan bilişinin sınırlı yapısı ve öznenin pratik araştırma amaçları bakımından kendisine yaklaşılabilir gerçeklik, indirgemeye veya sıkıştırmaya maruz bırakılmadan ele alınamaz.<sup>43</sup> Gerçekliğin bu indirgenemezlik veya sıkıştırılmazlık durumu dolayısıyla bu gerçekliğe karşılık getirilmeye çalış-

<sup>40</sup> Ian G. Barbour, “Commentary on Theological Resources From the Physical Sciences”, *Zygon: Journal of Religion & Science*, 2005, c. 40, sy. 2, s. 505.

<sup>41</sup> Karcı, *Eleştirel Gerçekçilik Akımında Din-Bilim İlişkisi: Ian G. Barbour, John C. Polkinghorne ve Arthur R. Peacocke Örneği*, s. 7.

<sup>42</sup> Ted Peters - Carl Peterson, “The Higgs Boson: An Adventure in Critical Realism”, s. 186.

<sup>43</sup> Lasse Gerrits - Stefan Verweij, “Critical Realism as a Meta-Framework for Understanding the Relationships between Complexity and Qualitative Comparative Analysis”, *Journal of Critical Realism*, 2013, c.12, sy. 2, s. 170.

şılan/çalışılacak her tür bilginin doğruluk değeri, mutlak hakikat olasılıkları arasına düşecektir. Eleştirel gerçekçi epistemolojinin öngörüsü de bu anlayışa temellenmiştir.

## BULANIK MANTIĞIN ELEŞTİREL GERÇEKÇİ FELSEFİ ÖNGÖRÜSÜ

Bulanık mantığın kuramsal içeriğinin felsefi öngörüsünün ne olabileceğini, eleştirel gerçekçiliğin felsefi varsayımları bağlamında değerlendirmek mümkün gözükmemektedir. Zira bulanık mantık  $[0, 1]$  kapalı aralığında 0 ve 1 ile temsil edilen mutlak hakikatin elde edilebileceğini bir olasılık olarak yapısında muhafaza etmekle birlikte gerçeklik ile ilişkinin ancak mutlak hakikatin dereceleri üzerinden kurulabileceği varsayımına dayalı olarak bilimsel etkinliğe katılır. Bu içerimin kendisi yukarıda da ifade etmeye çalıştığımız üzere eleştirel gerçekçi felsefi bir yaklaşımın belirtisini gösterir. “Gerçekçi” fakat bununla birlikte “eleştirel” unsura da sahip bir yaklaşım, hem mutlak hakikati varsayan ve fakat bununla birlikte mutlak hakikati temsil ettiğini iddia eden her felsefi veya bilimsel model veya teoriye kuşkuyla bakmayı mümkün kılan bir bağlama olanak sağlar. Bize göre bu bağlamın mantıksal şemasını bulanık mantık sağlayabilir.

Bulanık mantığın sahip olduğu içeriminin eleştirel gerçekçi felsefi bir öngörü sağlayabileceğine dair bir görüşü Binoy Pichalakkattu da savunur. Pichalakkattu, eleştirel gerçekçiliğin, gerçekliğin hem akla bağlı hem de akıldan bağımsız yönlerini öne süren bir tutum ortaya koyduğunu ifade ederek, eleştirel gerçekçilik anlayışındaki bu kabulün, bulanık mantık teorisinin muhtevasında da olduğuna dikkat çeker.<sup>44</sup> Pichalakkattu’ya göre, bulanık mantığın kullandığı teknikler, bu durumu örnekleyen bir gösterge olarak ele alınabilir. Örneğin ona göre bulanık mantığın önemli bir tekniği olan durulaştırma (*defuzzification*) yöntemi, hem zihne bağlı hem de zihinden bağımsız olma ikililiğini bir yerde birleştiren bulanık mantık tekniğine gönderme yaparak bulanık mantığın eleştirel gerçekçi doğasını gösterebilen bir içerime sahiptir.<sup>45</sup> Zira durulaştırma yöntemi, bulanık bir sistemden elde edilmiş sonuçları verimli bir şekilde değerlendirmeyi mümkün kılan ve genellikle, yaratıcı ve sezgisel bir özelliği bünyesinde barındırarak, “iki tepenin ortasında olan eylemi yapmak” veya “maksimum üyeliğe karşılık gelen eylemi yapmak” biçiminde kabul gören buluşsal özelliklere sahip yerleşik teknikler ile uygulanmaya çalışılır. Bulanık mantığın durulaştırma yönteminde görünür kılınan bu yaratıcı ve sezgisel boyutlar, bulanık mantığın akla bağımlı olan doğasını onaylar. Öbür taraftan aynı durulaştırma yönteminin, tek bir skaler değere ihtiyaç duyulduğunda, bulanık üyelik fonksiyonunun, fonksiyonu en iyi özetleyen tek bir skaler niceliğe indirildiği matematiksel bir sürece de karşılık geldiği göz önüne alındığında bulanık mantığın zihinden bağımsız olan doğasını da görmüş oluruz.<sup>46</sup> Pichalakkattu, durulaştırma yönteminin bu içeriği üzerinden bulanık mantığın, matematiksel titizliğe dayanması anlamında zihinden bağımsız olduğunu ifade ederken; soyutlamayı, sezgisel anlamsal açıklamaları, kesin olmayan bilgileri, çıkarımı ve yaklaşık akıl yürütmeyi kullanması bakımından da akla bağlı olduğuna dikkat çeker. Bulanık mantığın bu yapısını, gerçekliğin akla bağlı ve akıldan bağımsız yönlerine dikkat çeken eleştirel gerçekçilik anlayışı ile birlikte değerlendiren Pichalakkattu, nihayetinde de bulanık mantığın eleştirel olarak gerçekçi bir yaklaşımına sahip olduğunu beyan eder.<sup>47</sup>

<sup>44</sup> Pichalakkattu SJ, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*, s. 64.

<sup>45</sup> Pichalakkattu SJ, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*, s. 65.

<sup>46</sup> Pichalakkattu SJ, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*, s. 65.

<sup>47</sup> Bkz. Pichalakkattu SJ, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*, s. 64-66.

Pichalakkattu, bulanık mantık ile eleştirel gerçekçilik arasındaki ilişkiyi her ikisinin aynı anda hem zihne bağlı hem de zihinden bağımsız yönleri üzerinde ele alarak nihayetinde bulanık mantığın eleştirel gerçekçi bir doğaya sahip olduğunu göstermeye çalışmıştır. Pichalakkattu'nun bulanık mantığın, eleştirel gerçekçi bir yaklaşımla bütünleştirilebilir olduğunu bu bağlamda göstermeye çalışması önemlidir. Fakat bununla birlikte bize göre bulanık mantığın eleştirel gerçekçi doğasını görmemizi mümkün kılan önemli bir husus daha vurgulanabilir. Bu husus hem bulanık mantığın hem de eleştirel gerçekçiliğin, mutlak hakikate dair kabulleri bağlamında gösterilebilir. Zira her iki anlayış da mutlak hakikati, bir olasılık olarak varsaymakla birlikte mutlak hakikatin elde edildiğine yönelik olarak ortaya atılan her felsefi veya bilimsel model veya teoriye kuşkuyla bakmayı salık vererek bu model veya teorilerin mutlak hakikati değil ancak hakikatin bir derecesini yakalayabileceğini telkin eder.

Eleştirel gerçekçilik, gerçekliği betimlemeye çalışan her model veya teorinin ortaya koyduğu bilginin kesinliği iddiası yerine, nispi olabileceğine dikkat çeker. Zira mutlak veya kesin bilgi eleştirel gerçekçilik açısından ideal bir sınır durumudur ve bu ideale gerçeklikte erişildiği iddiası her zaman bir eksikliği imler. Bu kabulün kendisi eleştirel gerçekçi epistemolojinin gönderimde bulunduğu bir husustur. Bulanık mantığın da eleştirel gerçekçiliğin bu gönderiminde etkinliğini sürdürdüğünü ifade etmek mümkündür. Zira eleştirel gerçekçilik açısından elde edilen bilginin mutlak hakikate değil hakikatin bir derecesine denk geldiği anlayışı, bulanık mantığın, üyelik fonksiyonunun işlev gördüğü  $[0, 1]$  gösteriminden türer. Bulanık mantık bu gösterimle birlikte mutlak hakikati bir olasılık olarak sisteme dâhil etmiş olsa da mutlak hakikate modeller bağlamında gerçeklikte erişilemeyeceğine dair eleştirel gerçekçiliğin felsefi öngörüsü ile aynı bağlama yerleşir.

Bulanık mantığın eleştirel gerçekçilik bağlamında mümkün kılacağı felsefi öngörü, felsefi açıdan aşırılık olarak algılanan düşünce biçimlerinin yumuşatılarak birlikte nasıl değerlendirilebileceğimize de bir yol gösterici olabilir. Örneğin bu değerlendirme modernizm ile postmodernizm arasındaki yaşanan tartışma biçimine yeni bir bakış getirebilir, modernizm ile postmodernizmin aşırılıklarına da bir denge sağlayabilir. Bu bağlamda Pichalakkattu, “bulanık eleştirel gerçekçi bir model”i<sup>48</sup> önerir ve modern ile postmodernizmin aşırılıklarını da giderecek biçimde ikisini tek bir yerde birleştirme potansiyeline sahip olabileceğini aktarır:

“Bulanık bir eleştirel gerçekçilik modelinin hem modernizm hem de postmodernizm ile bağları vardır. Bulanık bir mantıksal model, matematiksel titizliği nedeniyle modernizme ve ara doğruluk değerleri sağlamada postmodernizme yönelir. Bulanık mantık mutlak değerlere (0 veya 1'e eşit olduğunda üyelik değerleri) izin verir, fakat aynı zamanda üyelik derecelerine de (ara doğruluk değerleri) izin verir. Bu model modernitenin kesin değerlere aşırı vurgu yapması ile postmodernitenin rölativizmi onaylaması arasında, kesin olmayan bilgilere yer açarken matematiksel titizliğe güvenerek bir denge sağlar.”<sup>49</sup>

Dan Simon da bulanık mantık üzerinden Pichalakkattu'nun bu görüşlerine benzer biçimde düşüncelerini ifade eder. Bulanık mantığın titiz matematiğe dayanması açısından postmodernizmden ziyade moder unsurlara benzediğini, fakat bununla birlikte bir dereceye kadar belirsizlik olasılığını kabul etmek suretiyle de postmodern düşünceye bazı tavizler verdiğini ifade eden Dan Simon, *Truth, American Culture, and Fuzzy Logic* adlı çalışmasında bulanık mantık perspektifinin modern ile postmodern dü-

<sup>48</sup> Pichalakkattu SJ, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*, s. 52.

<sup>49</sup> Pichalakkattu SJ, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*, s. 66-67.

şüncenin “hakikat”e dair yaklaşım biçiminin yaratılmış olan aşırılıkların dengelenmesi adına bir bakış sağlayabileceğine değinir:

Modernizm, mutlak gerçeğin var olduğu dünya görüşüdür. Postmodernizm, mutlak hiçbir şeyin olmadığı dünya görüşüdür. Bulanık mantık ortada duruyor gibi görünüyor. Mutlaklara (0 veya 1'e eşit üyelik değerleri) izin verir, ancak aynı zamanda üyelik derecelerine de izin verir. Bu, bulanık mantığı modernizm ile postmodernizm arasında benzersiz bir konuma yerleştirir. Bu, bulanık mantığın hem modernizmin hem de postmodernizmin aşırılıklarıyla savaşmasına ve böylece çoğu bulanık mantık araştırmacısı tarafından öngörülenin çok ötesindeki yollarla topluma bir fayda sağlamasına izin verir.<sup>50</sup>

Modern düşünce genel olarak öznenen ayrık nesnel bir gerçekliğin var olduğu inancına dayanarak onun bilgisini tümüyle kuşatabileceği iddiası üzerinden yalnızca mutlak hakikatin sağlanma imkânına değer biçmiştir. Modern düşüncenin nesneden ayrık tasavvur edilen öznenin nesneye dair elde edebileceği bilginin kesinlik niteliğine haiz olabileceği argümanı üzerinden yalnızca mutlak hakikate değer veren tutumu, bulanık mantık perspektifi açısından aşırılığa düşen bir düşünce biçimidir. Zira kuantum fiziği bilimsel alanda belirsizlik ilkesi bağlamında bilgide mutlak kesinliğin elde edilebileceği idealini bize aşırı bir iddia olarak görmemiz gerektiğini göstermiştir. Bilimsel alanda kuantum fiziği ile birlikte belirsizliğin daha fazla vurgulanmasına paralel olarak felsefe alanında da postmodern felsefi yaklaşımlarla modern düşüncenin mutlak kesinlik söylemine yönelik eleştiriler daha fazla ağırlık kazanmıştır.

20. yüzyılın sonlarına doğru, felsefeden bilime, edebiyattan sanata kadar farklı alanlarda ortaya çıkan, ‘anti-özcü’, ‘anti-tekabüliyetçi’, ‘anti-temelci’, ‘anti-hümanist’, kuşkucu, farklılık politikasını vurgulayan, olumsuzluk gibi çeşitli belirtilere sahip modern sonrası veya modern ötesi anlamında kullanılan postmodernizm<sup>51</sup> modernizmin radikal bir eleştiriye tabi tutulması gerektiği düşüncesi üzerinden etkinlik gösterir. Aklın, insanın karşılaşacağı bütün problemlerini çözüme kavuşturacak tek otorite olduğu yönündeki modern düşüncenin kabulüne ciddi şekilde itiraz eder. Modern düşüncenin ontoloji ve epistemolojisinin dayandığı temelciliğe, genel geçer evrensel olduğu ileri sürülen bilgi ve değer anlayışına ve öznenen bağımsız olduğu kabul edilen nesnel gerçeklik anlayışına karşı çıkar.<sup>52</sup>

Postmodern düşünce, Aristoteles ve ondan önceki Eski Yunan düşüncesi üzerine filizlenen modern düşüncenin, bağlamdan, algıdan ve öznel deneyimden bağımsız benzersiz, mutlak, tek ve nesnel bir gerçeklik görüşünü paylaşmaz.<sup>53</sup> İnsanlığa özgürlüğünü temin etmeyi taahhüt eden bütün tekçi anlatılara mesafeli durmayı telkin eder. Evrensel, genel geçer tek ve değişmez bir akıl kabulü yerine, birbirinden farklı akıl yürütme biçimlerine ve dolayısıyla da bilginin göreceli ve bağlam bağımlı olma vasfına odaklanılması gerektiğini geçirmek isteyerek<sup>54</sup> modernizmin hakikati mutlaklaştırmaya çalışan yaklaşımından yönümüzü mutlaksız olana çevirmeye çalışır. Zira postmodern düşünce, modernizm düşüncesinde olduğu gibi herhangi bir konunun özünü, sistemli ve tutarlı bütüncül bir biçimde ortaya koymayı hedefleyen “nedir?” soruşturmasına yer vermez. Dolayısıyla da ilgili soruşturma sonucunu “şudur” diye sınırları kesin olarak belirlenebilir özelliklerin varlığına bağlı bir tanımlamayla ortaya konulabileceğini de mümkün görmez.<sup>55</sup>

<sup>50</sup> Dan Simon, “Truth, American Culture, and Fuzzy Logic”, s. 451, <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4216841> (25.10.2020).

<sup>51</sup> Bülent Evre, “Bir Düşünüş Biçimi Olarak Postmodernizm ve Temel Parametreleri”, *Akdeniz İ.L.B.F. Dergisi*, 2007, sy. 13, s. 4; David West, *Kıta Avrupa Felsefesine Giriş*, çev. Ahmet Cevizci, Paradigma Yayınları, İstanbul 2020, s. 345.

<sup>52</sup> Hasan Aydın, “Postmodernizm, Dayandığı İlkeler ve Bilim Felsefesi”, *İnsancıl*, 2006 sy. 5, s. 16-17.

<sup>53</sup> Tiziano Ligorio, “Postmodernism and Fuzzy Systems”, *Kybernetes*, 2004, c. 33, sy. 8, s. 1313-1314.

<sup>54</sup> Ahmet Cevizci, *Felsefe Tarihi: Thales'ten Baudrillard'a*, Say Yayınları, İstanbul 2018, s. 1269.

<sup>55</sup> Vefa Taşdelen, “Postmodernizm Üzerine”, *Hece Öykü*, 2007, sy. 24, s. 54.

“Modernizmde... “ya / ya da”, postmodernizmde ise “hem / hem de” anlayışı vardır. ... Postmodernizm, sınırları kaldıran bir tavidir. Modernizmin iyileri ve kötülere, güzelleri ve çirkinleri, değerlileri ve değersizleri, anlamlıları ve anlamsızları vardır. Postmodernizmin yaptığı şey yeni değerler üretmek değil, modernizmin tanımları arasındaki sınırları ortadan kaldırmaktır. Bu durumda “ya iyi, ya kötü” ikilemi ortadan kalkar ve “iyi gibi”, “kötü gibi”, “güzel gibi”, “çirkin gibi”, “doğru gibi”, “yanlış gibi” diye ifade edilebilecek bir değerler belirsizliği ortaya çıkar.”<sup>56</sup>

Sınırları kesin olarak belirlenebilir özelliklerin varlığına bağlı bir tanımlamanın yapılabilir olamayacağını savunan postmodern düşünce, mutlak hakikat olasılığına yer vermeyerek mutlaksız bir alanda düşünce üretmeye olanak yaratılmasını salık verir. Postmodern düşünce bu tutumunu kuantum fiziğinin ortaya koyduğu belirsizlik ilkesi ile de destekleyerek, göreceli bir hakikat anlayışını daha fazla görünür kılmaya çalışır. Bu minvalde öne sürülen bilimsel teorilerin gerçekliğin bilgisini kesin olarak yansıttığı anlayışına karşı çıkarak, modern düşüncede teorilerin gerçekliği bire bir yansıttığı kabulü arkasında köklenen uygunluk kuramını değerden düşürmeye çalışır. Bu bakımdan da genel olarak postmodern düşüncenin teorilere dair yaklaşımı, “evrensel nedensel yasaların gerçekliğin üzerinde modellendiği, açıklanabileceği, tahmin edilebileceği ve/veya gerekçelendirilebileceği tek boyut olduğu inancını çürütmek”<sup>57</sup> olduğunu ifade etmek mümkündür. Bulanık mantığın temelinde bulunan bulanık küme, kesin tanımlama veya sınıflama anlayışı yerine, üyelik derecesi bağlamında kısmi bir tanım veya sınıflandırmayı hesaba katar. Bu hesap üzerine inşa edilen bulanık sistemler, teorilerin perspektifçi ve göreceli bir pozisyona sahip olduğunu savunan ve bu yönüyle de teorilerin gerçekliği bire bir yansıttığına dair modern inancın eleştirisini sağlayan postmodern düşünce biçimini, teorilerin yapısı içerisine dâhil etmeye olanak tanır.<sup>58</sup> Bulanık sistemlerin sahip olduğu bu yapı, belirsizliği bilimsel alana dâhil etmenin meşru olabileceğini de göstermiş olur.

Kuantum fiziği ile bilimsel sürecin merkezine yerleşen belirsizlik, bulanık mantık açısından değerlendirilmesi gereken bir durum olarak ele alınmıştır. Bulanık mantık, bulanıklığın veya belirsizliğin değerlendirilmesini matematiksel bir zemin üzerinden sağlamaya çalışarak, bulanıklığın veya belirsizliğin matematiksel temelden yoksun olmadığını görünür kılar. Zira bulanık mantıktaki “bulanık” kelimesi, mantığın kendisini belirsizliğe sürüklemeyi. Bulanık mantık bulanık düşünceye eşdeğer biçimde, kendi sistematığı içerisinde bulanık bir sistem değildir. Bulanık mantık, belirsizlikle başa çıkabilir, ancak bu durum onun belirsiz olduğu anlamına gelmez. Schrödinger kuantum mekaniği bağlamında ortaya çıkan belirsizliğe atıfla “*titrek veya odak dışı bir fotoğraf ile bulutların ve sis kümelerinin enstantanesi arasında bir fark olduğu*”nu ifade ederek,<sup>59</sup> belirsizlik içeren olguların matematiksel formülasyonunun ortaya konulmuş olduğuna dikkat çeker. Kuantum fiziğinin belirsizliğe dair bu yaklaşım biçimi bulanık mantık açısından da geçerlidir. Zira kuantum fiziğinin belirsizlik içeren olgulara matematiksel biçim üzerinden sağlamaya çalıştığı bilimsel çerçeveyi, mantık alanı açısından bulanık mantık sağlamaya çalışarak belirsizlik durumlarını bilim etkinliği açısından sakınılması gereken bir durum değil aksine belirsizliği bir zenginlik sayarak kendi matematiksel sistemine katmıştır. Bulanık mantığın, belirsizliği değerlendirme adına matematikle gerçekleştirdiği ilişki, onun, doğanın dilini matematik üzerinden okumaya çalışan modern bilim unsurlarına da sahip olduğunu gösterir. Bu yönüyle bulanık mantığın, postmodern düşün-

<sup>56</sup> Taşdelen, “Postmodernizm Üzerine”, s. 56-57.

<sup>57</sup> Mory M. Ghomshei - John A. Meech - Reza Naderi, “Fuzzy Logic in a Postmodern Era”, *Forging the New Frontiers: Fuzzy Pioneers II*, ed. M. Nikravesh, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2008, s. 369.

<sup>58</sup> Tiziano Ligorio, “Postmodernism and Fuzzy Systems”, s. 1314.

<sup>59</sup> Dan Simon, “Truth, American Culture, and Fuzzy Logic”, s. 455.

cenin belirsizliğe dair vurgusuna, modern unsurlarla nasıl yaklaşabileceğimize dair bir sistematığı görür kılmaya çalıştığını da ifade etmek mümkündür.

Postmodern düşüncenin mutlak hakikat olasılığını yadsıyan yönü, bilimsel etkinliğin devam ettirilmesi amacıyla olumsuz bir anlam katar. Bu bakımdan bilimsel etkinliğe konu edilen inceleme nesnesinin özelliklerine dair yapılmaya çalışılan tasvir çabasının anlamlı bir biçimde sürekli devam edebilmesi için ulaşmayı hedef edinmemiz gereken mutlak bir hakikat de varsayılmalıdır. Zira mutlak hakikat olasılığının dışarıda bırakılması bilim yapma gayesini ve anlamını da ortadan kaldırır. Bulanık mantık bu perspektifle, mutlak hakikat olasılığını temsil eden 0 ve 1'i de yapısına dâhil ederek bu olanağı da sağlamış olur. Bu durumun kendisi aslında bulanık mantığı, modern ile postmodern düşünce arasında bir köprü işlevi görebilecek felsefi bir perspektif açısından değerlendirilmesi gereken mantıksal bir konuma taşımış olur.

Bulanık mantığın etkinlik gösterdiği  $[0, 1]$  aralığı bulanık mantığın mutlak hakikate de bir olasılık olarak sisteminde yer verdiğini söyleyerek, modern inancın mutlak hakikat kabulüne alan açar. Bu durum bulanık mantığın modern olan tarafını yansıtır. Fakat bulanık mantık, belirsizliği içerecek ve bu belirsizliği değerlendirebilecek ara hakikat veya doğruluk değerlerine de bu aralık içerisinde alan açar. Bulanık mantığın bu yaklaşımı ise onun postmodern bir görüntü vermesine neden olur. Böylece bulanık mantık, nispi doğruluk değerlerine de yer vererek, sadece mutlak hakikate değer veren modernizmin bilim ve felsefi anlayışının aşırılığını yumuşatırken, öbür yandan mutlaklara da (0 veya 1'e eşir üyelik değerleri) yer vermekle de hakikate göreceli olarak bakmayı savunan postmodern düşüncenin nihilizme gidebilecek katı modellerinin yönünü makul bir alana doğru döndürmesini mümkün kılar. Bu bakımdan bulanık mantığı, modernizm ile postmodernizmin sahip olduğu aşırılıkları yumuşatmaya yarayacak biçimde ikisi arasında bir denge sağlayabilecek bir perspektifle ele almak mümkündür.<sup>60</sup>

Bulanık mantığı, modernizm ile postmodernizmin aşırılıklarını yumuşatmaya yarayacak bir biçimde ele almamızı mümkün kılacak felsefi bir perspektife ihtiyaç vardır. Böyle bir perspektifin eleştirel gerçekçilik bağlamında ortaya konulabileceğini ifade etmek mümkündür. Zira hem modern hem de postmodern unsurlara sahip bulanık mantığın tüm kapsamını felsefi alana taşıma olanağını eleştirel gerçekçi bir düşünce ikliminde yakalamak mümkün gözükmektedir. Zira eleştirel gerçekçilik de hem modern hem de postmodern unsurları bir arada değerlendirmemize olanak veren felsefi bir bakış açısına sahip gözükmektedir.

Bulanık mantığın felsefi açıdan eleştirel gerçekçi yaklaşımı, “eleştirel gerçekçilik, modern mi yoksa postmodern midir?” biçiminde sorulan soruya da yeni bir çözümlenme getirebilmemize olanak verebilir. Zira eleştirel gerçekçiliğin felsefi yaklaşımı, onun “modern mi yoksa postmodern mi?” olduğu yönünde güncel bir tartışmayı gündeme getirmiştir. Bu soruşturmaya Peters ve Peterson *The Higgs Boson: An Adventure in Critical Realism* adlı çalışmasında yer ayırır.

Peters ve Peterson bu çalışmada modern düşünceden postmodern düşünceye yönelimde önümüze iki kapının açıldığını ifade eder. Onlara göre ilk kapı yapısökümcü felsefi etkinlik iken ikincisi de holizm veya bütüncülük kapısıdır. Bu iki yaklaşımın da üzerine yoğunlaştığı esas problem, özne ile nesne arasında kurgulanmış ayrımın üstesinden nasıl gelinebileceğine yönelik olmuştur. Zira her iki düşünce biçimi de genel itibarıyla nesnel bir temeli esas almadan bilginin takip edilebilmesini içeren bir anlayışı barındırır. Yapısökümcü anlayış açısından bilgiyi, gerçekliğin nesnel bir resmi olduğunu

<sup>60</sup> Dan Simon, “Truth, American Culture, and Fuzzy Logic”, s. 454-455.

iddia eden geleneksel düşünce bakış açısıyla ele almak doğru değildir. Bilgi daha ziyade, insan öznelliğinin özellikle de bağlamsallaştırılmış özneliğin inşasından geçerek ele aldığımız şeyden ibarettir. Yapısökümcü yön dikkatimizi bilginin, öznel, bağlam, perspektif, ön yargı, sosyal konum, güç istenci ve kişisel çıkar gibi bileşenleri muhtevasına alan bir sürecin sonucu olduğuna çekmeye çalışır.<sup>61</sup> Peters ve Peterson'a göre bütünsellik kapısı ise birden çok göndergesel iddiayı, birbirini güçlendiren kavramsal bir ağda bir araya getirmemizi sağlayan bir perspektif yaratır. Bu yaklaşım biçiminde bilişsel iddiaların, insan hayal gücü tarafından üretildiği kabul edilerek sübjektif yapılandırıcılık onaylanırken, nesnel gerçekliğe yapılan referans da korunur. Böylelikle de bu bilişsel iddiaların, hem nesnesini hem de öznesini kendi bünyesinde barındırdığı anlayışını geliştirir. Kısacası bütüncül anlayış, nesnel bir göndergenin herhangi bir tanımının, öznel yorumlayıcı faktörleri de tek bir bütünlük içinde içermesi gerektiğini iddia eder.<sup>62</sup>

Nancey Murphy de epistemoloji alanında en önemli son gelişmenin, temelci yaklaşımdan bütüncül yaklaşıma doğru bir geçişin olduğu görüşünü paylaşır.<sup>63</sup> Murphy gibi birçok düşünür epistemolojideki bu bütüncül perspektife odaklanarak yapısökümcü ve postyapısal eğilimin daha radikal biçimlerinden ve bu biçimlerin yol açacağı sonuçlarından kendilerini uzaklaştırarak, yapısökümcü olmayan bir tür postmodern düşünceyi benimsemeye çalışır. Murph, eleştirel gerçekçi yaklaşımı da bütüncüllük bağlamında ele almak istediği postmodernizmin bu yeni biçimi içerisinde konumlandırmaya çalışır. Çünkü Murphy açısından bütüncül bir perspektif ile ele alınan postmodernist yapı, temelsizliğe vurgu yapmakla birlikte tutarlı bir hakikat teorisine dayanır.<sup>64</sup> Peters ve Peterson da eleştirel gerçekçiliğin bu tutarlı hakikat teorisini vurguladığını ifade eder. Zira onlara göre tutarlı bir hakikat teorisi, dogmatik, mutlak ya da apodiktik bir yapıdan ziyade daha tutarlı görünen veri kümelerini, daha az tutarlı görünen veri kümeleriyle karşılaştıran bir içerime sahiptir ki bu da eleştirel gerçekçiliğin yaklaşım biçiminde mevcuttur.<sup>65</sup>

Pichalakkattu da eleştirel gerçekçiliğin modern mi yoksa postmodern mi olduğu yönündeki bu tartışma biçimini, Murphy ile Peters ve Peterson'un bu konuyla ilgili çözümlenmeleri doğrultusunda ele alır ve eleştirel gerçekçiliğin bulanık mantık bağlamında ortaya koyduğu modelini göz önünde tutarak nihayetinde de eleştirel gerçekçilik anlayışının, modern düşünceye olan bağlılığını göz ardı etmeden aynı zamanda postmodern düşünce bağlamına da yerleşebileceğini öne sürer.<sup>66</sup> Bize göre Pichalakkattu'nun da vurguladığı gibi eleştirel gerçekçiliğin hem modern hem de postmodern bağlama yerleşmesini mümkün kılacak bulanık mantıksal zemine dayalı bir modeli, bulanık mantığın tüm kabullerini içerebilecek felsefi bir öngörüyle genel itibarıyla mümkün kılabilir.<sup>67</sup>

<sup>61</sup> Ted Peters - Carl Peterson, "The Higgs Boson: An Adventure in Critical Realism", s. 196.

<sup>62</sup> Ted Peters - Carl Peterson, "The Higgs Boson: An Adventure in Critical Realism", s. 197.

<sup>63</sup> Nancey Murphy, "What Has Theology to Learn from Scientific Methodology?", *Science and Theology: Questions at the Interface*, eds. Murray Rae - Hilary Regan - John Stenhouse, Scotland: T & T Clark, Edinburgh 1994, s. 102.

<sup>64</sup> Pichalakkattu SJ, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*, s. 47.

<sup>65</sup> Ted Peters - Carl Peterson, "The Higgs Boson: An Adventure in Critical Realism", s. 197.

<sup>66</sup> Pichalakkattu SJ, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*, s. 69.

<sup>67</sup> Pichalakkattu, kendisinin kavramsallaştırdığı "bulanık eleştirel gerçekçi modeli" üzerinden felsefede teolojisi açısından tartışma konusu kılınmış bazı problemlerin yeniden ele alınıp değerlendirilişi adına uygulamaya çalışmıştır. Örneğin Pichalakkattu, Hristiyan teolojisinde din-bilim ilişkisine yönelik teolojik eleştirel gerçekçilik akımının ortaya koyduğu modelleri bu model bağlamında yorumlamaya çalışmıştır. Detaylı bilgi için bkz. Pichalakkattu SJ, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*, s. 75-105. Pichalakkattu'nun bulanık mantığın eleştirel gerçekçi versiyonunu Hristiyan teolojisindeki bazı problemlerin çözümü için değerlendirmesine benzer biçimde aynı modelin İslam teolojisinde Tanrı, âlem-insan ile din-bilim ilişkisi gibi konuları yeniden bir değerlendirmeye tabi tutmak adına göz önüne almak bize göre yararlı sonuçlar doğurabilecek bir içerime sahiptir. Bu husus ayrı bir çalışmada ayrıntılı olarak ele alınıp incelenmeyi hak edecek bir mahiyete sahiptir.



## SONUÇ

Bulanık mantık,  $[0, 1]$  aralığında işlev görür. Bu aralığın felsefi bağlamı, modernizm ile postmodernizmin kabullerini birlikte değerlendirmeyi mümkün kılan bütüncül bir felsefi bağlama gönderme yapar. Zira ortaya koyduğu model ve teorilerle mutlak hakikatin elde edilebileceğini mümkün gören modernizm ile bu olasılığı mümkün görmeyen postmodernizmin bileşkesini bulanık mantığın etkinlik gördüğü bu aralık içerisinde sağlamak mümkündür.

Modernizm ile postmodernizmin bileşkesini bir yerde birleştiren bulanık mantığın etkinlik evreni, bu iki düşünce biçiminin aşırılıklarını dengeleyebilecek felsefi bir bağlam yaratmamızı öngörür. Bu açıdan bize göre bulanık mantık eğer felsefi bir bağlam içerisinde değerlendirilecek ise, modern ile postmodern düşüncenin aşırılıklarını yumuşatarak birleştirmeyi mümkün kılacak bir felsefi yaklaşımın mantığı olabilir. Bize göre böyle bir düşünceyi eleştirel gerçekçiliğin felsefi perspektifinde sağlayabilmek mümkündür. Zira eleştirel gerçekçilik, bizden bağımsız mutlak bir gerçekliğe bir olasılık olarak yer vererek bilgi anlamında mutlak hakikati yakalama adına hem bilimsel hem de felsefi etkinliğin devam ettirilmesini anlamlandırır. Bununla birlikte eleştirel gerçekçilik, bu gerçekliğin, ancak süjenin bağlı bulunduğu belirli paradigmlar perspektifinde oluşturulmuş kavram, sembol, model veya teoriler bağlamında algılandığını da öne sürerek gerçekliğe dair elde edilen bilginin her türlü mutlak veya kesin bir bilgi olduğunu dile getiren her türlü iddiadan sakınmamız gerektiğini de telkin eder. Eleştirel gerçekçiliğin bu felsefi perspektifi, mutlak hakikate bir olasılık olarak yer veren, fakat mutlak hakikatin dereceleri üzerinden gerçeklikle ilişki kurmaya çalışan bulanık mantığın yapısıyla aynı bağlama yerleşir. Mutlak hakikat olasılığını temsil eden  $\{0\}$  ve  $\{1\}$  ile mutlak hakikat olasılığını dışarıda bırakan  $(0, 1)$  açık aralığı birleştirilmediği müddetçe, bu aralıklardan sadece birinin referansında felsefi açıdan üretilecek her düşüncede aşırılık kaçınılmaz olacaktır. Bulanık mantığın ilişkilendirildiği eleştirel gerçekçi bir yaklaşım, bütüncül bir bakış açısı ortaya koyarak her iki düşünce evreninde üretilmiş aşırılıkların yaratmış olduğu indirgeyici konumu ortadan kaldıracak bir perspektif yaratabilir.

## KAYNAKÇA

- Aydın, Hasan, "Postmodernizm, Dayandığı İlkeler ve Bilim Felsefesi", *İnsancıl*, sy. 5, 2006, ss. 16-28.
- Barbour, Ian G., *Issues in Science and Religion*, Englewood Cliffs, N. J. Prentice-Hall, New Jersey 1966.
- Barbour, Ian G., "Commentary on Theological Resources From the Physical Sciences", *Zygon: Journal of Religion & Science*, 2005, c. 40, sy. 2, ss. 503-506.
- Baturone, Illuminada, Barriga, A., vdğr., *Microelectronic Design of Fuzzy Logic-Based Systems*, FL: CRC Press, Boca Raton 2000.
- Blair, Betty, "Interview with Lotfi Zadeh Creator of Fuzzy Logic", [http://www.azer.com/aiweb/categories/magazine/24\\_folder/24\\_articles/24\\_fuzzylogic.html](http://www.azer.com/aiweb/categories/magazine/24_folder/24_articles/24_fuzzylogic.html) (03.02.2020).
- Cevizci, Ahmet, *Felsefe Tarihi: Thales'ten Baudrillard'a*, Say Yayınları, İstanbul 2018.
- Eryılmaz, Hüseyin Ensari, *Fuzzy (Bulanık) Mantık Üzerine Bir Araştırma*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi SBE., İzmir 2015.
- Evre, Bülent, "Bir Düşünüş Biçimi Olarak Postmodernizm ve Temel Parametreleri", *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 2007, sy.13, ss. 1-23.
- Filev Dimitar P. - Yager, Ronald R., "A Generalized Defuzzification Method via Bad Distributions", *International Journal of Intelligent Systems*, 1991, c. 6, sy. 7, ss. 687-697.
- Filev Dimitar P. - Yager, Ronald R., *Essentials of Fuzzy Modeling and Control*, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1994.
- Gerrits Lasse - Verweij, Stefan, "Critical Realism as a Meta-Framework for Understanding the Relationships between Complexity and Qualitative Comparative Analysis", *Journal of Critical Realism*, 2013, c. 12, sy. 2, ss. 166-182.
- Ghomshei, Mory M. - Meech, John A. - Naderi, Reza, "Fuzzy Logic in a Postmodern Era", *Forging the New Frontiers: Fuzzy Pioneers II* (ed. M. Nikraves), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2008, ss. 363-376.
- Karcı, Bayram, *Eleştirel Gerçekçilik Akımında Din-Bilim İlişkisi: Ian G. Barbour, John C. Polkinghorne ve Arthur R. Peacocke Örneği*, (Basılmamış Doktora Tezi), Marmara Üniversitesi SBE., İstanbul 2011.
- Kosko, Bart, *Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic*. Hyperion, New York, 1993.

- Ligorio, Tiziano, "Postmodernism and Fuzzy Systems", *Kybernetes*, 2004, c. 33, sy. 8, ss. 1312-1319.
- Murphy, Nancey, "What Has Theology to Learn from Scientific Methodology?", *Science and Theology: Questions At The Interface* (eds. Murray Rae - Hilary Regan - John Stenhouse), Scotland: T & T Clark, Edinburgh, 1994, ss. 101-126.
- Murphy, Nancey, "Bridging Theology and Science in a Postmodern Age", *Bridging Science and Religion* (eds. Ted Peters - Gayman Bennett), Fortress Press, Minneapolis, 2003, ss. 35-46.
- Nikravesh, Masoud, "Evolution of Fuzzy Logic: From Intelligent Systems and Computation to Human Mind", *Soft Comput*, 2008, sy. 12, ss. 207-214.
- Pawlak Zdzislaw - Skowron, Andrzej, "Rudiments of Rough Sets", *Information Sciences*, 2007, sy. 177, ss. 3-27.
- Peters Ted - Peterson, Carl, "The Higgs Boson: An Adventure in Critical Realism", *Theology and Science*, 2013, c. 11, sy. 3, ss. 185-207.
- Pichalakkattu SJ, Binoy, *Bridging Mathematics, Philosophy and Theology: Fuzzy Logical Thinking for Science-Religion Dialogue*, Christian World Imprints, India 2017.
- Polkinghorne, John C., *Belief in God in an Age of Science*, Yale University Press, New Haven 1998.
- Ross, Timothy J., *Fuzzy Logic With Engineering Application*, McGraw-Hill, New York 1995.
- Semed, Möhbeddin, *Dünya Dâhîlersiz Yaşayamaz*, çev. Babek Kurbanov - Şevki Işıklı, Emre Yayınları, İstanbul 2005.
- Simon, Dan, "Truth, American Culture, and Fuzzy Logic", <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4216841>, (25.10.2020).
- Şahin, Mustafa, *Kuantum Bilgisayarları ve Bazı Uygulamalar*, (Basılmamış Doktora Tezi), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale 2014.
- Şen, Zekâi, *Bulanık Mantık İlkeleri ve Modelleme*, Su Vakfı Yay., İstanbul 2009.
- Taşdelen, Vefa, "Postmodernizm Üzerine", *Hece Öykü*, 2007, sy. 24, ss. 50-70.
- Tatlı Hasan - Şen, Zekâi, "Günlük En Büyük Sıcaklıkların Bulanık Kümeler ile Kestirimi", *Türk J Engin Environ Sci*, 2001, sy. 25, 2001, ss. 1-9.
- Ural, Şafak, "Puslu (Fuzzy) Mantık", *Mantık, Matematik ve Felsefe 1. Ulusal Sempozyumu*, Kültür Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2004, ss. 43-58.
- West, David, *Kıta Avrupa Felsefesine Giriş*, çev. Ahmet Cevizci, Paradigma Yay., İstanbul 2020.
- Yanase, Mutsuo M., "On Critical Realism", *Annals of the Japan Association for Philosophy of Science*, 1990, c. 7, sy. 5, ss. 211-215.
- Yüksel, Yücel, *Puslu Mantık ve Felsefi Arka Planı*, (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi SBE., İstanbul 2006.
- Yüksel, Yücel, "Kesinlik ve Puslu Mantık", *İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Dergisi*, 2011, c. 3, sy. 22, ss. 517-531.
- Zadeh, Lotfi A., "Knowledge Representation in Fuzzy Logic", *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 1989, c. 1, sy. 1, ss. 89-100.
- Zadeh, Lotfi A., "From Computing with Numbers to Computing with Words-From Manipulation of Measurements to Manipulation of Perceptions", *IEEE Transactions on Circuits and Systems-I: Fundamental Theory and Applications*, 1999, c. 45, sy. 1, ss. 105-119.
- Zadeh, Lotfi A., "Puslu Mantığın Doğuşu ve Evrimi", çev. Yücel Yüksel, *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları Dergisi*, 2007, sy. 12, ss. 173-184.
- Zadeh, Lotfi A., "Gerçek Dünyanın Kesin Olmayışının Üstesinden Gelmek: Lütfü A. Zade ile Bir Röportaj", çev. Yücel Yüksel, *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları Dergisi*, 2007, sy. 12, ss. 197-212.
- Zadeh, Lotfi A., "Puslu Kümeler", çev. Yücel Yüksel, *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları Dergisi*, 2008, sy. 13, ss. 137-153.
- <http://www.asatheory.org/current-newsletter-online/what-is-critical-realism> (16.03.2022)