

Bulanık Bilim Felsefesi

Fuzzy Philosophy of Science

Zekai ŞEN

ÖZ

Bilimsel çıkarımlar, incelenen bir olayın mantık önermelerinin öncül kısımlarındaki koşullara bağlıdır. Önermeler, sözel (kelime ve cümle) veriler olduklarından başlangıçta felsefi olarak üstü kapalı, bulanık belirsizlikler içerebilir. Bilimsel bilgiler akılcı bir şekilde tecrübe (ampirik) veya uzmanlık olarak arttıkça, önermelerin geçerlilik derecelerinin bulanıklığı azalarak artar. Şimdiye kadar olan bilim felsefesi konularında bilimsel önermelerin ya tamamen doğru oldukları ya da bunların belirli yüzdelere (ihtimal, olasılık) ile geçerli olduğu varsayıldı. Bilimsel önermelere nesnel (objektif) ihtimallerin atanması oldukça zor bir iştir ve bu konuda literatürde tecrübeleri (uzmanlığı) için içine katan subjektif yöntemler (Bayes) ileriye sürülmüştür. Bilimsel belirginliğin veya ihtimalli durumların savunucuları ve karşı görüşte olanların ayrıntılı sunumunu yaptıktan sonra, sonuçta bulanık düşünme ve mantık konularına değinilerek, her düşünce ürününün belirli derecelerde geçerli olabileceği üzerinde durulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Felsefe, Bilim, Bilim felsefesi

ABSTRACT

Scientific consequences are dependent on premises that are logical proportions of the phenomena concerned. These proportions are verbal and linguistic statements, and therefore, at the initial philosophical thinking they all include vagueness and imprecision. As more and more scientific evidence becomes available either rationally or empirically the validity degree these statements increases, or vagueness proportion decreases. In the philosophy of science so far scientific statements are either assumed as absolutely correct but more often they are accepted with some probability. However, objective probability attachment to scientific statements is a difficult task, and therefore, subjective (Bayesian) proportions are attached to these statements in practice. After a detailed account of what were the advocates and opponents to scientific absolute correctness and probability, a fuzzy thinking and consequently membership degree attachments rather than probability are presented by considering fuzzy subsets in this paper.

Keywords: Philosophy, Science, Philosophy of science

GİRİŞ

Bilim, felsefenin ne olduğunu açıklamaya alışırken karşılaşılan ilk sorun, felsefenin çok karmaşıklık ve belirsizlikler içermesidir (McMullin, 1987). Bunun doğrudan bir sonucu olarak bilimin ne derece nesnel (objektif) olduğunu anlamaya çalışırken kökenlerindeki felsefenin tamamen gelişmiş, karmaşıklık, bir dereceye kadar anlaşılabilirlik, belirsizlik ve bulanıklık içerdiğinin de sorgulanması gerekir. Bilimin dayandığı felsefenin bulanık olmasına karşılık bilimsel gelişmenin nasıl olduğunu da sorgulamalıyız. Bizim üniversitelerimizde bilim, nerede ise bir tabu gibi eleştirilemez; dokunulmazlığı olan dogmatik kalıplarla öğretilmesinin sebepleri acaba nelerdir diye düşünmek gereklidir. Genellikle fazla sorgulamayan ve eleştirmeyen kişiler

ve düşünürler bilimi sanki dünyanın teklifine doğru hareket ettiren bir olgu olarak algılayabilirler; ama gerçekte fotoğraf tamamen farklı ve bambaşkadır. Özellikle, doğruluğunun olduğuna inanılan birçok bilimsel kuramın (teorinin) daha sonra yanlış veya oldukça geçersiz olduğu anlaşılmıştır. Bunların yanlışlanması veya doğrulanması hakkında çok kapsamlı tartışmalar yapılmıştır. Bu arada bilimle uğraşanların, bir olgunun bilimsel olup olmadığının sınır ayırıcı hakkında karar verebilmelerinin pek kolay olmadığını farkına varılmıştır. Bizim ülkemizde nerede ise bilim sorgulanamaz ve öğrenci, öğreticisinin bilgi aktarımlarını eleştiremez. Çünkü bilimsel önermeler hep doğrudur ve bilim zaten doğrulanmanın bir yoludur. Bunun sonucunda, ancak doğrulanabilen olgular bilimseldir diye bir sonuca varılır. Bu tür bir düşünüşte olan toplumda, akademik

Zekai ŞEN (✉)

İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İstanbul, Türkiye
Istanbul Technical University, Faculty of Civil Engineering, Istanbul, Turkey
zsen@itu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received : 24.02.2011

Kabul Tarihi/Accepted : 06.08.2011

ünvanlıların sayısı bol miktarda artar ve sonuçta o toplumda bilimin ölçütü sanki ünvanlıların bilim adamı olarak eşleştirilmesi ile bilimsel olguların bulunduğu var sayılan bilim dışı bir çıkarıma varılabilir. Bilimsellik ve akademik ünvanlığın ayrı kulvarlar olabileceği ünvanlılar tarafından söylenmez.

Bir bilimsel olguya asla bilim felsefesinin bilinçsiz veya bilinç altında kullanılmaması ile varılmaz; mutlaka bilimde felsefenin köken rolü oynadığını anlamak gerekir. Çünkü felsefe tam bağımsız özgür düşünce demektir. Bu tür düşüncelerin bulunmadığı bir toplumda bilimin gelişmesinden söz edilemez. Onlara bilim yapan başka topluluklardan ruhsuz, verimsiz ve donuk nakillerin gelmesi söz konusudur. Bu tür nakilcilik de o toplumun değil bugününü, geleceğini bile daha fazla tehlikeye sokar. Bugün birçok akademisyen bilim felsefesi yapmadan uluslararası makaleler bile yayınlarak akademik derecelere ulaşabilmektedir. Ancak bilim felsefesinden hakkı ile farkında olanlar yenilikçi eserler verebilir; ama aksi takdirde yapılan yayınlar bilinenlerin uygulamasından başka birşey değildir. Tam ve özgür bilimsel felsefik düşünce, eldeki soruna kalıplaşmış bir çözüm değil, birbirine seçenek (alternatif) olabilecek bir demet (senaryo) çözümleri ortaya çıkarır. Bu demetteki seçeneklerin geçerli olanlarını ise mantık ayıklayarak faydalı çıkarımlara ulaştırır.

Bugünkü keskin mantık (Aristo mantığı, ikili, siyah-beyaz) yerine doğru felsefe düşüncesinden çıkan bulanık mantık (çoklu, gri) gelecekteki bilim ve teknolojik gelişmelerde geçmişte oynadığı rolden daha fazlasını oynayacaktır. Eğitim sistemimizin her aşamasında var olan ikili mantık, aslında "ortanın dışlanması" mantığıdır. Burada uçlar rol oynar. Halbuki, Hz. Muhammed S.A.V.'nin bir hadisinde "yapılan işlerin en hayırlısı ortada olanıdır" denilmektedir. Bugün bulanık mantığın kökeninde bu düşünce bulunmaktadır. Ortadaki olan olayların incelenmesi ile uçlara da ulaşmak mümkündür; ama uçlara saplanmış bir düşünce sisteminden kurtulmak pek kolay değildir ve insana bırakın ortayı, diğer ucu bile göstermeyebilir. Birçok olayın sağduyu ile incelenmesine başlanmasında, kapalı da olsa bir tecrübe ve uzmanlık ile felsefik düşünce de işin içine girer. Ancak, her insanda değişik derecelerde bulunan sağduyu her zaman güvenilir değildir. Birbirinden farklı düşünenler bile sağduyu sayesinde bir şemsiyenin altında düşüncelerini toplayabilirler. Bu durum bulanık mantık düşüncesinin ilk belirtileridir. Çünkü düşüncelerde kesinlik değil belirli ölçülerde farklılıklar vardır; ama yine de katılımcıların ortak karar verebilmeleri mümkündür. Bilim felsefecileri genel geçerliliği olan bilimsel özelliklerin araştırılmasını bilgi üretimi şeklinde yapmaya çalışır. Böylece doğanın her yönü ile incelenmesi, keşfedilmesi, geçerli yöntem ve usullerin araştırılması, gelişim desenlerinin ortaya konulması ve öne sürülen kuramların geçerliliğinin doğrulanması veya yanlışlanmasına çalışılır.

Aslında felsefe çok bulanık olan kavramlardan örgün mantık çıkarımlarına kadar uzanan bir yelpazeye sahiptir. Son zamanlara kadar, örgün mantık olarak bilimsel çalışmalarda hep iki değerli mantığı (Aristo, 0-1) esas alınmış ve nerede ise herkesin sanki beyinleri yıkanmışcasına tüm belirsizlikler kapı dışarı atılarak herşeyin sadece "doğru" ve "yanlış" diye ikili çıkarımlarda bulunulması tabu haline gelmiştir. Tüm bilimsel fikir, varsayım

ve kuramlar öncelikle bu mantığa göre ölçütlendirilmiş ve sonrasında da sıradan bilim adamları ve çoğunlukla da akademisyenler, dogmatik inançlara vararak pek önemli olmayan bilimsel gelişmeler elde etmişlerdir. Akademisyenlerin çoğunlukla bilim adamı olamamalarının önündeki en önemli engellerden birisi donuk ve ezbere yön verebilen ikili mantığa tamamen bağlı olmalarıdır. Bu kişiler şüpheli, eksik, tam olmayan ve belirsizlikler içeren olayları bile kendilerine uygun birtakım varsayım ve kabullerle önce belirginlik ve ikili mantık alanına soktuktan sonra, oradan tırpanlanmış belirgin ama gerçeği ancak ortalamada temsil edebilen çıkarımlarda bulunabilmişlerdir. Hiç bir bilimsel olgu tamamen belirgin ve doğru sayılmaz, çünkü bu durum kişiyi donukluk ve dogmatikliğe sürükleyebilir. Bilimsel gelişmelerin ve bilgi evrimlerinin kökeninde belirsizlik, müphemlik, eksiklik yani bulanıklıklar yatmaktadır. Genel olarak şüpheli, eksik, tam olmayan bilgilerin tümüne birden bir yazıda bulanık bilgi adı verilmiştir (Zadeh, 1968). Burada bulanıklık ve bulanık mantık bilimsel gelişmelerin yolunu açan ve bir olgunun bilimsellik derecesini belirleyen bir yaklaşım olarak sunulmaktadır. Tüm bilimsel olay ve olgular bulanıklık içerir ve bunlardan bulanık çıkarımlar yapılır. İnsan düşüncesinde ikili mantık etkin olamaz; ama bilimselliğin ilk yolu basitçe bu mantıkla açılabilir. Genel çıkarımlara ulaşmak ve bilimin yeşermesini temin etmek için bulanık mantık ve ilkelerine akılcı felsefe temelinde yer verilmelidir.

BULANIK MANTIK

Alışlagelinmiş ikili mantık ile bulanık mantık arasındaki farkın ilk belirtilerini kavrayabilmek için klasik mantıkta bir çıkarımın doğru olanı 1, yanlış olanı da 0 ile temsil edilmektedir. Bunlardan 1 tam kesinliği, 0 ise tam imkansızlığı (tez-antitez, tam zıtlıklar) gösterir. Bunun bir sonucu olarak doğru olan çıkarımlara 1 yanlışlara da 0 sayısı verilerek insan ile bilgisayar arasındaki iletişim, sayısal ortamda (bilgisayarın anladığı tek ortam) sağlanmış olur. Hâl böyle olunca 1 ile 0 arasında hiç bir şey anlam ifade etmez diye varsayılır. Bu nedenle bir olgunun "oldukça", "biraz", "fazlaca", "aşağı yukarı", "yaklaşık", vb. doğru (veya yanlış) olduğunu savunmak mümkün olamamaktadır; yani orta durumlar dışlanmıştır. Buna göre öğrencileri tam bilgili ve tam bilgisiz diye, öğrencileri de tam algılayan ve tam algılamayan diye iki kesin sınıfa ayırmak gerekir ki; bu insan düşüncesinde bir hoşnutsuzluk ortaya çıkarır. Çünkü bunun böyle olmadığını herkes bilmektedir. Bu iki sınıf arasında derecelerin (0.0, 0.7, 0.00, vb.) olmasının gerekliliğini herkes sezer ve sorunsuzca birbirleri ile anlaşabilir. Bunu anlamayanlar asla bir hoşgörü (diyalog), paylaşım ve birbirlerine karşı sağlıklı bir güven duyamazlar. İşte felsefe sonrası bulanık (doğal) mantık, bilimsel çıkarımların bile geçerliliğini bu ara değerlere göre tartar. Mantıkçı olgusalıcılara (pozitivistlere) göre bir olgunun bilimsel olup olmasının sınırları iki değerli (kesin) mantıkla belirlenir. Halbuki böyle bir durumda geriye bilimsel çıkarımların tartışılması için bir ortam bile bırakılmamaktadır (Poper, 1952). İkili mantığa göre bilimsel çıkarımlar veya hatta günlük tartışmaların bile doğrunabilirlik ilkesi ile değerlendirilmesi gerekir. Halbuki bulanık mantık bilimsel çıkarımların bile yanlışlanabilirliğine imkan vererek bilimin daha doğurucu, üretken, verimli ve gelişebilirlik özelliklerine tam kapı açar (Şen, 2003).

Bilimdeki belirsizlikleri tartmak için her ne kadar bazı felsefeler ve bilim adamları ihtimaller (olasılık) yöntemlerini kullanmayı önermişlerse de, bugüne kadar maalesef “bilimin bulanık felsefesi” hakkında fazlaca söz eden bulunmamaktadır (Carnap, 1987). Zaten bulanık mantık ilk ortaya atıldığında tümünden batı kültürü tarafından dışlanmıştır. Bulanık mantık uygulamalarının Japonya, Malezya, Kore, Hindistan, vb. doğu ülkelerinde akıllı cihazların ortaya çıkarılmasında kullanılması Batı dünyasının dikkatini çekmiş ve bulanık mantık konuları ele alınır hale gelmiştir.

Burada bilimsel ayıracın yanlışlanabilirlik ilkesine göre olmasında ve bilimsel gelişmelerin yolunun açılmasında bulanık mantık ve onun esasını teşkil eden felsefe konularının önemi üzerinde durulmuştur. Bilim adamları kendi iç dünyalarında asla nesnel (objektif) değildir; ama bizim ülkemizde maalesef bilim adamı denilenlerin nesnel olduklarına inanılır veya öyle şırınga edilir. Kendi içinde her bilim adamı bulanık düşünmelidir. Çünkü bu eleştirel düşüncenin anahtarıdır. Bulanıklık aslında bilimsel çalışmaların bir dinamosu olarak çıkarım makinasının üretken olmasını sağlar. Tüm bilimsel kural ve çıkarımlar dengeli bir biçimde olabilmesi için bulanık çıkarım motorundan geçirilmesinde yararlar vardır. Bu sayede, bilimsel ortama girilerek klasik anlama ve bilgi dağıtım yollarından kaçınılmış olunur. Doğru sayılan her bilimsel olgunun bulanıklaştırılarak tekrar gözden geçirilmesi ile aradaki ayrıntı ve inceliklerin yakalanılarak bilimsel gelişme daha sağlıklı olarak olgunlaştırılabilir; ama asla tam doğruya ulaşamaz. Bulanık düşünce çıkarımları sonrasında belirli kabullerle çıkarımlar durulaştırılarak, yani bulanıklıkları giderilerek yine ikili mantık ortamına kolayca girilebilir (Şen, 2009). Tüm bilimsel olgular ve çalışmalar belirsizlik içerir; ama nedense çoğunlukla yüksek tahsil yapmış olanlar ve özellikle de mühendisler bu belirsizliklerin sayısal olduğuna sapanmış olabilir. Halbuki, kelimelerde olan belirsizliklerden bilimsel bilgi üretkenliği, sayısal belirsizliklerden daha fazladır; çünkü sözel ifadelerin mantık atlıkları bulunur. Bilimsel çalışmalarda bilime bir din gibi inanarak onu donuklaştırmak, akademik ünvanların yolunu kolayca açabilir; ama bir toplumun bilimsel gelişmesinin yollarını keser. Buna da bilim adamı denilen kişiler sebebiyet verebilir. Halbuki, hiç bir bilim adamı bilimsel çıkarımların kesin doğru olduğuna inanmamalı ve bunların sözel olarak eleştirilerek ikili uç değer mantığı ortamına değil; bulanık felsefe ve mantık ortamlarına sokularak eleştirilmesini ve daha iyi, ama yine de tam doğru olmayan sonuçlara varmayı hedeflemelidir.

TARİHİ BAKIŞ AÇISI

Büyük müslüman Türk düşünürü Farabi bundan bin yıl kadar önce bilimleri sınıflarken biri mutlak bilimler, diğeri de ihtimali (belirsizlik içeren) bilimler olmak üzere ikiye ayırmıştır. Bunlardan ihtimali (olasılıklı, olabirlikli) olan sınıfa fizik, matematik, geometri ve mantık bilimlerini koymuştur. Kendisi tam Aristo’cu olan Farabi (ki ona dünyada ikinci üstat denir, birincisi ise Aristo’dur) ikili mantık ilkeleri ile bu bilimlerin tam özümlemeyeceğini o zamandan sezebilmiştir (Şen, 2001). Maalesef kendi topluluğu ve özellikle Türkiye’de bile bu görüşleri dışlanmış ve ancak müslümandır diye bir övünç kaynağı olarak kullanılmış olan Farabi’nin görüşleri bilimsel olarak incelenme-

miştir. Bugün onun belirttiği üzere bir zamanlar tam kesin olarak dogmatlaştırılan fizik, kuantum (parçacık) fiziği; matematik, eğrisel (non-linear) diferansiyel denklemler açısından kaotik (buhanlı); geometri, fraktal (kesirli) geometri ve mantık da bulanık mantık haline gelerek hepsi belirsizlik ilkeleri üzerinde kurgulanmıştır.

Doğal felsefe olayları için Newton, John Locke’ye göre daha az kısıtları olan bilimsel bilgiler kullanmıştır. Onun kavramlarında bilimde insanın ruhsal gücü ile (manevi güç, yürek gücü, maneviyat) uygulamalı belirginliğin, fizik ötesi (metafizik) ve mutlak doğruluktan daha geçerli olduğu görülmektedir. Bunun anlamı bilimsel bilgilerin doğası bakımından bulanık olduğudur. Onların bilimsel bilgilerden asıl belirsizliklerin bulunduğu dair görüşleri farklıdır. Locke’ye göre bilimsel bilgilerde mutlak belirginlik vardır. Mutlak belirginliğin 1’den başka bir derecesi olamaz. Böylece bir tarafta bilimsel bilgi ile diğer tarafta yargılama (muhakeme) arasında olabirlik bakımından bir fark olduğunu savunmuşlardır. Olabirlik fikri de ancak müphem bilgilerde vardır. Bunun anlamı bilimsel önermelerin bulanık olması durumudur. Newton’a göre ise uygulamalı (pratik) belirginlik bir derecelendirme sorunudur ve bu olabirliliğin kabulü aslında ihtimal (olasılık) derecelendirilmesidir. Bu nedenle Newton’un felsefesinde kesin bilimsel bilgilerle olabirlik ilkesi arasında keskin bir ayrıcalık vardır. Kesin belirginlikle olabirlik ilkesi bağdaşamaz.

Yukarıda belirtilen durumlardan sonra aracı olarak bulanık mantıktan yararlanmak gereklidir. Her ne olursa olsun, bazılarına göre bilimsel bilgi deneylerle kanıtlanmadıkça mutlak belirginlik kazanamamaktadır. Buna göre, mantık retorik (söz sanatlarını inceleyen bilgi dalı) ile desteklenmedikçe istenen ayrıcalık elde edilemez. İyi konuşma, yani sözle inandırma yeteneği (retorik) içeren anlatımlar hep müphem veya tam sağlıklı olmayan bilgiler kümesidir.

Diğer taraftan, 17. Yüzyılda Christian Huygens, Newton’un reddini desteklercesine yargılarımızla doğa bilgileri arasında kesin bir ayıracın olmadığı görüşünü savunmuştur. Birçok akıl yürütmeler (muhakemeler) yaklaşık olabirlik ilkesinin etkin olduğu çıkarımların derecelerini, ihtimal derecelerini veya bu yazının konusu olan bulanıklık derecelerini var sayar. Geçen yüzyılda belgelerin kullanılması ve özellikle bunların deneysel belgeler olması, doğruluk tartışmalarında veya varılan çıkarımların güvenilir olmasında veya inandırıcılığında önemli rol oynamıştır. Bütün bu söylenenlerin bulanık mantık etkinlik alanına girdiği bu yazıda iddia edilmektedir.

Yaklaşık muhakeme ile tüm çıkarımlara ulaşamaması kabul edilebilir; ama bunların her birinin bir güvenilirlik derecesi vardır. Böylece herhangi bir olabirlik içeren muhakeme (yargılama) için neden ve nasıl kabul edildiğine işaret eden bir ölçütün bulunması gereklidir. Ayrıca, belirsizliğin derecesini belirleyebilecek bir nicel ölçütün de olması lazımdır. Bunun için, Huygens ilk defa 1675 tarihinde sayısal ihtimal (olasılık) yargılamalarını gündeme getirmiştir. Bunları oyun (kumar) oynama kuramlarının geliştirilmesinde kullanmıştır. Burada sayısal olabirliği değil, yine nicelliği ifade eden büyüklüklerle sağlanmış ve kelimelerin içerdği belirsizlik tamamen dışlanmıştır.

Diğer taraftan, Leibniz'e göre bilimsel başarıların geliştirilmesi için bir idealler dünyasında mutlak belirginliğin tanınması gereklidir. Bilimsel çalışmalarda sayısal ihtimallere yer verilmeli ve böylece belirsizlikler de göz önünde tutulmalıdır. Ancak, ihtimal değerlerinin düşünce deneylerinde sayısallaştırılması pek mümkün değildir. En iyi yapılabilecek iş, kişisel ihtimal değerlerinin bilimsel olayların işlerliğinin gerektirdiği yerlerde atanmasıdır. Aslında bilimsel çalışmalarda geçerli olan kelimelerde bulunan ve belirsizlikleri bulanık kümelerle ifade etmek ve bunların da üyelik derecelerinin göz önünde tutulmasını düşünerek üyelik fonksiyonları atamak yerinde olur. Böylelikle ikili mantıkta dışlanan belirsizliklerin, bulanık mantık ilkeleri ile 1'den küçük olsa da bir dereceye kadar incelemelerin içine katılması mümkün olur. Akılcı mantık kuralları ile yapılacak modellerin yaklaşık yargılamalarda ve çıkarımlarda kullanılması da kabul edilmiştir. Leibniz "ihtimal derecelerinin bilinmesi için yeni bir mantık, gerçeklerin ispatlanması için gerekli ve kıssadan hisse şeklinde alınacak derstir" der. İşte bu yönleri içerecek yeni bir mantık örgünlüğü, bulanık mantık olarak 1960'larda geliştirilmiştir (Zadeh, 1965).

Diğer taraftan, bilim felsefecisi Hume ise "tüm bilimsel gerçeklerin yargılamalarının etki ve tepki arasındaki karşılıklı etkileşimlerden ortaya çıktığını ve bunun da olabilirliğinin Bayes ilkeleri tarafından belirtildiğini" söylemiştir. Kendisi bulanık mantık yerine hâlâ ikili mantığın ihtimaller kuramını kullanmakta devam etmiştir.

Keynes (1921), ihtimallerin Russell (1948) gibi gözlemlenerek deneyi yapılabilen sıklıklardan (frekans) yapılmadığını hatırlatarak, bilimsel çalışmalarda kişisel ihtimal atamalarının işin için girdiğini belirtmiştir. Ona göre bu ihtimaller birer inanma yüzdesinden başka birşey değildir. Sadece önermelere ihtimallerin atanması yetmez, aynı şekilde önermelerin birbirleri ile olabilecek ilişkilerinin de yüzde (ihtimal) olarak ifade edilmesi gerekir. Aslında o, kavramsal ve klasik ihtimal fikirlerini ileriye sürmüştür.

Akılcı bir inancın derecesi, ne kadar aynı olayı tekrarlıysak tekrarlayalım; onun sıklık yüzdesi ile örtüşmeyebilir. Ama aslında belirsizlikler mantık önermelerinin yapılarında (kelimelerinde) içerdikleri müphemliklerle ilişkilidir. Bir bulanık önermede sebepleri içeren öncül kısım (sebepler) ile çıkarım olan ardıl (sonuç) kısım, kısmi geçerliliği olabilen bir sonuca götürür. Böylece, olayı temsil eden her bir önerme (mantık kuralı), o olayın tümünde olan mantık yapısının bir kısmını ifade ederek, o kuralla ilgili olan çıkarımı da kısmi olarak verir. Bunun anlamı şudur; mantık çıkarımlarında sadece önermelere güvenmeden, bunlar arasındaki kısmi de olsa olabilecek karşılıklı zıtlıklara da dikkat edilmelidir. Bir önerme kümesinin öncül kısımlarındaki akılcı yapıların yaklaşık doğru (bulanık) olması halinde, olayın tümünden incelenmesi sonucundaki çıkarımlarında yaklaşık doğruluklarda olması beklenir ve bu bir derecelendirmeyi gerektirir. İşte bu derecelendirmeleri içeren çıkarım kümeleri birer bulanık kümedir. İhtimalli önerme ve çıkarımlarındaki sonuçlar sayısal belirsizlikleri gösterir; ama bunlar bulanık olmayan eksik sonuçlardır. Buradaki olasılıkları (ihtimaller, yüzde geçerlilikler) olabilirliklerle yer değiştirirsek, sorunun mantık yapısı ve çıkarımları hep bulanık olur. Buradan da çıkarımların mate-

matikle değil de mantıkla yapılabileceği sonucuna varabiliriz. Matematiğin temeli mantık denilmektedir; ama bizim eğitim sistemimizde bolca matematik olmasına karşılık neden mantık yoktur; mantık olmadan matematiği anlamak ve çözümlenmelerde bulunarak bunlardan sözel yorumlamalara gidebilmek mümkün olur mu acaba? Bu, yazarın görüşüne göre mümkün değildir; çünkü mantıksız matematik delikli su kovasına benzer. Mantık önermeleri matematik denklemlere götürür, ama tersi doğru değildir.

Belgelerin değişmesi ile müphemlik ve buna bağlı olarak düşüncedeki inanç derecesi ve mantık kurallarının dereceleri de değişir. Olasılıklar (ihtimaller) inanç derecesi olarak özeldir (subjektif) ve psikolojik bir durumu arz ederler (Ramsey, 1978). Tümevarış tartışmalarının hedefinde öncüllerinin ispatı verilmesi durumunda çıkarımların ihtimalli yapılması mümkündür. Tümdengeliş tartışmalarında ise sonuçların doğru olduğu var sayılır; bunun için öncüllerin de doğru olması istenir.

Her durumda yüzde yüz düzenliliğin bulunması yerine, bazen bir kısımda düzenlilik yüzdesi olabilir. Bu yüzdenin belirlenmesi ile istatistik kurallarının kullanılması yeterli olabilir (Carnap, 1995).

Bilim kavramı, günlük hayatta bile sınıflandırıcı, kıyaslayıcı ve niteleyici olmak üzere üç kısımda düşünülebilir. Sınıflandırma kavramında verilen bir nesnenin belirli bir sınıfa atanması söz konusudur. Bu durumda incelenen olay hakkında belirli bir aralık boyunca olabilecek bilgiler ortaya konulabilir. Mesela, bir nesnenin mavi veya sıcak veya kübik olarak sınıflandırılması ile o nesne hakkında oldukça zayıf bir bilgilendirme yapılmış olur. Bunun anlamı, bu vasıfların her biri bir bulanıklık içerir ve sonuçta her biri, bir bulanık küme kavramı ile temsil edilebilir. Nesnenin daha dar bir sınıfta aralığa konulması, onun hakkında bilgileri artırır. Bu tür darlıklar da bulanıklıkla ifade edilebilir. Bu nesnelerin bilgi içerikleri de bulanıktır. Mesela, bir canlı organizmanın oldukça müphem olması, onun en azından bir hayvan olduğuna işaret eder. Sürüngen dersek daha da ayrıntılı bilgilendirme yapmış oluruz. Sınıfın daralmasına devam edildikçe bulanık küme sayısı artar; ama ayrıntılı bilgi içeriklerine ulaşılır.

Kıyaslamalı kavramlar ise, bilgi iletişimi bakımından daha da etkindir. Mesela, bir nesnenin diğerinden daha ılık olması sınıflandırma kavramına göre daha ayrıntılı bilgi verir. Üçüncü tür kavramlar sayısal olup, bunların ölçümlerle elde edilmesi söz konusudur.

SONUÇLAR

Bu yazıdan çıkarılabilecek önemli sonuç, bilimsel bilgilerin tamamen doğrulanamayacağını veya yanlışlanamayacağını anlamaktır. Ancak, bilgilerin her zaman ve mekanda bulanıklaştırılması mümkündür. Bu tür bulanıklık sayesinde, aynı konuda değişik görüşteki kişiler, paylaşımcı olarak hoşgörülü bir şekilde çalışabilirler. Genel bir sonuç ise, bilim veya ona atfedilen herhangi bir konu asla tamamı ile doğrulanamaz veya yanlışlanamaz. Maalesef, bazı toplumlarda ve bizimkinde de bilimin doğrulayıcı olduğuna inanılarak hiç yanlışlamalar akla getirilmediğinden yenilikçi çalışmalar pek yapılamaz. Halbuki bulanık mantık ve çıkarım ilkelerinin göz önünde tutulması ile bilimsel

öncü çalışmalar, geleneksel bilim çalışmaları ve sonrasında da devrimci çalışmaların ortaya konulması mümkündür.

KAYNAKLAR

- Carnap, R. (1987). The Confirmation of Laws and Theories. In J. A. Kourany (Ed.), *Scientific Knowledge: Basic issues in the philosophy of science* (ss. 122-132). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Carnap, R. (1995). *An introduction to the philosophy of science*. New York: Dover Publications.
- Keynes, J. M. (1921). *A treatise on probability*. London: MacMillan.
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- McMullin, E. (1987). Alternative Approaches to the Philosophy of Science. Janet A. Kourany (Ed.), *Scientific Knowledge: Basic issues in the philosophy of science*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Popper, K. (1952). *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge Publishing Company.
- Ramsey, F. P. (1978). Truth and probability. D. H. Mellor (Ed.), *Foundations: Essays in philosophy, logic, mathematics and economics* (ss. 58-100). London: Routledge and Kegan Paul.
- Russel, B. (1948). *Human knowledge: Its scope and limits*. London: George Allen and Unwin.
- Şen, Z. (2003). *Modern Mantık*. İstanbul: Bilge Kültür Sanat Yayınları.
- Şen, Z. (2006). *Batmayan Güneşlerimiz*. İstanbul: Altın Bur Yayınları.
- Şen, Z. (2009). *Bulanık Mantık İlkeleri ve Modelleme* (Mühendislik ve Sosyal Bilimler) (3. Baskı). İstanbul: Su Vakfı Yayınları.
- Zadeh, L. A. (1968). Fuzzy Algorithms. *Information and Control*, 12(2), 94-102.