



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Kurtuluş ALP

STANDART MANTIK VE STANDARTTAN SAPAN MANTIK SİSTEMLERİ ÜZERİNE
KARŞILAŞTIRMALI BİR İNCELEME

Felsefe Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2023



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Kurtuluş ALP

STANDART MANTIK VE STANDARTTAN SAPAN MANTIK SİSTEMLERİ ÜZERİNE
KARŞILAŞTIRMALI BİR İNCELEME

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ali Bilge ÖZTÜRK

Felsefe Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2023

T.C.
Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Kurtuluş ALP'in bu çalışması, jürimiz tarafından Felsefe Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Hasan ASLAN (İmza)

Üye (Danışman) : Dr. Öğr. Üyesi Ali Bilge ÖZTÜRK (İmza)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Kemal ÇINÇIN (İmza)

Tez Başlığı: STANDART MANTIK VE STANDARTTAN SAPAN MANTIK
SİSTEMLERİ ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR İNCELEME

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 10/02/2023

Mezuniyet Tarihi : 06/04/2023

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Standart Mantık ve Standarttan Sapan Mantık Sistemlerinin Felsefi Yönden İncelenmesi ve Karşılaştırılması” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

Kurtuluş ALP





T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



09/03/2023

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU BEYAN BELGESİ

Öğrenci Bilgileri	
Adı-Soyadı	Kurtuluş ALP
Öğrenci Numarası	201952031001
Anabilim Dalı	Felsefe
Programı	Yüksek Lisans (Tezli)
Danışman Öğretim Üyesi Bilgileri	
Unvanı, Adı-Soyadı	Dr. Öğr. Üyesi Ali Bilge ÖZTÜRK
Yüksek Lisans Tez Başlığı	Standart Mantık ve Standart Olmayan Mantık Sistemleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme
Turnitin Bilgileri	
Ödev Numarası	
Rapor Tarihi	09/03/2023
Benzerlik Oranı	Alıntılar hariç: % 3 Alıntılar dahil: % 7
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE, Yukarıda bilgileri bulunan öğrenciye ait tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam sayfalık kısmına ilişkin olarak Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarında belirlenen filtrelemeler uygulanarak yukarıdaki detayları verilen ve ekte sunulan rapor alınmıştır. Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir: () Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise: Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylarım. () Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise: Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esaslarında öngörülen yüzdelik sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.	
Gerekçe:	
Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlere uygun olarak tarafımca yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.	
Danışman Öğretim Üyesi Unvanı, Adı-Soyadı İmza	

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLO LİSTESİ.....	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	iv
ÖZET	v
SUMMARY.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM STANDART MANTIK SİSTEMİ VE ÖZELLİKLERİ

1.1 Standart Mantık İlkeleri.....	4
1.1.1 Özdeşlik İlkesi	4
1.1.2 Çelişmezlik İlkesi	6
1.1.3 Üçüncü Halin Olanaksızlığı İlkesi	7
1.1.4 İki Değerlilik İlkesi	8
1.1.5 Patlama İlkesi	9
1.1.6 Çıkarım Kuralları	10
1.1.7 Doğruluk Tablosu	17
1.1.8 De Morgan Eşdeğerlikleri	20
1.1.9 Gereklilik	21
1.2 Tamamlayıcı Mantık	23
1.3 Standart Mantığın Değerlendirilmesi.....	25

İKİNCİ BÖLÜM STANDARTTAN SAPAN MANTIK SİSTEMLERİ

2.1 Çok Değerli Mantık Sistemleri.....	31
2.1.1 Üç Değerli Mantık	31
2.1.2 Bulanık (Puslu) Mantık	40

2.2 İlgı Mantığı	44
2.3 Tutarlılıkötesi Mantık	48
2.4 Sezgici Mantık.....	51
2.5 Kuantum Mantığı	54
2.5 Standarttan Sapan Mantık Sistemlerinin Değerlendirilmesi.....	57
SONUÇ.....	61
KAYNAKÇA	63
ÖZGEÇMİŞ.....	68



TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1. Standart Mantıkta Kullanılan Doğruluk Tablosu.....	18
Tablo 2.1. Tüm Üç Değerli Mantık Sistemlerinde Geçerli Olan Doğruluk Tabloları.....	33
Tablo 2.2. L_3 Koşul Önermesi Doğruluk Tablosu.....	33
Tablo 2.3. B_3 , K_3 ve LP Koşul Önermesi Doğruluk Tablosu.....	33
Tablo 2.4. RM_3 Koşul Önermesi Doğruluk Tablosu.....	33



KISALTMALAR LİSTESİ

İng. İngilizce

Lat. Latince

vb. Ve benzeri gibi



ÖZET

Çalışmanın odaklandığı konu, mantık felsefesi tartışmalarında standart mantık sistemine getirilen eleştirilerin ne kadar ciddi olduğu ve standarttan sapan mantık sistemlerinin savunduğu fikirleri incelemek ve bu sistemler arasında bir karşılaştırma yapmaktır. Standart mantık veya klasik sistemi Aristoteles'ten bu yana geliştirilmesine rağmen, 20. yüzyılda standart mantığa karşı pek çok yeni mantık sistemi fikri ileri sürülmüştür. İleri sürülen bu yeni sistemlerin standart mantığa getirdiği eleştirileri incelemek ve bu eleştirilerin nedenlerini anlamak bu çalışmanın ana konularından biridir. Standarttan sapan mantık sistemlerini incelemek ve bu sistemlerin felsefesini anlamak, bu tezin en önemli çıkış noktasıdır. Bu yeni mantık sistemlerinin ne kadar sağlam ve geçerli sistemler olduğunun analizini yapmak, aynı zamanda bu sistemlerin standart mantığın yerini alıp alamayacaklarını incelenmek istenmiştir. Bu amaçla standart mantığın kuralları ve ilkeleri hakkında genel hatlarıyla bilgiler verilmiş ve standart mantık sistemi açıklanmaya çalışılmıştır. Daha sonra da standarttan sapan mantık sistemleri tek tek incelenmiş ve felsefi temelleri hakkında bilgi verilmiştir. Bu çalışmanın yapılmasının temel amacı, dünya genelinde yapılan mantık felsefesi tartışmaları hakkında bilgi vermek, bu tartışmaları Türkiye'deki felsefe literatürüne tanıtmak ve mantık felsefesi alanında yapılacak olan yeni çalışmalara kaynaklık etmektir.

Anahtar Kelimeler: Mantık Felsefesi, Standart Mantık, Standarttan Sapan Mantık Sistemleri, Mantık

SUMMARY

A COMPARATIVE INVESTIGATION ON STANDARD LOGIC AND

DEVIANT LOGICS

The focus of the study is to examine how serious the criticisms brought to the standard logic in the philosophy of logic debates and to examine the ideas advocated by deviant logics and to make a comparison between these systems. Although the standard logic or classical logic has been developed since Aristotle, many new logical system ideas have been put forward against standard logic in the 20th century. It is one of the main subjects of this study to examine the criticisms brought by these new systems to standard logic and to understand their reasons. Examining the deviant logics and understanding the philosophy of these systems is the most important starting point of this thesis. It is desired to analyze how sound and valid these new logic systems are, and also to examine whether these systems can replace standard logic. For this purpose, general information about the rules and principles of standard logic has been given and the standard logic system has been tried to be explained. Then, the deviant logics were examined one by one and information was given about their philosophical foundations. The main purpose of this study is to provide information about the philosophy of logic debates around the world, to introduce these discussions to the philosophy literature in Turkey, and to be a source for new studies in the field of philosophy of logic.

Keywords: Philosophy of logic, standart logic, deviant logics, logic

ÖNSÖZ

Mantık, günlük hayatımızda sıklıkça kullandığımız, kendine has kuralları olan ve geçerli düşünme biçimlerini araştıran bir disiplindir. Her ne kadar semantik olarak günlük hayatta, sentaktik olarak da felsefi ve bilimsel çalışmalarda yer alan bir sistemler bütünü olarak tanımlansa da mantık, kusursuz bir yapıya sahip değildir. Bu yüzden hali hazırda kullanılan standart mantık sistemi, yüzyıllar boyunca pek çok eleştiriye tabi tutulmuştur. Bu eleştiriler, uzun bir süre boyunca sistemin hatalarının düzeltilmesi gerektiği üzerine olurken, 20. yüzyılla birlikte artık yeni bir mantık sistemine ihtiyaç duyulduğu fikri üzerine tartışmalar başlamıştır. Bu tartışmalarla birlikte, bu dönemde pek çok mantık sistemi ileri sürülmüş ve standart mantığın geçerli bir sistem olmadığı kanıtlanmaya çalışılmıştır. Bu sistemlerin bütününe de kısaca standarttan sapan mantık sistemleri denilmiştir.

Bu çalışmada, standarttan sapan mantık sistemlerinden, standart mantığa en önemli eleştirileri getirdiği düşünülen sistemler incelenecek ve standart mantıkla kıyaslaması yapılacaktır. Bu yeni sistemlerin standart mantığı geçersiz kılmayı başarıp başaramadığı, aynı zamanda kendilerinin geçerli bir sistem olup olmadıkları incelenecektir. Mantık felsefesi tartışmaları içerisinde farklı bir mantık sistemi fikrinin olması ve birden fazla mantık sisteminin birbiriyle kıyaslanması, Türkiye’de, bu alanda yapılan çalışmalar arasında yaygın bir konu değildir. Bu yüzden farklı mantık sistemlerinin tanıtılması ve çeşitli yöntemlerle kıyaslanması Türkiye felsefe ve mantık literatürüne kazandırılması gereken bir konudur. Bu çalışmayla birlikte Türkiye’deki mantık ve mantık felsefesi çalışmalarına genişlik kazandırılması amaçlanmıştır.

Çalışmanın her aşamasında bana yardımcı olan, verdiği tavsiye ve fikirlerle ufkumu genişleten, yaşanan her aksaklık karşısında benden umudunu kesmeyip bir şeyleri başarabileceğime inanan, sonuç her ne olursa olsun benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, başta sevgili hocam ve danışmanım olan Dr. Öğr. Üyesi Ali Bilge ÖZTÜRK’e, küçük yaşlarımdan itibaren bana her zaman güvenip ne karar alırsam alayım gözü kapalı destekleyen sevgili babam Mustafa ALP’e, son olarak da her zorlukta beraber yürümeyi başardığımız sevgili dostlarıma ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

GİRİŞ

Mantık, teorik ve tümdengelimli sistemler sayesinde; dilin, önergelerin ve argümanların dilsel  z mlmelerini yapmayı sağlayan, ileri sürülen tüm argümanların ve çıkarımların doğruluğunu ve geçerliliğini sorgulayan akıl yürütme biçimidir. En genel tanımıyla mantık, geçerli düşünme biçimlerini araştıran disiplindir. Kelime, köken olarak Yunanca'daki ‐Logos‐ sözcüğünden gelmekte olup, akıl ve söz anlamlarıyla ilişkilidir. Türkçe'deki mantık kelimesi de Arapça'daki ‐ntk‐ kökünden gelmekte ve Yunanca'daki anlamına benzer olarak *söz*, *konusma sanatı* anlamı taşımaktadır. Temelde  nc l niteliğindeki önergelerin mantıksal sonuçlarını veya gerektirmelerini soru tur n sistemler bütünüdür. İnsanlık tarihi boyunca bütün bilimsel ve felsefi çalışmalar sırasında da bu sistemler bütünü olan mantık kullanılmıştır.

Mantık, ilk defa Antik Çağ Grek filozofları tarafından sözdizimsel (İng. *syntactic*) ve anlamsal (İng. *semantic*) çalışmalarda kullanılmıştır. Filozofların, mantığı çoğunlukla ontolojik meseleleri açıklamak için bir yöntem olarak geliştirdiği de söylenebilir. Çünkü bu dönemde mantık terimlerinin ilk kullanım yerleri incelendiğinde bir sistemden ziyade bir açıklama şekli ya da yöntem olarak değerlendirildiği göze çarpar. Mantığın bir sistem olarak ilk defa kullanılması ise Aristoteles (MÖ 384-322) ile olmuştur. Bugün artık kendi başına bir bilim dalı olarak kabul edilen mantık, tarih boyunca matematik ve felsefe ile birlikte kullanılmıştır. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte bilgisayar sistemleri de mantığın yer aldığı bir alan olmuştur. (Haaparanta, 2009; 3-5).

Mantıktan bahsederken, genel olarak ilk sözü edilmek istenen şey standart mantık olmaktadır. Çünkü Antik Grek döneminde ileri sürülen bu sistem tarih boyunca varlığını koruyarak ve kendini geliştirerek günümüze kadar ulaşmıştır. Bu durum, aslında matematik ve felsefe alanındaki çalışmaların tamamının standart mantık üzerine olduğu anlamına gelmemekle birlikte, 20. yüzyıla kadar geliştirilen tek mantık sistemi olarak geçerliliğini korumuştur. İnsanların ve toplumların matematik ve doğa bilimleri alanlarında çalışmalar yaparken ortak bir anlaşma ve yöntem aracına ihtiyaç duyması ve kullanılabilecek fazla seçeneklerinin olmaması, her ne kadar eleştirilerle karşılaşsa da standart mantığın geçerliliğini korumasında yardımcı olmuştur. Matematiğin ve doğa bilimlerinin ilerlemesinin yanı sıra, bilgisayar sistemlerinin de gelişmesiyle birlikte standart mantık çeşitli yönlerden yetersiz

görölmeye başlanmış ve bazı mantıkçılar, matematikçiler ya da filozoflar daha farklı mantık sistemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç duymuşlardır. Bilgisayar sistemlerinin ve dijital dünyanın insanlara sunduğu imkanlar, gerek bilimsel çalışmalar uyarınca gerekse günlük yaşam nezdinde, yeni kavramlara ve bu yeni kavramlar arasındaki ilişkilerin oluşturulmasına ihtiyaç olduğunu gösteriyordu. Bu kadar hızlı ilerleme kat eden bir sistemler bütünü için standart mantığın yetersiz görölmeye başlanması kimse için sürpriz değildi. (Haaparanta, 2009: 3-11; Tomason, 2009: 848-903).

Standart mantığın ilk ortaya çıkışından bu yana ciddi şekilde eleştirildiği biliniyordu. Fakat mevcut olan sistemin yerine başka bir sistem oluşturulmadığı için 2000 yıllık bir süreç boyunca eldeki tek sistem olarak kullanılmaya devam edildi. Bu geçen zaman diliminde hatalı olan konular düzeltilmeye çalışılsa da tam anlamıyla kusursuz bir sisteme ulaşılammıştır. 20. yüzyılla birlikte artık standart mantığın kusursuz bir sistem olamayacağına dair düşüncelerin artmasıyla birlikte yeni mantık sistemleri oluşturulmaya başlanmıştır. Birçok farklı ülkenin mantıkçıları ya da matematikçileri, çok sayıda yeni sistem geliştirmişlerdir. Bu sistemler standart mantığın kimi zaman ilkelerini, kimi zaman anlamsal kullanımını, kimi zaman da doğadaki konumunu eleştirme ihtiyaçları duymuşlardır. İşte bu kadar farklı noktalardan eleştiriye tabi tutulan bu sistemin yerine nasıl sistemler konulmaya çalışıldığı ve ne derece başarılı olunduğu önem arz etmektedir. (Gensler, 2017: 348-358).

Geliştirilen farklı sistemleri incelemeyden önce standart mantığın ve ilkelerinin ne olduğunu ve bu sistemin kullanımındaki unsurları anlamak gereklidir. Bu yüzden birinci bölümde hali hazırda en fazla kullanıma sahip olan standart mantığa yer verilmiştir. İkinci bölümde ise standart mantığın yetersiz olduğu düşüncesi üzerine oluşturulan yeni mantık sistemleri incelenecektir.

BİRİNCİ BÖLÜM

STANDART MANTIK SİSTEMİ VE ÖZELLİKLERİ

Standart mantık (İng. *standart logic*) ya da *klasik mantık* (İng. *classical logic*)¹, Aristoteles'ten bu yana kullanılmakta olan ve günümüzde de geçerliliğini koruyan en temel mantık sistemidir. Bugün, bütün doğa bilimleri ve sosyal bilimler, günlük konuşmalar ve bir şey aktarmaya çalışan bütün anlamlı cümleler standart mantık sistemi kuralınca kullanılmakta ve anlaşılmaktadır.

Aristoteles, mantıkla ilgili çalışmasında ilk olarak kıyas adı verilen çıkarımları ele almıştır. İki öncül ve bir sonuç önermesinden oluşan, belirli yöntemlerle geçerli bir önermeye ulaşmaya çalışan argümantatif bir yapı inşa etmiştir. Buna göre eğer öncüller dilsel olarak doğru olursa, sonuç da doğru olmalıdır. Aristoteles'in oluşturduğu sistemde önermeler sadece özne ve yüklem ilişkisi içerisindeydi. Sadece "A, B'dir", "bütün A'lar B'dir" ya da "hiçbir A, B değildir" gibi önermeler kullanılabilmekteydi. Daha sonraları Stoacılar, bu mantık sistemini geliştirerek önermeler mantığının temellerini atmışlardır. Onların sisteminde, bugün de kullanılan "ve", "veya", "ise" gibi kavramlar yer almıştır ve bu şekilde birden fazla önermeyi birbirleriyle ilişkilendirerek daha farklı çıkarımlar elde edebilmişlerdir.

Bazı filozoflara göre modern mantığın başlangıcı olarak Orta Çağ'ın sonraları kabul edilmektedir. Orta Çağ boyunca, Aristoteles'in *Organon* yapıtına yapılan yorumlar ve getirilmeye çalışan dil eleştirileri, geliştirilerek modern mantığın oluşumu sağlanmaya çalışılmıştır. Bu dönemde çalışma yapan önemli isim Boethius'tur (480-524). O, Aristoteles'in çalışmalarını Yunanca'dan Latince'ye çevirmede önemli rol oynamıştır. Boethius'tan sonra Venedikli James'in 1125-1150 yılları arasında yaptığı çeviriler de mantığın Latin dilinde kullanılmaya başlamasına vesile olmuştur. Aynı dönemlerde Farabi (870-950), İbn-i Sina (980-1037) ve İspanya'da önemli çalışmalar yapan İbn-i Rüşd (1126-1198), Aristoteles mantığının çevrilmesine ve gelişmesine önemli katkılar sunmuşlardır.

¹ Türkçede klasik mantık Aristoteles'in ileri sürdüğü ilk mantık sistemini, standart (modern) mantık da günümüzde kullanılan mantık sistemini ifade eder. Fakat İngilizce'de bu iki isim aynı anlama gelmektedir. Mantığın modern bir bilim halini ne zaman aldığı sorusunun cevabı da hala tartışmalıdır. Bu yüzden modern veya klasik mantık gibi bir ayrım yapılmayıp tek bir mantık sistemi olarak ele alınır.

Başka bir gruptaki düşünürlere göre ise modern mantığın ilk defa 17. yüzyılda temelleri atılmaya başlanmıştır. Böyle düşünülmesine neden olan en önemli şey ise Gottfried Wilhelm Leibniz'in (1646-1716) mantığıdır. Leibniz'den sonraki dönemlerde de Bernard Bolzano (1781-1848), Augustus De Morgan (1806-1871) ve George Boole (1815-1864) gibi düşünürler, modern mantığın gelişimine önemli katkılar sunmuşlardır. Modern mantığın bu dönemde başladığının düşünülmesinin en önemli nedeni, Aristoteles'ten bu zamana kadar gelen süreçte, mantık öncülüğünde fiziksel dünya yorumlanmaya çalışılmıştır. Fakat bu dönemden itibaren mantık tamamen formel bir yapıya bürünmüş, dış dünyayı açıklama arayışından tamamen kopmaya başlamıştır. Bu dönemle birlikte standart mantık, ilkeler üzerinden ilerleyen, teoremler üreten yöntemler bütünü olarak düşünölmeye başlanmıştır. Tarihsel anlamda klasik mantık ve modern mantık ayrımı, mantık disiplini içerisindeki bu değişimden dolayı yapılır. Bu dönemden sonra standart mantık aynı zamanda "sembolik mantık", "formel mantık" veya "modern mantık" olarak adlandırılmaya başlanmıştır.

19. yüzyıla kadar kullanılan mantık, bugün kullanılan sembolik mantıkla aynı değildi. Bu dönemde mantığın matematiksel bir model olarak düşünölməsi ile birlikte, ilk defa bir kurallar bütünü olarak geliştirilmiş ve formölıze edilmiştir. Bu alanda çalışmalar yapan Gottlob Frege (1848-1925), Charles Sanders Pierce (1839-1914), Bertrand Russell (1872-1970) ve Alfred North Whitehead (1861-1947), mantığın günümüzdeki modern halini oluşturmada önemli katkılar sağlamışlardır. 20. yüzyıl ise mantık alanındaki ilerlemenin ve ayrışmanın zirve yaptığı dönem olarak adlandırılabilir.

1.1. Standart Mantık İlkeleri

1.1.1. Özdeşlik İlkesi

"Özdeşlik ilkesi", Aristoteles'in üç tane olarak ileri sürdüğü düşünme ilkelerinden birincisidir. Bu ilkenin devamında çelişmezlik ilkesi ve üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi gelmektedir. Bu ilkeler Aristoteles'in düşüncesine göre birbirlerinin tamamlayıcısı roller üstlenmektedirler. Yani bu ilkelerden biri olmadığı zaman diğerlerinin de tutarsız sonuçlar vermeye başlayacağını söylemek mümkündür. (Oregonstate, 2002)

İlk olarak özdeşlik ilkesini tanımlamak gerekirse, kısaca bir şeyin sadece kendisi olabileceğini ifade eden önermedir. Cümle olarak "A, A'dır.", sembolik olarak da " $a \rightarrow a$ " şeklinde ifade edilebilir. Bu önermelerde dikkat edilmesi gereken şey, tanım yapılıyor olmasıdır. Çünkü Aristoteles, bu ilkeyi öne sürerken, bir şeyin, sadece bir tanımı

olabileceğinden yola çıkarak hareket etmiştir. Bir tanımın başka bir şeyi daha tanımlaması mümkün değildir. Aristoteles burada insan ve kadirga örneklerini vermiştir. Ona göre insanı tanımlayan şey ile kadirgayı tanımlayan şey aynı olamaz. Eğer öyle olsaydı insan aynı zamanda kadirga olurdu. Bu da mümkün değildir. İnsan insandır ve kadirga da kadirgadır. İkisini tanımlayan önermeler farklıdır. Bir tanım cümlesi, sadece bir şeyi tanımlayabilir. (Aristoteles, 2018: 111-123).

Tanımlar yapılırken birbirini kapsayan özelliklere de dikkat edilmesi gerekmektedir. “İnsan iki ayaklıdır.” önermesine bakıldığı zaman insana dair bir tanım yapılmış gibi görünebilir. Fakat iki ayaklı olma durumu insana özgü bir durum değil, ilinedir. Aristoteles, ilinekle tanımlanamayacağını, iki ayaklı olmanın, iki ayaklı hayvanlara özgü olduğunu ve sadece bunu tanımlayabileceğini söyler. Ona göre tanımlar özle ilgilidir. İnsan da iki ayaklı hayvan olduğu için iki ayaklı olma özelliğini ilinekle olarak taşır. Kendisine özgü bir durum değildir. (Aristoteles, 2018: 111-123).

Bu yasayı ontolojik olarak tanımlayan kişi ise Leibniz’dir. Ayırt edilemezlerin özdeşliği ilkesi (İng. *identity of indiscernibles*) adını verdiği yasa ile tüm özellikleri ortak olan iki şeyin birbirlerinden farklı şeyler olamayacaklarını söylemektedir. Buna göre x’in bütün özelliklerinin y’nin bütün özellikleri ile aynı olması durumunda; x, y’ye özdeştir. Bütün özellikleri aynı olan iki şeyin birbirine özdeş olmaması durumunda, bir tanım ontolojik olarak iki farklı şeyi ifade etmek durumunda kalacaktır. Bunun da fiziksel dünyada gerçekleşmesi pek mümkün görünmemektedir. (Noonan & Curtis, 2018)

Özdeşlik ilkesiyle asıl anlatılmak istenen, herhangi bir nesneyi, olayı ya da durumu açıklarken kurulan cümlelerin aslında ne ifade ettiğidir. Bu ifadenin doğruluk değerinin geçmişte ya da gelecekte değişmesi, görüldüğü gibi olmaması, gerçek ya da gerçek dışı olması önemli değildir. Önemli olanın cümle kurulduğunda onun anlamsal olarak doğruyu belirtmesi gerektiğidir. Bu konuyla ilgili sıkça karşıt olarak sunulan “hiçbir şey doğru değildir.” örneğinde bile, bu önermeyle özdeş olan “her şey yanlıştır.” önermesinin doğru olduğu anlaşılır. Yani özdeşlik ilkesinde sözü edilen fikir, bahsi geçen önermelerin kendi anlamlarının aksi bir anlam ifade edemeyeceğidir (Sion, 2014: 7-10).

Özdeşlik ilkesi, felsefe tarihi boyunca mantık tartışmaları içerisinde yer almış diğer konularla kıyaslandığında, fikir ayrılıklarının en az olduğu konu olarak göze çarpmaktadır. Bu alanda bir çok filozof özdeşlik ilkesine kendi bakış açısını yansıtmış ve onu dönemin ve tartışma

konusunun içeriğine göre yeniden tanımlamaya çalışmış olsa da temelde Aristoteles'in ileri sürdüğü özdeşlik ilkesi, bugün hala geçerliliğini korumaktadır. 20. Yüzyıl filozofları olan David Lewis de bu konuda özdeşlik ilkesinin bir tartışma konusu olarak ele alındığını, fakat bu ilkeyle alakalı herhangi bir problem görünmediğini dile getirmiştir (Lewis, 1986: 192-193). Çalışmalarında özdeşlik kavramını merkezi bir yere koyan ve tartışmalarını bu kavram üzerinden ilerleten diğer bir filozof olan Wittgenstein'da bile, özdeşlik kavramına dair farklı fikirlerin bulunduğu söylenemez. Bu açıdan genel anlamda bir hemfikirlik durumunun olduğu açıkça belirtilebilir. (Harold Noonan, 2022)

1.1.2. Çelişmezlik İlkesi

Düşünce ilkelerinden ikincisi ve özdeşlik ilkesinin devamı niteliğinde olan “çelişmezlik ilkesi”, Aristoteles'in ileri sürdüğü ikinci ilkedir. Kısaca “ $\neg(a \wedge \neg a)$ ” ile sembolleştirilip “bir önermenin hem kendisi hem de kendisinin değil aynı anda doğru olamaz” şeklinde ifade edilen çelişmezlik ilkesi, bir önermenin kendi çelişmesi ile aynı anda doğru olamayacağını ifade eder. Örneğin, “Sokrates insandır” önermesi ele alındığında Sokrates'in hem insan olup hem de insan olmaması mümkün değildir. Eğer öyle olsaydı, bu iki önerme hem çelişkili hem de doğru olacaktı. (Aristoteles, 2018: 107-123).

Çelişmezlik, mantıkta önemli bir kavramdır. Çünkü bir çıkarımda bulunurken ya da fiziksel dünyayla alakalı bir yorum geliştirirken, öncüllerin sabit bir sonuca ulaşması beklenir. İnsanlar bu sonuçlara göre yeni sonuçlar elde etmeye çalışır, çeşitli planlamalar yaparlar. İşte bu sürecin ilerleyebilmesinde çelişmezlik ilkesi önemli bir yer tutar. Çünkü aynı anda hem bir yargının hem de o yargının olumsuzunun doğru olması bu noktada bir problem olarak görülür. Bu problemin sonucunda yanlış çıkarımlar yapılır, istenmeyen sonuçlar elde edilir ve planlar bozulur. Çelişmezlik ilkesi tam olarak bu sorunların yaşanmasını engellemek için üretilmiş bir kuraldır. (Trady, 2004)

Çelişmezlik ilkesi, mantıkta, felsefede ve bilimsel çalışmalarda kanıtlanabilir ifadeler oluşturulmasını da sağlar. Yanlışlanabilir ya da doğrulanabilir ifadeler bulmak, çelişmezlik ilkesini savunan filozoflara göre, ancak bu ilke sayesinde mümkün olabilir. Bu yüzden çelişmezlik ilkesi gelişmeye ve sürecin ilerlemesine bir engel teşkil etmek yerine kullanışlı bir sınır çizmektedir. (Restall, 2004)

Epistemolojik çalışmalarda da çelişmezlik ilkesi, hangi görüşü savunursa savunsun filozoflar tarafından kabul görmüştür. Buna bilginin *a priori* olduğunu savunan Platon da

radikal deneyci olan John Stuart Mill (1806-1873) de dahildir. Bilginin tanımını yapmaya çalışan ve ona ulaşmaya çalışan filozofların bu ilkeyi gerekli görüp kullanması daha iyi akıl yürütmelerini sağlamıştır. Yine epistemolojide farklı bir yere sahip olan şüpheli filozoflar bile, argümanlarını, bu ilkeyi kabul ederek ileri sürmüşlerdir. (Brown, 2004).

Genel olarak çelişmezlik ilkesinin bir çok alanda fayda sağladığı düşünülse de, çelişmezlik ilkesine karşı olan filozoflar ve mantıkçılar da vardır. Bu ilkeye karşı çıkan filozof ve mantıkçıların bir çoğu, bir önermenin kendi çelişmesi ile birlikte doğru olabileceğini savunurlar. Çelişmezlik ilkesi, bu anlamda özdeşlik ilkesinde olduğu gibi herkesin ortak bir çerçevede fikir yürüttüğü bir ilke değildir. Bu yüzden çelişmezlik ilkesi mantık alanı içerisinde oldukça tartışmalı bir yere de sahiptir. İleride değinilecek olan mantık sistemlerinden bazıları, çelişmezlik ilkesini reddetme temelinde ileri sürülmüş sistemlerdir. Özellikle *gerçek çelişkicilik* (ing. *dialetheism*) ve *tutarlılık ötesi mantık* (ing. *paraconsistent logic*) bu konudaki en önemlileridir. Bu mantık sistemleri ilerideki bölümlerde daha detaylı incelenecektir.

1.1.3. Üçüncü Halin Olanaksızlığı İlkesi

“Üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi”, Aristoteles’in özdeşlik ve çelişmezlik ilkeleriyle beraber ileri sürdüğü üçüncü ilkedir. Bu ilkeye göre bir önerme ya doğru ya da yanlış olmaktadır. Üçüncü bir seçeneğin bulunması imkansızdır. Üçüncü halin olanaksızlığı, kısaca “Bir şey ya A’dır ya da A olmayandır.” şeklinde ifade edilip “ $(A \vee \neg A)$ ” olarak sembolleştirilir. Aristoteles, bu üç temel ilkeyi ileri sürerken kesin yargılara ulaşabilmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda ileri sürdüğü bu ilkeler kendisinden önce gelen Herakleitos ve Demokritos gibi filozofların düşüncelerine bir karşı çıkıştır. (Aristoteles, 2018: 109-123).

Üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi, çelişmezlik ilkesi ile tamamlayıcı olarak kullanılır. Çelişmezlik ilkesi, bir önermenin kendi olumsuzluğu ile aynı anda doğru veya yanlış olamayacağını söylerken, üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi de aynı önermenin doğru ya da yanlıştan biri olması gerektiğini söyler. Çünkü bu ilkeye göre bir önermenin doğru ile yanlış dışındaki veya arasındaki herhangi bir değere sahip olması mümkün değildir. Pek çok alanda yapılan çalışmaların sonucu değerlendirilirken, özellikle bu ilkelere dikkat edilerek kararlara varılır. Çünkü doğru ve yanlıştan başka değerlerin olduğu ileri sürülen aksi bir durumda, mantıksal farklılıklara sahip birden fazla sonuç doğabilir. (Bobonich, tarih yok)

Üçüncü halin imkansızlığı ile ilgili önemli bir nokta da önermelerin semantik kullanımında kolaylık sağlamasıdır. Bu Bertrand Russell’ın meşhur örneği ile açıklanabilir:

“Fransa’nın şimdiki kralı keldir” önermesi incelendiği zaman Fransa’da bir kral olduğu ve onun da kel olduğu anlaşılmaktadır. Bu önerme, çelişmezlik ve üçüncü halin olanaksızlığı ilkelerince incelendiğinde birtakım sonuçlar ortaya çıkar. İlk olarak çelişmezlik ilkesi ile incelendiğinde Fransa kralının aynı anda hem kel olması hem de kel olmaması mümkün değildir. Yani burada çelişkili bir durum bulunmamaktadır ve çelişmezlik ilkesince uygun bir önermedir. Diğer tarafta ise Fransa’nın bugün krallıkla yönetilen bir ülke olmadığı düşünülürse, “Fransa’nın şimdiki kralı keldir” önermesinde, gerçekleşmesi zor bir durum ortaya çıkar. Bu, üçüncü bir duruma kapı açabilirmiş gibi görünse de üçüncü halin olanaksızlığı ilkesiyle şöyle açıklanabilir; Eğer Fransa’da bugün bir kral yoksa doğal olarak kel bir Fransa kralı da yoktur. Yani “Fransa’nın şimdiki kralı keldir” önermesi yanlıştır. Görüldüğü üzere fiziksel olarak imkansız olan bir durum, bir önermede üçüncü bir değeri yaratamamaktadır. Üçüncü halin imkansızlığı ilkesi bir yandan bunu açıklamaktadır. (Bobonich, tarih yok)

Üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi, hem değer sayısı bakımından hem de semantik açıklama bakımından mantık tartışmalarında önemli bir yere sahiptir. Standart mantık sistemini savunan filozoflar için oldukça önemli bir yere sahip olan bu ilke, Farklı düşünen filozoflar tarafından sıklıkla eleştirilmiş ve yeni mantık sistemlerinin ileri sürülmesine sebep olmuştur. Değer sayısı ile ilgili tartışmalarda çok değerli mantık sistemleri (üç değerli mantık, bulanık mantık vb.) bunların en önemlisi olmakla birlikte, semantikle ilgili tartışmalar sonucu ileri sürülen sezgici mantık da ayrıca bir öneme sahiptir.

Üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi, bir sonraki konuda açıklanacak olan iki değerlilik ilkesiyle de oldukça alakalıdır. Üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi, hem Aristoteles’in sisteminde hem de standart mantıkta çoğunlukla sentaktik bir ilke olarak ifade edilir. Aynı ilkenin daha sayısal ve matematiksel alanda kullanılan diğer versiyonu da iki değerlilik ilkesidir.

1.1.4. İki değerlilik İlkesi

İki değerlilik ilkesi (İng. *principle of bivalence*), üçüncü halin olanaksızlığı ilkesinin devamı niteliğinde olan bir ilkedir. Üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi önermeler hakkında epistemolojik bir değerlendirme yaparken, iki değerlilik ilkesi ise doğruluk değerleri ile ilgilidir ve dolayısıyla semantiktir. Bu anlamda, bu ilkeyi epistemolojik ve matematiksel bir ilke olarak kabul etmek mümkündür. (Kneale & Kneale, 1966: 45-54).

İki değerlilik ilkesine göre, mantıkta, bir önermenin ancak ve ancak iki sonucu olabilir. Birincisi, bu önermenin doğru olmasıdır. İkincisi ise önermenin yanlış olmasıdır. Başka

herhangi bir koşuldan söz etmek mümkün değildir. Yani bir önerme hem doğru hem yanlış olamaz. Ara değer olarak da herhangi bir doğruluk değerine sahip olması mümkün değildir. Bu ilkenin geçerli olduğu bir sistemde, bir önerme doğru ya da yanlış değerlerinden sadece birine sahip olacaktır ve doğru olan önermenin aksinin varlığı mümkün olmayacaktır. (Goble, 2001: 309)

İki değerlilik ilkesi, her ne kadar üçüncü halin olanaksızlığı ilkesinin devamı niteliğinde olsa da, bu iki ilke birbiriyle karıştırılmamalıdır. Üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi sentaktik bir bakış açısıyla ileri sürülmüş olup sembolik kuralları açıklamak için kullanılmaktadır. İki değerlilik ilkesi ise daha çok semantiktir. Yani bir önermenin yapısı incelendiğinde, o önermenin ileri sürülme biçimini belirleyen üçüncü halin olanaksızlığı ilkesiyken, aynı önermenin ne anlama geldiği, neyi ifade ettiği incelendiğinde bu iki değerlilik ilkesiyle açıklanır. İki değerlilik ilkesinde önermenin nasıl kurulduğu değil, ne ifade ettiği önemlidir. (Tomassi, 1999: 124)

İki değerlilik ilkesi de, çelişmezlik ilkesi ve üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi gibi standart mantığın çokça eleştiri alan ilkelerinden biri olarak göze çarpmaktadır. Çok değerli mantık sistemleri gibi bir çok standarttan sapan mantık sistemi savunucusu olan mantıkçılar, bu ilkeyi çeşitli şekillerde eleştirirler. Bu ilkeyle ilgili ilginç bir eleştiri de standart mantığı desteklemek için ileri sürülmüş olan modal mantık tarafından getirilir. Bu açıdan iki değerlilik ilkesi, üzerinde durulup düşünülmesi gereken önemli konulardan birisi olma özelliği taşır. (Bunnin & Yu, 2004: 85).

1.1.5. Patlama İlkesi

Patlama ilkesi (İng. *principle of explotion*, Lat. *ex contradictione non sequitur quodlibet*), doğru kabul edilen bir çelişkiden akla gelebilecek her önermenin türetilebileceğini öne süren ilkedir. Yani çelişkili olan iki önermenin doğru kabul edilmesi durumunda çıkarsanabilecek bütün önermelerin (kendi çelişkileri ile birlikte) doğru olacağını öne süren ilkedir. Patlama ilkesi, çelişmezlik ilkesi ile bağlantılı olup, aslında çelişmezlik ilkesinin olmadığı bir durumda karşılaşılabilecek mantıksal problemlerin görülmesi için ileri sürülmüştür. Patlama ilkesi çelişmezlik ilkesinin standart mantıktaki gerekliliğini kanıtlayan bir ilke olarak düşünülebilir. (Shapiro & Kissel, 2018).

Patlama ilkesinin temelleri, ilk olarak Aristoteles'in *Metafizik* yapıtında atılır. Aristoteles, çelişmezlik ilkesinden bahsederken çelişkili önermeleri neden doğru kabul

etmemek gerektiğine değinir fakat buna bir ilke olarak isim vermez. Daha sonraları Duns Scotus (1265-1308), patlama ilkesi olarak bu ilkeyi öne sürer. Yine Duns Scotus'la aynı dönemde yaşamış olan başka bir mantıkçı Soissonslu William da patlama ilkesinin ispatlarını yapıp mantıktaki yerini almasını sağlamıştır. (Aristoteles, 2018: 107-111; Carnielli & Marcos, 2000).

Patlama ilkesinin temel argümanı, birbiriyle çelişkili iki önermenin doğru kabul edildiği zaman, bunun sonucunda ileri sürülebilecek başka bütün önermelerin de doğru olacağını söyler. Bu ilke kısaca “ $A, \neg A, (A \vee B) \therefore B$ ” şeklinde sembolleştirilir. Burada geçen sonuç önermesi, öncüllerden alakasız ve kendisiyle çelişen bütün önermeler olabilmektedir. Örneğin “kırmızı bir renktir” ve “kırmızı bir renk değildir” gibi çelişkili iki önerme aynı anda doğru kabul edilecek olursa, bu iki önermeden alakasız diğer bütün önermeler doğru kabul edilecektir. “kırmızı bir renktir, kırmızı bir renk değildir, o halde ketçap tuzludur” ve “kırmızı bir renktir, kırmızı bir renk değildir, o halde ketçap tuzlu değildir” çıkarımları arasında hiçbir farklılık bulunmamaktadır. Bu gibi durumlarda akla gelebilecek bütün önermelerin doğru kabul edilmesi, bilimsel ve felsefî çalışmalarda kimseye fayda sağlamayacağı için patlama ilkesi standart mantıkta geçerli bir ilke olarak kabul edilmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi patlama ilkesi, çelişmezlik ilkesinin olmadığı bir senaryoda ne ile karşılaşılacağını açıklamaktadır. (Carnielli & Marcos, 2000)

Patlama ilkesi, her ne kadar standart mantıkta geçerli ve kabul görmüş bir ilke olsa da, standarttan sapan mantık sistemlerinin tamamı tarafından karşı çıkmış ve reddedilmiştir. Çünkü bu sistemlerden hiçbiri, karşı çıktığı diğer ilkelerden dolayı patlama ilkesine uygun argümanlar oluşturamamışlardır. Çünkü patlama ilkesi, standart mantıkta geçerli argümanlar üretmenin sınırlarını çok keskin bir biçimde belirlemiş ve bu sınırları olabildiğince daraltmıştır. Bu yüzden ileri sürülen hiçbir standarttan sapan mantık sisteminde patlama ilkesine yer yoktur. Bu özelliğiyle de patlama ilkesi, mantık alanında en geniş tartışma konularından biri olma özelliğini taşımaktadır.

1.1.6. Çıkarım Kuralları

Çıkarım, belirli öncüllerden belirli sonuçlara ulaşma eylemi olarak tanımlanabilir. Elde bulunan öncüllerde çıkarılacak sonuçlar, hayatın her alanında önemlidir. İşte bu noktada mantık kuralları devreye girer. Çünkü çıkarımlar belirli ölçütlere göre yapılmazsa yanlış sonuçlara ulaşılır ve ulaşılan bu yanlış sonuçlar, insanı pek çok noktada hataya sürükler. Günlük hayatın dışına çıkıp mantık, felsefe ve temel bilimler gibi alanlarla uğraşıldığında yapılan çıkarımların

önemi daha da artar. Çünkü bilimsel ya da felsefî bir çalışmada, yanlış bir yöntemden veya kuraldan üretilen bir çıkarım, çok büyük problemlere neden olabilir. İşte bu yüzden mantığın kullanılmaya başladığı ilk dönemden itibaren, bu alanda çalışan filozoflar belirli çıkarım kuralları oluşturmaya çalışmışlardır. Bugün hali hazırda kullanılan birçok farklı çıkarım kuralı bulunmaktadır. Bu kuralların hepsini tek tek incelemek mümkün olmasa da konu açısından önemli olanlar detaylı incelenecektir. (Audi, 1999: 426-427)

Çıkarım kurallarına ilk olarak tümel evetleme ile ilgili olan kurallarla başlanabilir. Tümel evetleme, aslında “ve” bağlacı ile oluşturulan önermelerinin bütününe verilen isimdir. Sembolik olarak “ $P \wedge Q$ ” olarak ifade edilen tümel evetleme ile ilgili iki temel çıkarım kuralı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi *tümel evetleme oluşturma* (İng. *conjunction introduction*) kuralıdır. Tümel evetleme oluşturma kuralı, iki farklı önermenin birbirinden bağımsız olarak doğru olması sonucunda, o iki önermenin tümel evetlemesinin de doğru olması olarak tanımlanabilir. Bir P önermesi ve bundan bağımsız bir Q önermesi olsun. Bu iki önermenin doğru olması durumunda “ $P \wedge Q$ ” önermesi de doğru olacaktır. Çünkü “ve” bağlacı olan önermelerde sonucun doğru olması için iki öncülün de doğru olması gerekmektedir. Burada ise zaten öncül olabilecek iki önermeden bir tümel evetleme oluşturulmaktadır. Bu kural sembolik olarak “ $P, Q, \therefore (P \wedge Q)$ ” şeklinde gösterilir. Bu çıkarım aynı zamanda “P doğrudur, Q doğrudur, o halde P ve Q da doğrudur” diye okunabilir. Tümel evetleme ile ilgili ikinci çıkarım kuralı *tümel evetlemeyi yalınlaştırma* (İng. *conjunction elimination*) kuralıdır. Tümel evetlemeyi yalınlaştırma kuralı, temelde tümel evetleme oluşturma kuralının tam tersidir denilebilir. “ve” bağlacı ile bağlanmış bir bileşik önermenin sonucu doğru ise o önermelerin mutlaka öncülleri de doğru olmak zorundadır. Örneğin “ $P \wedge Q$ ” önermesinin sonucunun doğru olduğu biliniyorsa buradan P önermesinin de doğru olduğu çıkarsanabilir. Aynı şekilde Q önermesinin de doğru olduğu çıkarsanabilir. İşte bu noktada daha karmaşık bir önermeden daha sade bir sonuca ulaşıldığı için buna yalınlaştırma işlemi adı verilmiştir. Tümel evetlemeyi yalınlaştırma kuralı “ $(P \wedge Q), \therefore P$ ” ve “ $(P \wedge Q), \therefore Q$ ” olarak iki farklı şekilde sembolleştirilebilir. (Hurley, 2012: 344-345; Duffy, 1991: 46).

Çıkarım kurallarından ikinci grup kurallar tikel evetleme önermeleri ile ilgili olan kurallardır. Tikel evetleme, “ve” bağlacıyla kurulan “veya” anlamına gelen önermelerin bütününe verilen isimdir. Tikel evetleme önermeleriyle alakalı da iki farklı çıkarım kuralı bulunmaktadır. Bunlardan ilki *tikel evetleme oluşturma* (İng. *disjunction introduction*) kuralı,

ikincisi ise *tikel evetlemeyi yalınlaştırma* (İng. *disjunction elimination*) kuralıdır. Tikel evetleme oluşturma kuralı, doğru olduğu bilinen bir P önermesinden, herhangi bir tikel evetleme önermesi oluşturulabileceğini ifade eder. “ $P, \therefore (P \vee Q)$ ” olarak sembolleştirilen bu kuralda, tikel evetleme önermelerinde öncüllerden en az bir tanesinin doğru olması durumunda sonuç da doğru olacağı için, P önermesinin de doğru olduğu bilindiğine göre, P önermesinin yanına getirilecek herhangi bir önerme ile tikel evetleme önermeleri oluşturulabilecektir. P önermesinin doğru olması durumunda $(P \vee Q)$ önermesinin de $(P \vee R)$ önermesinin de doğru olması zorunludur. Tikel evetleme oluşturma kuralına örnek olarak, “Dün akşam pilav yedim” önermesinin doğru olduğu kabul edildiğinde, “Dün akşam pilav veya makarna yedim” önermesi de doğru olacaktır. Aynı şekilde “Dün akşam pilav veya tavuk yedim” önermesi de doğru olacaktır. Çünkü dün akşam pilav yenildiği bilindiğine göre, tavuk ve makarna yenilmesinden bağımsız olarak tikel evetleme önermelerinin sonucu doğru olacaktır. Tikel evetleme önermeleriyle ilgili ikinci çıkarım kuralı da tikel evetlemeyi yalınlaştırma kuralıdır. Bu kural kısaca şöyle açıklanabilir: P önermesinin Q önermesini gerektirdiği varsayılın, aynı şekilde R önermesinin de Q önermesinin gerektirdiği varsayılın, P veya R önermesinden birisi doğruysa Q önermesi de zorunlu olarak doğru olacaktır. Bu çıkarım kuralı sembolik olarak “ $(P \rightarrow Q), (R \rightarrow Q), (P \vee R), \therefore Q$ ” şeklinde ifade edilir. Daha kısa bir şekilde özetlemek gerekirse, Q önermesini gerektiren P ve R önermelerinden en az birisi doğruysa Q önermesi de doğru olacaktır. Örnek olarak “yağmur yağarsa yerler ıslanır” ve “temizlik yapılırsa yerler ıslanır” önermeleri verilsin. “yağmur yağdı veya temizlik yapıldı”, önermesi de doğru kabul edilirse “o halde yerler ıslandı” önermesi de zorunlu olarak doğru olacaktır. Yerlerin ıslanmasını gerektiren yağmur yağması ve temizlik yapılması koşulları verildiğinde, yağmurun yağdığı veya temizliğin yapıldığından en az birisi de doğruysa, yerler mutlaka ıslanmış olacaktır. Tikel evetlemeyi yalınlaştırma kuralı bu şekilde açıklanabilir. (Hurley, 2012: 401-402; Moore & Parker, 2012: 295-340; Copi, Cohen, & McMahon, 2014: 370).

Çıkarım kurallarında, üçüncü grup olarak devam edilebilecek kurallar koşul önermeleri ile ilgili olan kurallardır. Burada yine iki adet çıkarım kuralından bahsetmek mümkündür. Bunlardan birincisi *koşul önermesi oluşturma* (İng. *implication introduction*), ikincisi ise *koşul önermesini yalınlaştırma* (İng. *implication elimination*, lat. *modus ponens*) kuralıdır. Bu kuralları ifade ederken genellikle koşul önermesi ve *modus ponens* isimleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Koşul önermesi oluşturma kuralı, bir Q önermesinin doğru olması için P önermesinin de doğru olması gerekiyorsa, P önermesi Q önermesinin bir koşuludur olarak

tanımlanır. Bu aslında bir tür gerektirmeyi ifade eder. P önermesinin doğruluğu, Q önermesinin doğruluğunu da gerektirmektedir. Bu ifade sembolik olarak sadece koşul önermesi şeklinde gösterilmektedir. Q önermesinin doğru olması P önermesinin doğru olmasına bağlıdır, denildiği zaman P önermesi Q önermesini gerektirir diye düşünülür ve “ $P \rightarrow Q$ ” olarak gösterilir. İkinci kural olan koşul önermesini yalınlaştırma kuralı, ele alınan çıkarım kuralları içerisinde önemli bir yere sahiptir. *Modus ponens*², kısaca bir koşul önermesinde, öncülün doğru olması durumunda, sonucun da zorunlu olarak doğru olması gerektiğini ifade eder. Mesela Q önermesinin doğruluk koşulu olarak P önermesinin de doğru olması gerekiyorsa ve P önermesinin doğru olduğu biliniyorsa, Q önermesinin de doğru olması zorunludur. *Modus ponens*, “ $P \rightarrow Q, P, \therefore Q$ ” şeklinde sembolleştirilir. Ortada koşullu bir durum varsa ve koşul önermesinin öncülünün doğru olduğu biliniyorsa, sonucunun da doğru olacağı anlamına gelir. Bu kurala bir örnek olarak “hakem düdüğü çalarsa oyun durur” önermesi verilebilir. Oyunun durması için hakemin düdüğü çalması bir koşuldur. Hakemin düdüğü çaldığı bilindiğine göre oyunun durmuş olacağı bilinir. *Modus ponens*, var olan çıkarım kuralları içerisinde üzerinde en çok tartışılan konudur. Aslında standart mantıktaki bütün çıkarım kuralları, sonuçları kanıtlanmış kurallardır. Bu yüzden bu mantık sisteminin kuralları içerisinde hatalı sonuç vermeleri mümkün değildir. *Modus ponens*’in çok tartışmalı bir kural olmasının sebebi ise, farklı bir mantık sistemi ileri süren filozofların bir çoğunun, öne sürdüğü sistemlerde *modus ponens*’in geçerliliğini yitirmesidir. Bir diğer tartışma konusu ise farklı bir mantık sistemi ileri süren filozofların yeri geldiğinde *modus ponens* kuralını eleştirmesidir. Yani standart mantık-standarttan sapan mantıklar tartışmasında *modus ponens* başlı başına bir tartışma konusu olarak yer almaktadır. Bu yüzden var olan çıkarım kuralları içerisinde en tartışmalı olan kuraldır denilebilir. (Causey, 2001: 17-102; Bobzien, 2002)

Çıkarım kurallarından bir diğer grup karşılıklı koşul önermeleri ile ilgili olan kurallardır ve karşılıklı koşul önermeleriyle ilgili iki önemli çıkarım kuralı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi *karşılıklı koşul önermesi oluşturma* (İng. *biconditional introduction*), ikincisi ise *karşılıklı koşul önermesini yalınlaştırma* (İng. *biconditional elimination*) kuralıdır. Karşılıklı koşul oluşturma kuralı, P önermesinin doğruluğunu gerektiren bir Q önermesi için, aynı zamanda P önermesi de Q önermesinin doğruluğunu gerektiriyorsa bu iki önermenin birbirini karşılıklı olarak gerektirdiği ifade edilir. Bu kural, “ $(P \rightarrow Q), (Q \rightarrow P), \therefore (P \leftrightarrow Q)$ ” şeklinde

² Çıkarımı yalınlaştırma kuralı, Türkçe kaynakların da büyük çoğunluğunda *modus ponens* olarak geçmektedir. Bu yüzden bu yazının devamında da sadece *modus ponens* olarak ifade edilecektir.

sembolleştirilir. Bu sembolleştirme, Q, P'yi gerektiriyor ve aynı zamanda P de Q'yu gerektiriyorsa, P ile Q birbirlerini karşılıklı olarak gerektiriyor şeklinde yorumlanır. Bir örnekle açıklanacak olursa; “Nefes alıyorsam hayattayım.” önermesi olsun. Aynı şekilde “Hayattaysam nefes alıyorumdur” önermesi de başka bir koşul belirtecektir. Bu birbirini gerektiren iki önermeden “Ancak ve ancak nefes aldığım sürece hayatta olurum” karşılıklı koşul önermesi elde edilmiş olur. Karşılıklı koşul önermesi oluşturma kuralı kısaca bu şekilde özetlenebilir. İkinci kural olan karşılıklı koşul önermesini yalınlaştırma kuralı da karşılıklı koşul önermesi oluşturma kuralının tam olarak yön değiştirmiş hali olarak yorumlanabilir. Bu kurala göre P ve Q önermeleri birbirlerini karşılıklı olarak gerektiriyorlarsa, buradan P önermesinin Q önermesini gerektirdiği ve aynı zamanda Q önermesinin de P önermesini gerektirdiği sonucu çıkarsanabilir. Bu kural sembolik olarak “ $(P \leftrightarrow Q), \therefore (P \rightarrow Q)$ ” veya “ $(P \leftrightarrow Q), \therefore (Q \rightarrow P)$ ” iki farklı şekilde gösterilebilir. Karşılıklı koşul önermesini yalınlaştırma kuralı, çıkarımların geçerliliklerini denetlerken kullanışlı bir yalınlaştırma yöntemidir. Çünkü karşılıklı koşullu önermelerden oluşan çıkarımları tek başına denetlemek zorken, koşul önermelerini denetlemek daha kolaydır. Bu kural da bu açıdan büyük bir işlem kolaylığı sağlar. (Hurley, 2012: 380-395; Moore & Parker, 2012: 295-340; Copi, Cohen, & McMahon, 2014: 341-351).

Çıkarım kurallarıyla ilgili diğer bir grup kurallar da *ikilemlerle* (ing. *dilemma*) ilgili olan kurallardır ve ikilemlerle ilgili iki adet çıkarım kuralı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi *oluşturucu ikilem* (İng. *constructive dilemma*), ikincisi ise *yıkıcı ikilem* (İng. *destructive dilemma*) kuralıdır. Oluşturucu ikilem kuralı, birbirinden bağımsız iki koşul önermesinin öncülleri ve sonuçları arasında tikel evetleme yöntemi ile bağlantı kurmayı sağlar. Bu kurala göre, bir P önermesi Q önermesinin koşuluysa ve bir R önermesi S önermesinin koşuluysa, P veya R önermelerinden birinin doğru olması durumunda Q veya S tikel evetleme önermesi de doğru olacaktır. Bu kural sembolik olarak “ $(P \rightarrow Q), (R \rightarrow S), (P \vee R), \therefore (Q \vee S)$ ” şeklinde ifade edilir. Burada iki koşul önermesinin öncülleri kendi içinde, sonuçları da ayrı bir biçimde kendi içinde birbirlerine bağlanarak tikel evetleme yoluyla bir ikilem oluşturulmuştur ki, bazı çıkarımların denetlenmesinde koşulların ayrı ayrı sonuçları hakkında fikir yürütülemeyebiliyorken, bu tarz ikilemler yoluyla öncüllerden ya da sonuçlardan yola çıkıp başka bir çözüm yolu bulunabilmektedir. İkilemlerle ilgili ikinci çıkarım kuralı olan yıkıcı ikilem, birbirinden bağımsız iki koşul önermesinin doğru olduğu kabul edildiğinde, sonuç kısmındaki önermelerden biri yanlış ise, o zaman öncüldeki önermelerden de biri mutlaka

yanlış olmak zorundadır. Çünkü öncülün doğru, sonucun yanlış olduğu koşul önermeleri doğru değeri alamaz. Bu yüzden yıkıcı ikilem de sonuçlardan birinin yanlış olduğu bilindiğinde, öncüllerden de birinin yanlış olması gerektiği ifade edilir. Bu kural sembolik olarak “($P \rightarrow Q$), ($R \rightarrow S$), ($\neg Q \vee \neg S$), $\therefore (\neg P \vee \neg R)$ ” şeklinde gösterilir. Oluşturucu ikilemde iki koşul önermesinden birinin öncülünün doğru olduğunun bilinmesi, sonuç hakkında bir fikir verirken, yıkıcı ikilemde koşul önermelerinden birinin sonucunun yanlış olmasından yola çıkarak öncül hakkında bilgi sahibi olunur. (Hurley, 2012: 380-395; Moore & Parker, 2012: 295-340; Copi, Cohen, & McMahon, 2014: 341-351).

Çıkarım kurallarındaki başka bir grup çıkarım türü de kıyasla alakalı olanlardır. Diğer bir çok grupta olduğu gibi kıyasla alakalı çıkarımları da iki başlık altına incelemek mümkündür. Bunlarda birincisi *tikel evetlemeden kıyas*³ (İng. *disjunction syllogism*, Lat. *modus tollendo ponens*), ikincisi ise *hipotetik kıyas* (İng. *hypothetical syllogism*) olarak geçer. Tikel evetlemeden kıyas, “veya” bağlacı kullanılarak bağlanmış tikel evetleme önermelerinde, öncüllerden birinin yanlış olduğu bilinse bile, sonucun doğru çıkması durumunda diğer öncülün zorunlu olarak doğru olacağını ifade eder. Daha basit açıklamak gerekirse; P önermesinin veya Q önermesinin ($P \vee Q$) doğru olduğu biliniyor olsun, aynı zamanda P önermesinin de yanlış olduğu biliniyor ise Q önermesi buradan zorunlu olarak doğru çıkacaktır. Çünkü tikel evetleme önermelerinin sonucunun doğru olması için, öncüllerden en az birinin doğru olması gerekir. Bir öncülün yanlış olduğunun bilindiği bir durumda diğer öncülün doğru olması zorunludur. Tikel evetlemeden kıyas, sembolik olarak “($P \vee Q$), $\neg P$, $\therefore Q$ ” şeklinde gösterilir. Örnek olarak, “Ay veya Güneş Dünya’nın uydusudur.” önermesinin doğru olduğu biliniyor olsun. “Güneş Dünya’nın uydusu değildir.” önermesi de biliniyorsa “ O halde Ay, Dünya’nın uydusudur.” önermesi zorunlu olarak doğru olacaktır. Çünkü Ay veya Güneş’ten en az biri Dünya’nın uydusudur. Güneş Dünya’nın uydusu olmadığına göre, Ay Dünya’nın uydusu olmak zorundadır. Kıyaslarla ilgili olan ikinci çıkarım kuralı da hipotetik kıyastır. Hipotetik kıyas, koşul önermeleri ile alakalı bir çıkarım kuralıdır. Bu kurala göre, bir R olayının gerçekleşmesi için Q olayının gerçekleşmesi gerekiyorsa ve Q olayının gerçekleşmesi için de P olayının gerçekleşmesi gerekiyorsa, R olayının gerçekleşmesi için de P olayının gerçekleşmesi gerekmektedir. Bir önermenin doğru olması için bir koşul varsa ve koşul olan önermenin gerçekleşmesi için de başka bir koşul daha varsa, bu ilk koşul aynı zamanda sonuç olan

³ Bazen Türkçe literatüre *seçenekli kıyas* olarak da çevrilmektedir.

önermenin de koşuludur. Bu çıkarım kuralı sembolik olarak “ $(P \rightarrow Q), (Q \rightarrow R), \therefore (P \rightarrow R)$ ” şeklinde gösterilir. Hipotetik kıyas kuralı ile ilgili bir örnek verilecek olursa; “sağlıksız beslenirsem kilo alırım ve kilo alırsam spor yapamam” önermeleri incelendiğinde, spor yapamamanın koşulu olarak kilo almak, kilo almanın koşulu olarak da sağlıksız beslenmek gösterilmiştir. Hipotetik kıyas kuralına göre, “sağlıksız beslenirsem spor yapamam” önermesi de geçerli bir önermedir. Çünkü spor yapamamanın koşulu olan kilo almanın da koşulu sağlıksız beslenmek olduğu için, sağlık beslenmek aynı zamanda spor yapamamanın da bir koşuludur. Hipotetik kıyas, kısaca bu şekilde özetlenebilir. Tikel evetleme kıyası ve hipotetik kıyas kuralları sayesinde bir çıkarımın geçerliliği denetlenirken, o çıkarımın öncüllerinde yer alan fazla ifadeler, sadeleştirilerek daha basit önermelere dönüştürülebilir. Bu sayede çıkarımın denetlenmesi daha da kolaylaşır. (Hurley, 2012: 380-395; Moore & Parker, 2012: 295-340; Copi, Cohen, & McMahon, 2014: 341-351; Lemmon, 1965: 42-75).

Çıkarım kurallarından olan bir diğer grup *modus tollens* çıkarımlarıdır. Aslında bu kavram Latince'den direk alındığı için tanımlama yapmak zorlaşmıştır. Türkçe kaynaklarda bu şekilde değiştirilmeden kullanılmaktadır. Çıkarım kurallarının orijinal isimleri ise *modus ponendo tollens* ve *modus tollendo tollens*'dir⁴. *Modus ponendo tollens* kavramı, Türkçe'ye “onaylayarak reddeden kip” olarak çevrilebilir. Bu kural, iki önermenin aynı anda doğru olamayacağının kabul edildiği bir durumda, bir önerme doğruysa, diğerinin mutlaka yanlış olması gerektiğini ifade eder. Hem P hem de Q önermesi, aynı anda doğru değildir, fakat P önermesinin doğru olduğu olduğu biliniyor ise Q önermesi yanlış olmak zorundadır. Bu kural sembolik olarak “ $\neg(P \wedge Q), P, \therefore \neg Q$ ” şeklinde ifade edilir. Bu kural, bir örnekle açıklanacak olursa; “hem Galatasaray hem de Fenerbahçe şampiyon değildir, Fenerbahçe şampiyondur” önermelerinin doğru olduğu olduğu bilindiği bir durumda, *modus ponendo tollens* kuralına göre çıkarımı yapılabilecek sonuç “Galatasaray şampiyon değildir” olacaktır. Galatasaray ve Fenerbahçe'nin aynı anda şampiyon olamayacağının bilindiği bir durumda Fenerbahçe'nin şampiyon olduğu biliniyorsa, Galatasaray'ın şampiyon olmaması zorunlu bir durumdur. İkinci kural olan *modus tollendo tollens*, Türkçe'ye “alarak uzaklaştırmanın yöntemi” olarak çevrilebilir. Kısaca *modus tollens* olarak ifade edilen bu kural, öncül ve sonuçtan oluşan bir koşul önermesinde sonuçtaki önermenin yanlış olması durumunda öncüldeki önermenin de

⁴ Türkçe veya İngilizce kaynaklarda sadece *modus tollens* olarak tanımlanan çıkarım kuralı, aslında *modus tollendo tollens*'tir ve kısaltılmış olarak yazılır. Aynı şey *modus ponens* için de geçerlidir. O da kaynaklarda *modus ponendo ponens*'in isminin kısaltılması olarak kullanılır. *Modus tollendo ponens* ve *modus ponendo tollens* kavramlarından söz edilmek istenildiğinde, bu kavamlar uzun olarak yazılır.

yanlış olması gerektiğini söyler. Koşul önermeleri, doğruluk tablosunda incelendiğinde, sonuç önermelerinin yanlış olduğu yalnızca bir durumda geçerli olabilir. O durum da öncülün de yanlış olmasıdır. İşte bu yüzden doğru olduğu bilinen bir koşul önermesinde sonuç yanlışsa, öncül de yanlış olmalıdır. *Modus tollens* sembolik olarak “ $(P \rightarrow Q), \neg Q, \therefore \neg P$ ” şeklinde ifade edilir. Kuralla ilgili bir örnek verilecek olursa, “erken uyanırsam işe yetişirim” önermesi düşünülebilir. Bu koşul önermesinin sonucunda, işe yetişemediysem, erken kalkamamış olmam zorunlu bir durum olacaktır. *Modus ponendo tollens* ve *modus tollens*, tıpkı kıyas kurallarında olduğu gibi, çıkarımların denetlenmesinde birleşik halde olan önermelerin daha sade bir hale yazılmasını sağlar ve çıkarımın denetlenmesini kolaylaştırır. (Hurley, 2012: 380-395; Moore & Parker, 2012: 295-340; Copi, Cohen, & McMahon, 2014: 341-351; Lemmon, 1965: 42-75; Stone, 1996: 60).

Çıkarım kurallarının sonuncusu *değilleme oluşturma* (İng. *negation introduction*) kuralıdır. Bu çıkarım kuralı, koşul önermelerinde öncüldeki bir önermeden, sonuç önermesinin hem kendisi hem de çelişigi çıkarılabiliyorsa, öncüldeki önermenin yanlış olması gerektiğini ifade eder. Burada aslında anlatılmak istenen, bir P önermesi, aynı anda hem Q önermesini hem de Q önermesinin değilini gerektiremez. Böyle bir durumda çıkarımların geçersiz olacağını ifade eder. Bu kural sembolik olarak “ $(P \rightarrow Q), (P \rightarrow \neg Q), \therefore \neg P$ ” şeklinde ifade edilir. Bu durumu bir örnekle açıklamak gerekirse, çok çalışılırsa başarılı olunur ve çok çalışılırsa başarılı olunmaz, önermeleri ele alındığı zaman, başarılı olunsun veya olunmasın, çok çalışmanın gerekliliğinden söz edilemez. Bu durumda başarılı olma durumun çok çalışmayla bir alakası olmadığı için çok çalışılmadı önermesi çıkarsanabilir. Bu kural ilk bakışta anlamsız gibi gelse de, koşul önermelerinde bir gerektirme durumu söz konusu olduğu için, aynı öncülden hem olumlu hem de olumsuz sonuç alınabiliyorsa burada herhangi bir gerektirmeden söz edilemez. Bu durumda öncülün değilini çıkarsamak da aslında eldeki öncül, sonuç için gerekli değildir anlamı taşır. (Wansing, 1996; Haegeman, 1995)

1.1.7. Doğruluk Tablosu

Standart mantıkta, önermeler ve çıkarımlar, 19. yüzyıla kadar sadece cebirsel olarak ifade edilmiştir. Çünkü bu dönemde mantık, dil çalışmaları üzerinde kullanılmıyor olsa da matematiksel ifadeler üzerinde kullanılıyordu. Bu yüzden önerme eklemlerinin bir çoğunun belirli bir gösterimi bile yoktu. Çıkarımlar tamamen cebirsel yöntemlerle yapılmaya çalışılıyordu ve bu durum bazı durumlarda hatalara neden oluyordu. 19. yüzyıla gelindiğinde

bu sorunu çözmek isteyen pek çok filozof bu alanda birtakım çalışmalar yürütmeye başladı. Aslında bu yapılan çalışmalar yine cebirsel ifadeler içeriyordu fakat çıkarımların denetlenmesini daha da kolaylaştırıyordu. İşte bu çalışmalardan en önemlisi George Boole'un (1815-1864) 1847 yılında yapmış olduklarıdır. Bugün bile standart mantıkta temel çözümlmeleri ve çıkarım denetlemelerini yaparken Boole'un oluşturmuş olduğu doğruluk tablosu kullanılmaktadır. Bu yüzden mantıkta kullanılan doğruluk tablosuna aynı zamanda *Boole cebiri* ismi de verilmektedir. Boole Cebirinin yanı sıra Emil Leon Post (1897-1954), benzer bir çalışmayı bağımsız olarak 1921 yılında yayınlamıştır. Yine doğruluk tablosuna benzer bir çalışma Charles Sanders Pierce'in (1839-1914) yayınlanmamış çalışmalarında bulunmuştur. 1893 tarihli bu çalışmalar ancak 30 yıl sonra yayınlanabilmiştir. Doğruluk tablosu üzerine farklı çalışmalar yapılmış olsa da bugün dahi standart mantık kullanan herkes Boole'un hazırlamış olduğu tabloyu kullanmaktadır. (Anellis, 2012: 87-97; Burris & Legris, 2018; Post E. L., 1921: 163-185)

Tablo 1.1: Standart mantıkta kullanılan doğruluk tablosu

P	Q	$\neg P$	$\neg Q$	$P \wedge Q$	$P \vee Q$	$P \rightarrow Q$	$P \leftrightarrow Q$
0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1

Yukarıdaki doğruluk tablosu incelendiği zaman, bir takım sembollerle karşılaşılır. Bu sembollerden her birinin anlamı farklıdır. “ $\neg$ ” sembolü, *değilleme* ya da *negatifini alma* (İng. *negation*) anlamına gelmektedir. Eğer bir önermenin doğruluk değeri 1 ise aynı önermenin değilinin doğruluk değeri 0 olur. Örneğin bir P önermesi olsun: “ kırmızı en güzel renktir “ önermesinin değili $\neg P$ olur ki bu da “kırmızı en güzel renk değildir” anlamına gelir. Bir önerme çelişmezlik ilkesi gereği kendisinin değili ile aynı doğruluk değerini alamamaktadır. İkinci ifade olan “ $\wedge$ ” ise *ve* (İng. *and, conjunction*) anlamına gelmektedir. Bu sembolün olduğu “ $(P \wedge Q)$ “ gibi ifadeler “ P ve Q” şeklinde okunur. Ve sembolünün kullanıldığı önermelerde sonucun doğru olması için hem P hem de Q önermesi doğru olmalıdır. Aksi durumdaki tüm önermelerde sonuç yanlış çıkacaktır. Örneğin; “ $(2 \text{ en küçük asal sayıdır}) \wedge (Ay, \text{dünyanın uydusudur})$ “ önermeleri incelendiği zaman, her iki önerme de doğru olduğu olduğu için sonuç

doğru çıkacaktır. Aksi bir örnekte “ (3 asal sayıdır) ve (4 > 5) ” görüleceği üzere, ikinci önerme yanlış olduğu için sonuç yanlış çıkacaktır. “Ve” önermelerinde, öncüllerden en az birinin yanlış olması sonucun yanlış olması için yeterlidir. Üçüncü bir sembol olan “ $\vee$ ”, veya (İng. *or, disjunction*) diye okunur. “Veya” bağlacı olan önermelerde sonucun doğru olması için öncüllerden birinin doğru olması yeterlidir. Yalnızca iki öncülün de yanlış olduğu zamanlarda sonuç yanlış olur. Örneğin; “ Lionel Messi veya Luis Suarez Arjantinlidir. “ önermesi incelendiği zaman Messi ya da Suarez’den birinin Arjantinli olması sonucun doğru olması için yeterlidir. Bu örnekte Messi’nin Arjantinli, Suarez’in de Uruguaylı olduğu bilindiğine göre sonuç doğru çıkacaktır. Başka bir örnek olarak; “ 2006 Dünya Kupası’nı Fransa veya Almanya kazanmıştır.” ele alınabilir. 2006 Dünya Kupası’nı İtalya’nın kazandığı bilindiğine göre Fransa’nın da Almanya’nın da o kupayı kazanmadığı aşıkardır. Bu durumda her iki öncül de yanlış olduğu için sonuç yanlış olacaktır. Dördüncü ifade “ $\rightarrow$ ” sembolüdür. *İse* (İng. *If.. then.. , conditional*) anlamına gelmektedir. Bu önermeler standart mantıkta koşul önermeleri olarak kullanılır ve gereklilik kavramı bu önermeler sayesinde ortaya çıkar. Koşul önermelerinde öncülün yanlış olması veya sonucun doğru olması, önermenin doğru olması için yeterlidir. Koşul önermelerinde yanlış sonucunun çıkabileceği tek ihtimal öncülün doğru, sonucun yanlış olduğu durumdur. Örneğin, “ yağmur yağarsa yerler ıslanır” cümlesinde yağmurun yağdığı ve yerlerin ıslandığı bir senaryoda sonuç doğru olur. Aynı şekilde yağmur yağmadığı halde yerler yine de ıslaksa sonuç yine doğrudur. Fakat yağmur yağar ve yerler ıslanmazsa bu önermede sonuç yanlış çıkacaktır. Son ifade olan “ $\leftrightarrow$ ” ise *ancak ve ancak* (İng. *if and only if*) anlamına gelmektedir. Bu sembolün kullanıldığı önermelere Türkçe’de karşılıklı koşul önermeleri denilmektedir. Karşılıklı koşul önermelerinde iki önermenin de birbirlerine karşı bir koşul sunduğu anlaşılabilir. Bu önermelerin doğru olabilmesi için ya iki öncülün aynı anda doğru ya da iki öncülün aynı anda yanlış olması gerekir. Bir önermenin doğru, diğer önermenin yanlış olduğu durumlarda sonuç yanlış çıkar. Örneğin, “Ahmet ancak ve ancak derslerine çok çalışırsa mezun olur.” önermesi incelendiği zaman, eğer Ahmet çok çalışmış ve mezun olmuşsa sonuç doğrudur. Aynı şekilde Ahmet çok çalışmamış ve mezun olamamışsa sonuç yine doğrudur. Fakat Ahmet’in çok çalışıp mezun olamadığı veya Ahmet’in çok çalışmayıp mezun olduğu durumlarda sonuç yanlış çıkacaktır. (Gensler, 2017: 112-146; Ikenaga, 2019)

Doğruluk tablosu oluşturulurken sadece beş tane sembol kullanılmaz, daha fazla sembol vardır fakat bilimsel ve matematiksel çalışmalarda yalnızca bu beş sembol kullanılır ya da diğer semboller bu sembollerden birine dönüştürülür. Bu dönüştürme kuralları her mantık önermesi

için ayrı ayrı özelliklere sahiptir. Şu an için bu beş bağlacı bilmek, yeterli olacaktır. Bunun dışında doğruluk tablosu, standart mantıktaki önermelerin çözümlemelerini yaparken de doğruluk değerinin bulunmasını sağlayan tek yöntem de değildir. Benzer işlevlere sahip birçok yöntem bulunmaktadır. Doğruluk tablosu az sayıda değişkenleri olan önermeler için inceleme kolaylığı ve sonuca daha hızlı ulaşılmasını sağlar. Çıkarımlardaki önermelerin sayısı arttıkça doğruluk tablosunu kullanmak giderek zorlaşır.⁵

1.1.8. De Morgan Eşdeğerlilikleri

İngiliz matematikçi, mantıkçı ve filozof olan Augustus De Morgan (1806-1871), mantık ve mantık felsefesinde yaptığı önemli katkılarla tanınmaktadır. Bunlardan, konu dahilindeki en önemlisi *De Morgan eşdeğerlilikleridir*. Bu eşdeğerlilikler sayesinde matematiksel mantıktaki önemli açıklar kapatılmış oldu. Çünkü önermeler mantığında koşul önermelerinin diğer önermelere dönüşebilip dönüşemeyeceği sorunu De Morgan ispatladığı mantıksal eşitlikle ortadan kaldırmıştır. De Morgan eşdeğerliliklerinin sembolik görüntüsü aşağıdaki gibidir:

$$\neg (P \wedge Q) \equiv (\neg P \vee \neg Q)$$

$$\neg (P \vee Q) \equiv (\neg P \wedge \neg Q)$$

$$(P \leftrightarrow Q) \equiv (\neg P \vee Q) \wedge (P \vee \neg Q)$$

$$\neg \neg P \equiv P$$

De Morgan'ın ileri sürdüğü bu denklik ve dönüşümler sayesinde hem mantıksal cümlelerin semantiğinin daha iyi analiz edilmesi hem de matematik ve bilgisayar sistemlerinde gerektirme benzeri pek çok işlemin kullanılması mümkün hale gelmiştir. De Morgan eşdeğerlilikleri, standart mantık kapsamında kabul edilmiş bir yasa olmayı başarmıştır. (Audi, 1999)

De Morgan eşdeğerlilikleri, aynı zamanda bir yer değiştirme kuralı olarak da kabul görmektedir. Yer değiştirme kuralları sayesinde mantıksal bir çıkarımın sonucunun doğru olup olmadığı kolayca anlaşılmaya başlanmıştır. De Morgan eşdeğerlilikleri, aynı anlama gelen önermelerin farklı şekillerde sembolleştirilmesini de sağladığı için, işlemlerde önemli kolaylıklar sağlamıştır. Örneğin çelişmezlik ilkesinin sembolü olan “ $\neg(a \wedge \neg a)$ ” ile, üçüncü

⁵ Bu yazıda doğruluk tablosu dışındaki diğer yöntemlere (çözümleyici çizelge, doğrudan ispatlama, dolaylı ispatlama vb.) yer verilmeyecektir. Çünkü diğer yöntemler standarttan sapan mantık sistemleri içerisinde kendilerine yer bulmayı başaramamışlardır. Bu yüzden bu farklı yöntemler üzerinden farklı sistemleri birbirleriyle kıyaslamak anlamsız olacaktır.

halin olanaksızlığı ilkesinin sembolü olan “ $(a \vee \neg a)$ ” ifadeleri, De Morgan Eşdeğerliliklerince bir birine denk önermelerdir. Buradan da şu sonuç çıkarılabilir ki, De Morgan, yapmış olduğu çalışmalarla hem ileri sürdüğü eşdeğerlikleri kanıtlamış ve önermelerin mantıksal çıkarımlarda kolayca kullanılmasını sağlamış, hem de standart mantığın temel ilkelerinin aslında birbiriyle ne kadar uyumlu, ve çelişmezlik içerisinde olduğunu ispat etmiştir. (Hurley, 2012: 401-416).

De Morgan eşdeğerlilikleri, her ne kadar standart mantık açısından önemli bir yere sahip olsa da, standart mantığı eleştiren diğer mantık sistemlerince de pek çok eleştiriye tabii tutulmuştur. Bunun sebebi, bir çok diğer mantık sisteminde farklı doğruluk tablolarının oluşması ya da önermelerin yer değiştirmesiyle anlamlarının değiştiği iddiasıdır. Buna göre ileride de değinilecek olan bazı mantık sistemlerince De Morgan eşdeğerlilikleri, mantıkta kolaylık sağlayan ve kanıtlanmış bir kural değil, anlamı bozabilme potansiyeli taşıyan ve öncüllerden yanlış çıkarımlara ulaşılmasına sebep olabilecek bir ilkeler silsilesidir.

1.1.9. Gereklilik

Gereklilik ya da *gerektirme* (İng. *entailment, implication*) standart mantıkta sıklıkla kullanılan kavramlardan bir tanesidir. Özellikle koşul önermelerini ilgilendiren bir kavramdır. Standart mantıkta öncüllerden bir sonuca ulaşılırken koşul önermelerini kullanmak kaçınılmazdır. Yani mantıkta hiçbir yeni çıkarım, koşul önermeleri kullanılmadan elde edilemez. Gereklilik kavramı da tam olarak bu noktada devreye girmektedir. Çünkü mantıkta çıkarımlar, öncüllerin sonucu gerektirdiği düşünülerek yapılır ki, elde edilen sonuçlarda bir hata çıkmamış olsun. Yapılan çıkarımların tamamının doğru olması beklenemez. Yapılan çıkarımların yanlış olmasının birçok nedeni olsa da, bu nedenler içerisinde en tartışmalı olanı koşul önermelerinin nasıl kullanılabilip kullanılamayacağı ile ilgili olandır. Çünkü koşul önermeleri de kendi içerisinde bir takım problemleri barındırmaktadır. (Audi, 1999: 419).

Koşul önermelerine aynı zamanda *maddi gerektirme* (İng. *material implication*) ya da *maddi gerektirme paradoksu* (İng. *paradoxes of material implication*) adları da verilmektedir. Maddi gerektirme, koşul önermelerini ve koşul önermelerinin doğruluk tablosundaki doğruluk değerlerini ilk defa inceleyen birine yanlış gelebilir. Çünkü maddi gerektirmenin öncülleri ve sonuçları incelendiği zaman, öncülün yanlış olduğu her durumda sonuç ne olursa olsun, koşul önermesi doğru çıkmaktadır. Benzer bir şekilde, sonuç önermesi zaten doğruysa, maddi gerektirmenin öncülü ne olursa olsun, koşul önermesi yine doğru çıkmaktadır. İşte maddi gerektirmeye aynı zamanda paradoks denmesinin nedenlerinden biri budur. Çünkü bir

önermede öncülün sonucu gerekli kılması beklenirken, öncülün alacağı bir değere göre sonucun bağımsız ya da sonucun alacağı bir değere göre öncülün bağımsız olduğu koşul önermeleri ortaya çıkabilmektedir. Bu durum da gerektirme kavramının kendisiyle bağdaşmayan bir durumdur. (Hunter, 2021).

Maddi gerektirme ile ilgili asıl problem, doğruluk tablosundaki değerlerin farklı yorumlanmasından ziyade, aynı tarzda kurulmuş olan iki önermenin anlamsal olarak birbirinden farklı yerlere çıkmalarıdır. Örneğin “Kennedy’i Oswald vurmadıysa başkası vurdu” önermesinde, Kennedy’nin vurulduğu bilindiğine göre eğer vuran Oswald değilse mutlaka bir başkasıdır. yani sonuçla öncül arasında bir kesinlik, bir gerektirme durumu söz konusudur. Fakat aynı önerme “Kennedy’i Oswald vurmasaydı başkası vuracaktı” olarak ele alındığında Oswald’ın Kennedy’i vurmadığı bir durumda başkasının vuracağı ile ilgili herhangi bir kesinlik bulunmamaktadır. Bu yüzden öncüller burada sonucu gerektirmemektedir. Bu iki önerme örneği maddi gerektirme paradoksunun temelini oluşturmaktadır. Çünkü aynı yapı ile ifade edilen iki koşul önermesinden birincisinin öncülünün sonucu gerektirmesi, ikincinin öncülünün ise sonuç hakkında kesin bir yargı vermemesi, problemli bir durumdur. (Priest, 2008: 12-13).

Maddi gerektirmenin getirdiği problemi çözmek isteyen Clarence Irving Lewis (1883-1964), *tam anlamıyla gerektirme* (İng. *strict implication*) fikrini ileri sürer. Tam anlamıyla gerektirme, $(a \rightarrow b)$ olarak gösterilen maddi gerektirmenin modal mantıkla ifade edilen hali olarak yorumlanabilir. Buna göre koşul önermeleri “ $(\forall x) (Ax \rightarrow Bx)$ ” olarak adlandırılır. Bunu bir önerme ile ifade etmek gerekirse “Bütün aslanlar hayvandır” örneği kullanılabilir. Lewis’in ileri sürdüğü bu fikirde aslanın hayvan olması zorunludur anlamı çıkar. Bazı mantık kitaplarında bu ifade $\Box(a \rightarrow b)$ olarak da ifade edilir. Burada zorunluluğu daha iyi ifade edebilmek için *mümkün dünyalar semantiği* (İng. *possible worlds semantic*)⁶ sıklıkla kullanılır. Mümkün dünyalar semantiğine en basit örnek, insanın Dünya’da belli bir ağırlığı olmasına rağmen bu ağırlığın, Ay’da farklı, Plüton’da daha farklı olacağı gerçeğidir. Yani “insan x ağırlığındadır” önermesi dünyada doğru iken Ay’da veya Plüton’da yanlış olacaktır. Bu yüzden insanın x ağırlığında olması zorunlu olarak doğru olan bir şey değildir. Tam anlamıyla gerektirme, bu anlamda maddi gerektirmede karşılaşılan birçok soruna çözüm getirmeyi

⁶ Mümkün dünyalar semantiği, Leibniz’in ontoloji üzerine yaptığı çalışmalarda “Yaşadığımız dünya mümkün dünyaların en iyisidir.” sözünden yola çıkarak mantıkçıların ve matematikçilerin var olduğunu saydığı kurgusal bir ifadedir. Bir önermenin ya da koşulun zorunlu olması için bu varsayılan bütün mümkün dünyalarda aynı sonucu vermesi gerektiği düşünülür.

başarmıştır. Fakat yine de bütün sorunlar çözülmemiştir. Tam anlamıyla gerektirmenin de kendi içinde sorunları bulunmaktadır. Örneğin; “Bill Gates tıp mezunu ise $2 + 2 = 4$ ’dür” maddi gerektirme paradoksuyla ifade edilebilen bir önermedir. Bunun tam anlamıyla gerektirme ile ifadesi şu şekildedir: “ $\square$ (Bill Gates tıp mezunu ise $2 + 2 = 4$ ’dür)”. Bu örnek Bill Gates’in tıp mezunu olduğu bütün mümkün dünyalarda geçerli bir sonuca sahiptir. Fakat Bill Gates’in mezuniyetinin aksine “ $2 + 2 = 4$ ” bütün mümkün dünyalarda geçerli bir önermedir. Yani Bill Gates’in tıp mezunu olmadığı kendi dünyamızda bile bu önerme herhangi bir zorunluluk taşımamaktadır. Bu durum da tam anlamıyla gerektirmenin tatmin edici bir çözüm olmadığı fikrine yol açmıştır. Gereklik konusu ile ilgili tartışılan bu iki gerektirme kavramı da sentaktik olarak belli sorunlara çözüm sunmuş olsalarda semantik olarak eksik kalmışlardır. Bunun neticesinde başka bir gerektirme kuralına ihtiyaç duyulmuştur.⁷ Gerektirme kavramı ve kuralı ile ilgili tartışmalar bugün de varlığını sürdürmektedir. Çünkü koşul önermelerinin geçerliliği, bu önermelerin anlamsal bir bütünlüğe sahip olmasına bağlıdır. (Mares, 2020; Sorensen, 2003: 104-110; Allwood, Andersson, & Dahl, 1977: 120)

1.2. Tamamlayıcı Mantık

Standart mantığın ilkeleri detaylıca açıklandığına göre onun kuralları hakkında yeterince fikir edinilmiş oldu. Yukarıdaki mantık ilkelerinin bütününün tek başına bilimsel ya da felsefi bir sistem oluşturmaya yeterli olmayacağını düşünen filozoflar, mevcut kullanımın değişmesi gerektiğini savunmuşlardır. Çünkü sadece yukarıdaki ilkelerle bilim ve felsefe ile uğraşmak, insanları, hatalı önermeleri kabul etmeye ve yanlış çıkarımlar yapmaya zorlamış olacaktır. İşte bu noktada mantık felsefecileri iki farklı fikir ileri sürmüşlerdir. Bunlardan birincisi, standart mantığı olduğu gibi kabul edip hatalı noktalarına çözüm bularak yeni kurallar eklemek fikridir. İkincisi ise standart mantığı tamamen devre dışı bırakıp yeni bir mantık sistemi üzerine çalışmaktır. İşte bu noktada ilk fikri savunan filozoflar, standart mantığın eksiklerini kapatmak amacıyla *tamamlayıcı mantık* (İng. *supplementary logic*) kavramını geliştirmişlerdir. İkinci fikri savunan filozoflar ise aşağıda daha detaylı açıklanacak olan *standarttan sapan mantık sistemlerini* (İng. *deviant logic*) geliştirmişlerdir. (Gensler, 2017: 356-358).

⁷ Üçüncü bir gerektirme kuralı da ilgili gerektirmedir (ing. *relevant implication*). Fakat bu konu ilerideki bölümlerde ilgi mantığı konusuyla birlikte ele alınacaktır.

Tamamlayıcı mantık sistemi olarak bilinen en önemli mantık sistemi ise *modal mantık* (İng. *modal logic*) ya da diğer adıyla kipli mantıktır. Modal mantıkta önemli olan ve önermelere ya da çıkarımlara eklenen iki temel kavram vardır. Bunlardan birincisi *zorunlu* (İng. *necessary*) ikincisi ise *olası* (İng. *possible*) kavramlarıdır. Bu kavramlardan zorunlu “ $\Box$ ” ifadesiyle, olası ise “ $\Diamond$ ” ifadesiyle sembolleştirilir. Bu ifadelerin sembolik ifadelerdeki kullanımı niceleyici mantıktaki “bütün ($\forall$)” ve “en az bir ($\exists$)” ifadeleriyle kullanımları benzetmektedir. Tabiki zorunlu ve olası kavramları niceleyici mantıktaki ifadelerle de birlikte kullanılabilir. Örneğin; “Yağmur yağarsa yerlerin ıslanması zorunludur” önermesi sembollerle ifade edilecek olursa “ $\Box(Y \rightarrow I)$ ” yazılır. Yine başka bir örnekle modal ifadelerin niceleyicilerle birlikte kullanımı gösterilmek istenirse “ Bütün aslanların memeli olması zorunludur” önermesi ele alabilir. Bu önerme de şu şekilde sembolleştirilir: “ $\Box (\forall x) (Ax \rightarrow Mx)$ ”. Tamamlayıcı mantık olan modal mantık ve onun önermelere getirmiş olduğu temel kavramlar genel hatlarıyla bu şekilde açıklanabilir. (Sider, 2009: 171-174; Garson, 2021)

Modal mantığın temel çalışma konusu mümkün dünyalar semantiği üzerinedir. Çünkü standart mantık, var olduğu şekliyle matematik, felsefe ve pek çok formel bilimde kullanılabilirdi. 19. Yüzyıldan itibaren pozitif bilimlerin gelişmesi ve deney-gözleme daha çok ihtiyaç duyulması ile birlikte standart mantığın var olduğu şekilde kullanılması zorlaştı. Çünkü fiziksel olayları açıklayabilmek için daha fazla kavrama ve terime ihtiyaç vardı. Bununla birlikte etik, siyaset, sosyoloji gibi toplum bilimleri üzerinde yapılan çalışmalar da bir hayli arttığı için, bu alanlarda da kullanılabilecek bir mantık sistemine ihtiyaç duyulmaktaydı. Mümkün dünyalar semantiği tüm bu alanlar hakkında fikir yürütülmesine olanak tanımaktadır. Çünkü tekil olaylardan ya da örneklerden tümel sonuçlara ulaşmak sadece standart mantıkla yapılabilecek bir şey olmaktan çıkmıştı. Mümkün dünyalar semantiğinde ise bir örnek olayın, diğer tüm mümkün dünyalarda geçerli olup olmadığı üzerine tartışmalar yürütülebilmektedir. Bu sayede bir önermenin hangi dünyada olursa olsun doğru olduğu düşünüldüğü anda ona bir kesinlik ya da zorunluluk atfedilebilmektedir. Bu kesinliğe ya da zorunluluğa ulaşılabilmesi durumunda geçerli ya da geçersiz çıkarımların elemesi de daha kolay yapılabilmektedir. Aynı zamanda hangi bilim dalında çalışılıyor olursa olsun, ileri sürülecek bir teorinin tamlığı ve sağlamlığı hakkındaki tartışmalar da mümkün dünyalar semantiği sayesinde çözümlenebilmektedir. Yani bilimsel çalışma yapan bir bilim adamının, üzerinde çalıştığı konu hakkında yeni bir teori ileri sürmesi, daha da kolaylaşmıştır. Belki bir önerme ve çıkarımın teoriye dönüşmesi için gösterilen çaba ve teferruat artmış olabilir, fakat tüm bu aşamaları geçip

teori aşamasına gelebilmeyi başarmış bir fikrin çürütülmesi de bir o kadar zor olacaktır. Çünkü o teori tamlığa ve sağlamlığa en yakın konumda olacaktır. (Sider, 2009: 176-203; Garson, 2021).

Tamamlayıcı mantık sistemleri, özellikle de modal mantık, her ne kadar standart mantığın bir çok problemine çözüm bulmayı amaçlayıp bu konuda belli bir oranda başarılı olsa da, kusursuz denilebilecek sistemler değildir. Çünkü ileri sürülen her yeni sistem fikri, kendi sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Bunun en önemli örneği modal mantıktaki tam anlamıyla gerektirme sorunudur. Standart mantıktaki maddi gerektirme paradoksuna bir çözüm olması amacıyla ileri sürülen tam anlamıyla gerektirme kavramı, başka sorunların doğmasına yol açmış, benzer bir şekilde onun sorunlarını çözüme kavuşturacak yeni fikirlere ihtiyaç duymuştur. Yine mümkün dünyalar semantiğinde de konu aynı şekilde ilerler. Önermelerin ya da çıkarımların denetlenmesi mümkün dünyalar semantiği ile daha kolay olsa da, bu konu hakkında yapılan felsefi sorgulamalarda, özellikle mümkün dünyaların deneyimlenememesinden kaynaklanan pek çok sorun ortaya çıkmaktadır. Mümkün dünyalar fikri her ne kadar Leibniz'in ontolojik fikirlerine dayansa da, felsefedeki ontolojik tartışmalar içerisinde kendisine düşen eleştirilerden ve karşıt fikirlerden payını almaktadır. Bir diğer problemde dilin kullanımından dolayı ortaya çıkmaktadır. Soyut kavramlar ya da terimler üzerine bir fikir üretmeye çalışan bir filozofun bunları nasıl zorunlu ve olası diye ayıracağı tartışma konusudur. Benzer şekilde hangi kelimelerin hangi anlamlarda kullanılabilip kullanılamayacağı da tartışmalıdır. Örneğin modal mantıkta zorunlu ve olası kavramları kullanılırken, dini bir konuda mecburiyet, izinlilik ve yasaklılık olarak üç farklı kavramla açıklama yapılmaktadır. Peki zorunlu kavramı ile mecburiyet kavramı bu noktada eş anlamlı olarak kullanılabilir mi ? Dilin kullanımı ile ilgili bu tartışmalar, farklı çalışma alanlarında farklı kavramların kullanılmasından dolayı büyük bir anlam kargaşasına neden olup olunmadığı üzerinden ilerler. Bu da mantık filozoflarının bu konu üzerine düşünüp yeni kurallar ileri sürmesi gerektirdiği anlamını taşır. (Kripke, 1980: 106-156)

1.3. Standart Mantığın Değerlendirilmesi

Standart mantık, Aristoteles'in temellerini ilk attığı zamandan beri, felsefe ve bilimlerce kabul görmüş tek mantık sistemidir. Bu yüzden standart mantığın kullanım alanı çok geniştir. Standart mantık bugün her alanda kullanılabiliyorsa bu sadece bir filozof sayesinde değildir. Aristoteles'ten bu yana, neredeyse 2500 yıllık bir geçmişe sahip olan bu sistem, kullanıldığı

süre boyunca pek çok yeni kural ve ilkelerle güçlendirilmiştir. Aynı sistem üzerinde, belli bir dönem kullanılıp sonradan hatalı bulunarak elenen kurallar da olmuştur. Günümüzde de standart mantıkla ilgili yapılan çalışmalar devam etmektedir ve bu sistem gelişimini hala sürdürmektedir. Standart mantığın gelişim sürecini anlamının en iyi yolu, bu sistemin kurallarını incelerken hangi kuralın hangi dönemde kabul edildiğini incelemek olabilir. Örneğin çelişmezlik ilkesi Aristoteles'in getirdiği bir ilke iken, onu destekleyen ve o ilke sayesinde kanıtlanan patlama ilkesi Orta Çağ'da bir ilke olarak yerini almıştır. Aynı şekilde De Morgan eş değerlilikleri, mantığın ortaya çıkışından yaklaşık 2000 yıl sonra ileri sürülmüş ve kanıtlanmıştır.

Standart mantık, formel bir çalışma alanı ve bir teoriler bütünü olduğu için, çoğunlukla rasyonalist bir yapıya sahiptir. Bu yüzden standart mantığın bütün ilke ve kuralları için *a priori* doğrulardır demek yanlış olmaz. Bu nedenle standart mantık, çoğunlukla fiziksel gerçekliklerle ilgilenmeyip genelde teorilerle ve dildeki anlam bütünlüğü ile ilgilenmektedir. Çünkü mantığın temel çalışma alanı fiziksel dünya değildir. Fiziksel dünyayı sorgulamak fizikçilerin, kimyacıların vb. bilimlerle ve felsefeyle uğraşan insanların çalışma alanıdır. Bu yüzden standart mantık, sadece bir şeyin nasıl ifade edildiğiyle ve o ifadeden çıkan sonuçlarla ilgilenir. Bu durum, bazen kafa karışıklığına yol açsa da, buradaki sorun mantıkçıların diğer disiplinleri bilmemesinden değil, diğer disiplinlerde çalışan kişilerin mantık bilmemesinden kaynaklanmaktadır. Halbuki pek çok disiplin için matematik ne kadar gerekliyse ve kullanılması kaçınılmazsa, standart mantık için de aynı şey geçerlidir.

Standart mantık, her ne kadar bütüncül bir sistem olmayı başarmış ve diğer bütün disiplinlerde kullanışlı olsa da, pek çok mantık filozofuna göre mükemmel bir sistem değildir ve bu filozoflara göre hatalı olduğu noktalar vardır. Bu yüzden topyekün sistemin hatasız olduğunu düşünmek, onlar için, yanlış bir eylem olacaktır. Mantığın hatalı olduğu düşünülen noktalarını tespit edebilmek ve düzeltebilmek için mantık felsefesi üzerine çalışmalar yapan pek çok filozof bulunmaktadır. Bu çalışmalar hali hazırda mantığın gelişim süreci içerisinde faydalarını mutlaka göstermişlerdir. Bugün yapılan çalışmalar da bu anlamda gelecekteki mantık filozofları için bir önem arz etmektedir. Kısacası standart mantık, tamamlanmış veya üzerine düşünülmeyi bırakılmış bir sistem değildir. Bu yüzden bu alanda bugün yapılabilecek bir yenilik, diğer bütün disiplinleri de etkileme potansiyeline sahiptir.

Standart mantığın kendi içinde çözölemeyen sorunları için ek sistemler olarak da ifade edilebilecek tamamlayıcı sistemler oluşturulmuştur. Bunlara genel olarak tamamlayıcı mantık denilmiştir. Niceleyici mantık veya modal mantık, tamamlayıcı mantık sistemlerine güzel örneklerdir. Bu tamamlayıcı sistemler sayesinde standart mantıkta anlatılmak istenen birçok şeyi önermeler halinde yazmak kolaylaşmış, çıkarım ve argüman oluşturmak daha da basit bir hal almıştır. Daha kolay bir biçimde argüman sunabilmek ve bu argümanları daha kolay yollarla denetleyebilmek, ileri sürölen bir fikrin tutarlı olup olmadığının anlaşılmasında süre kazandırmış, çeşitli alanda yapılacak olan çalışmalarda sonuca daha çabuk ulaşılmasını mümkün kılmıştır.

Standart mantık, hayatın birçok alanında, çok geniş kapsamlı olarak kullanılsa da, herkes tarafından kabul görmüş bir sistem değildir. Standart mantık sistemine topyekün karşı çıkan pek çok filozof ve matematikçi bulunmaktadır. Bu kişiler standart mantığın hatalı olduğunu ve değiştirilip yerine yeni bir mantık sistemi oluşturulması gerektiğini savunurlar. Bu kişilerin standart mantığın alternatifi olarak oluşturdukları sistemlere, standarttan sapan mantık sistemleri (ing. *deviant logic*) denir. Bu çalışmanın da asıl konusu olan standarttan sapan mantık sistemleri, özellikle son 100 yıl içerisinde üzerinde ciddi çalışmalar yapılan bir alan olmuş ve pek çok farklı mantık sistemi fikri ileri sürölmüştür. Bazı filozoflara göre gelişen teknolojiyi ve bilimlerin hızla ilerleyişini açıklamakta, standart mantık, artık yetersiz kalmaktadır. Çünkü 2500 yıl boyunca yavaş yavaş gelişen bu sistem, artık kendisinden çok daha hızlı bir biçimde gelişen diğer disiplinlerin hızına yetişememektedir. Aynı durum sadece bilimlerle ve felsefeyle sınırlı kalmayıp insanların günlük konuşma ve eylemlerinde bile fark edilebilir hale gelmiştir. Bu yüzden kullanılan mantık sisteminin değişmesi fikri son dönemlerde yaygınlaşmıştır. Fakat karşıt sesler ne kadar yükselirse yükselsin, 2500 yıllık bir külliyatı bir anda çöpe atmak kolay görünmemektedir. Çünkü yerine yeni bir sistem kabul edilmeden standart mantığın terk edilmesi mümkün değildir. Mantıkçılar ve matematikçiler tarafından bu anlamda yapılan farklı mantık sistemleri çalışmaları, standart mantık kadar oturaklı bir sistem olmaya henüz yaklaşmamışlardır.

Standart mantık, üzerinde yapılan tartışmalar ne kadar şiddetli olursa olsun, bugünden bakıldığında hali hazırda hayatın her alanında kullanılabilen tek sistem olma özelliğini korumaktadır. Bu durum yakın gelecekte de birdenbire değişebilecek gibi durmuyor. O yüzden pek çok mantıkçı için elde var olan sistemi düzeltmek, onu çöpe atıp yerine yenisini getirmekten

daha kolay ve daha az maliyetli olacaktır. Bu yüzden mantık felsefesi alanında yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu hala standart mantık üzerinedir.



İKİNCİ BÖLÜM

STANDARTTAN SAPAN MANTIK SİSTEMLERİ

Bundan önceki bölümde standart mantığın ilkeleri ve çeşitli özellikleri incelendi. Her ne kadar standart mantığın kullanımındaki bazı çelişkiler ve paradokslar sık sık giderilmeye çalışılsa da, bazı mantık felsefecileri ve matematikçiler, bu sistemdeki bazı ilkelerin bizzat problemin kendisi olduğunu ve literatürden kaldırılması gerektiğini düşündüler. Çünkü standart mantık sistemindeki problemler her ne kadar giderilmeye çalışılsa da, bu ilkeler olduğu gibi kabul edildiği sürece istenilen sonuçlara ulaşmak mümkün olmayacaktır. Bu yüzden de çok sayıda farklı mantık sistemleri oluşturulup bu yeni sistemlerin geçerli olup olamayacağı yönünde fikirler ileri sürülmeye başlandı.

Standart mantığa alternatif olarak ilk defa farklı bir sistem oluşturan kişi, erken dönem hümanistlerinden Lorenzo Valla'dır(1407-1457). Bir filolog olan Valla, *Dialecticae Disputationes* yapıtında, skolastik problemlerin dilsel temellere dayanan yanlış yorumlama ve aldatıcı cümlelerden kaynaklı ortaya çıktığını savunur. Mantıktaki formel geçerlilikler, formel olmayan ikna etme gücü yüksek argümanlar kadar ilgi çekici değildir. Bu yüzden Valla, diyalektik bir akıl yürütme ve tartışma yöntemi üzerine çalışmalarını yoğunlaştırmıştır. Onun yapmış olduğu dilsel düzenlemeler, mantığın bir biçim kazanmasına ve farklı mantık türleri ile ilgili çalışmalar yapılmasına öncü olmuştur. Daha sonraki dönemlerde yapılan çalışmalar sayesinde de yeni mantık sistemleri akademide ve kitaplarda yerini almaya başladı (Aho & Yrjönsuuri, 2009: 76). Bu alandaki asıl adımlar ise 19. ve 20. yüzyıllarında atıldı. 19. ve 20. yüzyıllarında atılan adımlar sonucunda ise pek çok farklı mantık sistemi fikirleri ileri sürüldü. İleri sürülen bu fikirler kimi zaman Valla gibi dilsel temeller üzerinden ilerlese de, çoğunlukla dış dünyayla alakalı fiziksel gerçeklikler üzerinden kendilerini savunmayı da sıklıkla tercih ettiler. Bu durum da alternatif mantık sistemlerinin mantık felsefesi içerisinde önemli bir yer edinmesini sağladı. (Aberdein & Read, 2009)

Oluşturulan farklı mantık sistemlerine genel olarak *standarttan sapan mantık sistemleri* (İng. *deviant logics*) adı verilmiştir. Bu ismi ilk defa Willard Van Orman Quine, *Philosophy of Logic* yapıtının 6. bölümünde kullanmıştır. (Quine, 1970: 81). Daha sonra Susan Haack (1945-...), bu terimin detaylı bir tanımlamasını yapmıştır. Bu mantık sistemleri, standart mantıkla aynı olan iyi biçimlendirilmiş formüller ve standart mantıktan farklı olan teoremler bütünüdür.

(Haack, 1996: xxvi-291). Böyle bir tanım yapılmasındaki en önemli neden, görece daha yeni olan bu mantık sistemlerinin, diğer bilimlerin kanıtlanmış doğrularına karşı bir düşüncede olmamalarından kaynaklanmaktadır. Bu yüzden standarttan sapan mantık sistemleri, temelde kabul ettikleri ilkelerin farklı ama sonuç olarak ulaştıkları temel doğruların değişmediği sistemlerdir.

Çok sayıda bulunan standarttan sapan mantık sistemlerinin eleştirip kabul etmediği standart mantık ilkeleri çok çeşitlidir. Bu yüzden, oluşturulan bu yeni sistemlerin her birinin odak noktası farklıdır ve diğer mantık sistemlerini de tam anlamıyla kabul ettikleri söylenemez. Mesela bazı sistemler doğruluk değerinin ikiden fazla olması gerektiğini düşünürken (çok değerli mantık), bazı sistemler ikili doğruluk değerini kabul edip çelişmezlik ilkesinin hatalı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yaklaşımlarında bulunan bu düşünce farklılıkları, çeşitli mantık sistemlerinin oluşumunda etkili olmuştur ve her mantık sisteminde kendine has kuralların oluşmasını sağlamıştır.

Standarttan sapan mantık sistemleri, her ne kadar standart mantıktan farklı, yeni sistemler olsa da, onun tüm kurallarını da reddetmemişlerdir. Sadece standart mantığın pratik ve dilsel alandaki sorunlu noktalarına eleştiriler getirmişlerdir. Bu noktada ileri sürdükleri fikirlerle standart mantığın en temel ilkelerini eleştiriyor olsalar bile; aslında bu farklı mantık sistemleri üzerinde çalışan filozoflar da, standart mantığı savunan filozoflarla aynı amacı taşımaktadırlar. Bu da mantığın gelişimi içerisinde önemli noktalara parmak basılmasını sağlayıp bu alanda daha sağlıklı çalışmalar yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu yüzden, standarttan sapan mantık sistemlerinden hangilerinin, hangi alanlarda önemli bulgulara ulaştığı, yaptığı eleştirileri ve getirdiği birçok farklı ilkeyle nasıl sonuçlar verdiğini anlamak için bu sistemlerin detaylarını öğrenmek önemlidir.

Standarttan sapan pek çok mantık sistemi olduğu belirtilmişti. Bu sistemlere örnek verilecek olursa: *Çok değerli mantık sistemleri* (İng. *many-valued logics*) ve bu gruba dahil iki önemli mantık sistemi olan *üç değerli mantık* (İng. *three valued logic*) ile *bulanık(puslu) mantık* (İng. *fuzzy logic*); *tutarlılıkötesi mantık* (İng. *paraconsistent logic*), *ilgi mantığı* (İng. *relevant logic*), *sezgici mantık* (İng. *intuitionistic logic*) ve *kuantum mantığı* (İng. *quantum logic*)'dır.. Her ne kadar daha fazla mantık sistemi bulunsa da, günümüzdeki tartışmalarda önemli yer kaplamaları açısından sadece yukarıda sözü edilen mantık sistemleri ayrıntılı bir şekilde incelenecektir.

2.1. Çok Değerli Mantık Sistemleri

Çok değerli mantıklar (İng. *many valued logics*), içerisinde kaç tane doğruluk değerinin olduğuna göre isimlerini alan ve bu doğruluk değerlerinin özelliklerinin incelendiği mantık sistemleridir. Bu alanda çalışan mantıkçılar, standart mantığın iki değerli doğruluk ilkesini reddederek, öne sürdükleri sistemlerde kendilerine ihtiyaç gördüğü kadar doğruluk değeri kullanırlar. Bu konudaki bütün mantık sistemlerinin ortak özelliği, standart mantığın üçüncü halin olanaksızlığı ilkesini reddetmesidir.

Mantık sistemlerinde ikiden fazla değer olması fikrinin gelişmesini sağlayan ilk düşünür Aristoteles'tir. Aristoteles, önermeler eserinde üçüncü halin olanaksızlığı ilkesinin eksik olduğunu belirtmiş, fakat yine de çok değerli bir mantık sistemi kullanmak yerine iki değerli bir mantık sistemi kullanmayı tercih etmiştir. Çünkü Aristoteles'e göre, üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi kanıtlanamaz fakat kesinlikle doğru bir ilkedir. İlk defa bir bütün olarak ileri sürülen çok değerli mantık sistemi ise Polonyalı mantıkçı Jan Lukasiewicz'in(1878-1956) 1920 yılında yayınlanan çalışmasında yer alan üç değerli mantık sistemidir. Onun arkasından 1921 yılında Amerikalı matematikçi Emil Leon Post'un(1897-1954) ileri sürdüğü çok değerli mantık sistemidir. Her ne kadar bu çalışmaların felsefi bir yönü olmasa da mantık tarihi içerisinde önemli bir yeri vardır (Priest, 2008, s. 139). 20. yüzyılın, bütün mantık alanlarındaki çalışmaların hız kazandığı dönem olarak tarihe geçtiğini söylemek yanlış olmaz. Çok değerli mantık sistemleri de, üzerinde çalışma yapılan konular içerisinde önemli bir yere sahiptir. Çok değerli mantık sistemleri, kendi içinde çok fazla alt sisteme sahip olduğu için, her birinin tarihsel gelişimini bir bütün olarak incelemek pek mümkün görünmemektedir.

Çok değerli mantık sistemleri, doğruluk değerinin sayısına göre alt alanlara ayrılmıştır. Bu alanlar içerisinde en çok çalışma yapılanlarının üç değerli mantık ve bulanık mantık olduğu söylenebilir. Çünkü bu mantık sistemlerinden biri iki değerli mantığa en yakın değerdeki sistemi, diğeri de en uzak değerdeki sistemi ifade etmektedir. Yani bu iki mantık sistemi arasında bir özelden genele doğru hareket etme ilişkisi söz konusudur. Fakat yine de, üç değerli mantık ile bulanık mantık birbirinden bağımsız sistemlerdir. Bu yüzden çok değerli mantık sistemlerinde bu iki mantık sistemi özellikle incelenecektir.

2.1.1. Üç Değerli Mantık Sistemleri

Üç değerli mantık (ing. *three valued logic*) sistemleri, standart mantığa pek çok kural ve ilke açısından oldukça benzerlik gösteren, buna rağmen doğruluk değeri sayılarının farklı

olduğu bir mantık sistemidir. Standart mantık, iki değerli bir sistemken, üç değerli mantık ise doğruluk değerinin üç tane olduğunu ifade eder. Doğruluk değeri sayısının artması, bu sistemlerde üçüncü doğru olarak kabul edilen değer farklı yorumlarının oluşmasına yol açar. Bu durum da farklı farklı üç değerli mantık sistemlerinin oluşmasına zemin hazırlar. Burada sistemlerin farklılığını belirleyen şey, üçüncü değer hangi anlamda kullanıldığıdır. Örneğin bir üç değerli mantık sisteminde “doğru”, “yanlış” ve “hem doğru yem yanlış” değerleri bulunabilirken, başka bir üç değerli bir mantık sisteminde “doğru”, “yanlış” ve “ne doğru ne yanlış” değerleri bulunmaktadır. Üçüncü değerdeki bu anlamsal farklılıklar, ele alınacak sistemlerin karakterlerini anlamada önemli rol oynamaktadır. (Gottwald & Přenosil, 2022)

Tamamen bağımsız bir mantık sistemi olarak üç değerli mantık sistemini ileri süren ilk kişi Lukasiewicz'tir. Lukasiewicz, 1920 yılında yayınladığı çalışmasında ilk defa bir üç değerli mantık sisteminin doğruluk tablosunu oluşturmuş, aynı zamanda bu sistemin anlambilimsel yöntemlerini ileri sürmüştür. Lukasiewicz'in ileri sürmüş olduğu bu mantık sistemi, kısaca L_3 olarak kaynaklarda yer alır. İkinci olarak, Dimitry Anatol'evich Bochvar (1903-1990), 1939 yılında yayınladığı çalışmasında, mantıksal paradokslara çözüm bulabilmek amacıyla kendi üç değerli mantık sistemini ileri sürdü. Bochvar'ın oluşturduğu sistem Lukasiewicz'in ileri sürdüğü sistemden farklı yönde bir eğilime sahipti. Bochvar'ın ileri sürmüş olduğu mantık sistemi kaynaklarda kısaca B_3 olarak geçer. Başka bir üç değerli mantık sistemi de Stephen Cole Kleene(1909-1994) tarafından 1952'de ileri sürülmüştür. Kleene, kendi sistemini bir çeşit kısmi fonksiyon olarak yorumlamıştı. Kleene'in ileri sürdüğü bu sistem, Kleene'in güçlü üç değerli mantığı olarak da adlandırılmaktadır. Kleene'in ileri sürdüğü üç değerli mantık sistemi kısaca K_3 olarak ifade edilir. Bochvar'ın sistemi de, bu noktada zayıf üç değerli mantık sistemi olarak isimlendirilmiştir. İlerleyen dönemde, Graham Priest(1948-...), 1979 yılında *paradoks mantığı* (İng. *logic of paradox*) adlı üç değerli mantık sistemini ileri sürmüştür. Paradoks mantığı, kısaca LP olarak adlandırılır. Üç değerli mantık sistemleri üzerine yapılan çalışmalar son zamanlarda çok artmış olsa da, en detaylı sistemler yukarıda bahsedilen filozoflar tarafından ileri sürülmüş olup, sonrasında yapılan çalışmalar, geliştirilen bu sistemlerin eksiklerini kapatma ya da farklı önerilerle bütünlük oluşturma çabası içerisindeyler. Bu yüzden üç değerli mantık sistemleri çoğunlukla yukarıda adı geçen filozofların sistemleri üzerinden incelenecektir. (Priest, 2008:139; Audi, 1999:533-534; Bergman, 2008: 70-84)

Üç değerli mantık sistemleri incelenirken göz önünde bulundurulması gereken ilk konu doğruluk değeri sorunudur. Standart mantıkta doğruluk, “1 (doğru)” ve “0 (yanlış)”

değerlerinden oluşur. Üç değerli mantık sistemlerine bu değerlere bir değer daha eklenir. Bu değer ne anlama geldiği ve nasıl kullanıldığı önemlidir. İleri sürülen farklı mantık sistemleri, bu üçüncü değerler için farklı anlamlar yüklemişlerdir. Bu farklı değerlerin nasıl ileri sürüleceğini belirlemede iki önemli unsur sıklıkla kullanılmıştır. Bunlardan ilk doğruluk değeri fazlalığı, ikincisi ise doğruluk değeri boşluğudur.⁸ Doğruluk değerinin fazla olması gerektiğini düşünen filozoflar, sistemlerinde üçüncü değer olarak hem doğru hem yanlış değerini kullanmış; doğruluk değeri boşluğu olduğunu düşünen filozoflar ise sistemlerinde üçüncü değer olarak ne doğru ne yanlış değerini kullanmışlardır. Üçüncü değer, hangi anlamıyla kullanılırsa kullanılsın genel olarak “i” ifadesiyle gösterilir. Bu *i* değerinin taşıdığı anlama göre önermelerin doğruluk değeri ve yapılan çıkarımların sonuçları belirlenir. Bu açıdan üçüncü değer olan *i*’nin nasıl yorumlandığı önemlidir. Çünkü *i* değerinin yanlış kullanılması, yanlış doğruluk değerlerine ve yanlış çıkarımların yapılmasına neden olur. Bu da mantık sisteminde tutarsızlıkların oluşmasına yol açar ve ileri sürülecek olan fikirlerin çıkmaza girmesine neden olur. Bu yüzden üç değerli mantık sistemlerine ilk iki değerden farklı olarak ilave edilen üçüncü değer işlevi oldukça önemlidir. (Gensler, 2017: 359-361).

Üçüncü bir değer olan *i*’nin, doğruluk değeri olarak nasıl kullanıldığını anlamak ve önermelerdeki etkisini incelemek için doğruluk tablosu oluşturmak kullanışlı bir yöntemdir. Bu konu üzerinde çalışmış, yukarıda adı geçen filozofların bir çoğu bu sistemleri ileri sürerken bu doğruluk tablolarını oluşturmuşlardır. Onların oluşturdukları doğruluk tabloları sayesinde, çeşitli bileşik önermeler ve çıkarımlar rahatlıkla incelenebilmiştir. Geçerliliğin kontrol edilmesinde önemli bir yere sahip olan doğruluk tabloları bu açıdan önem arz etmektedir. Bu yüzden aşağıdaki tablolarda bu değerlerin nasıl kullanıldığı gösterilmiştir:

Tablo 2.1: Tüm üç değerli mantık sistemlerinde geçerli olan doğruluk tabloları

$F_{\neg}$	
1	0
i	i
0	1

$F_{\wedge}$	1	i	0
1	1	i	0
i	i	i	0
0	0	0	0

$F_{\vee}$	1	i	0
1	1	1	1
i	1	i	i
0	1	i	0

⁸ Doğruluk değeri fazlalığı ve doğruluk değeri boşluğu konuları, ilerleyen sayfalarda detaylıca incelenecektir.

Tablo 2.2: $L3$ koşul önermesi

$F \rightarrow$	1	i	0
1	1	i	0
i	1	1	i
0	1	1	1

Tablo 2.3: $K3$, $B3$ ve LP koşul önermesi

$F \rightarrow$	1	i	0
1	1	i	0
i	1	i	i
0	1	1	1

Tablo 2.4: $RM3^9$ koşul önermesi

$F \rightarrow$	1	i	0
1	1	0	0
i	1	i	0
0	1	1	1

Yukarıdaki tablolar incelendiği zaman; değilleme kuralının “ve” bağlacının ve “veya” bağlacının ele alınan mantık sistemlerinin tamamında aynı olduğu görülür. Mantık sistemlerini birbirinden asıl ayıran ise koşul önermeleri ile ilgili olan tablolardır. Bu tablolarda i değerlerinin olduğu koşul önermelerindeki sonuçlar çoğu zaman birbirinden ayrıdır. Bu sebeple her mantık sisteminin değerlendirmesinin ayrı ayrı yapılması sağlıklı olacaktır. (Priest, 2008: 122-125).

Bahsedilen mantık sistemlerini tek tek incelemeden önce, *belirlenmiş değerler* (İng. *designated values*) kavramını açıklamak faydalı olacaktır. Üç değerli mantık sistemleri üzerine konuşulduğu zaman, yapılan çıkarımların geçerliliği incelenirken iki değerli mantık sistemlerindeki gibi yalnızca doğru ve yalnızca yanlış değerlerine bakılması hatalara yol açmaktadır. Bu yüzden ikiden fazla değeri olan mantık sistemlerinde, birden fazla belirlenmiş değer bulunabilmektedir. Bu belirlenmiş değerler, önermelerin ve çıkarımların, hangi sonuçlarda geçerli olacağını ifade eden değerler olarak tanımlanabilir. Yani üç değerli bir mantık sisteminde belirlenmiş değer $d=\{1\}$ ise, geçerlilik kontrolü yapılırken sonucun sadece “1” olması durumunda geçerlilik sağlanabilmektedir. Diğer değerlerin bulunması durumunda geçersiz sonuçlara ulaşılır. Başka bir ifadeyle eğer belirlenmiş değer, $d=\{1,i\}$ olarak ifade edilmişse, önermelerin kontrolünde ve çıkarımların değerlendirilmesinde elde edilen sonucun “1” veya “i” olması geçerli bir sonuç olarak kabul edilmektedir. Farklı üç değerli mantık sistemlerinde, belirlenmiş değerler de farklı olarak ele alınmıştır. Bu durum da, hem doğruluk tablosuna hem de çıkarımların geçerliliğinin denetlenmesine yansımıştır. Farklı filozofların, kendi sistemlerinde bu belirlenmiş değeri farklı seçmelerinin sebebi, genellikle önermeleri anlamsal özelliklerine göre incelemiş olmalarından kaynaklanır. Yukarıdaki tablo 3 incelenecek olursa, K_3 ve LP mantık sistemlerinin doğruluk tablosunun aynı olduğu göze

⁹ RM_3 (R mingle) üç tane doğruluk değeri olan bir ilgi mantığı sistemidir. Türkçe’ye “İlgi karıştırıcı mantık” olarak çevrilebilir. Koşul ile sonuç arasında bir bağlantı olması gerektiğini ileri sürer. (D.M. Gabbay ve Guenther, 2002: 316-317) Üç değerli diğer mantık sistemleri ile kıyaslanabilmesi için yer verilmiştir. İlgi mantığına daha sonra değinilecektir.

çarpar. Bu iki mantık sistemi arasındaki farkı belirleyen ise belirlenmiş değerler arasındaki farklılıklardır. (Hazen & Pelletier, 2017: 4).

K_3 sisteminde “i” değeri, ne doğru ne yanlış olarak adlandırılır. Bu sistemin kuralına göre belirlenmiş değer $d=\{1\}$ ’dir. Yukarıdaki tablolar K_3 sistemine göre incelendiği zaman birtakım önemli sorunlarla karşılaşılır. Bütün üç değerli mantık sistemlerinde olduğu gibi, bu sistemde de üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi, bir amaç olarak reddedilmiş durumdadır. Sembolik olarak “ $p \vee \neg p$ ” olarak ifade edilen üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi, K_3 sisteminde ele alındığı zaman, p önermesine i değeri verildiğinde sonuç yine i olmaktadır. Bu sistemin belirlenmiş değerine bakıldığında zaman sadece 1 değerini taşıyan önermeler geçerli olmaktadır. Bu nedenle bu sistemde üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi geçerliliğini kaybetmektedir. Bu durumu anlamlı bir önermeyle ifade etmek gerekirse; standart mantıkta “Masa ya kırmızıdır ya da kırmızı olmayandır.” önermesi üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi gereği başka bir seçeneği olamayacağı için doğrudur. Fakat K_3 sisteminde, buna karşıt olarak i değerini taşıyan “Masa ne kırmızıdır ne de kırmızı olmayandır.” önermesi kullanılır. Bu da yukarıdaki önermenin geçersiz olduğu bir duruma neden olur. Tüm bu örneklerin sonucunda, üçüncü halin olanaksızlığı ilkesinin bu sistemde uyumsuz olduğu görülür. (Priest, 2008:122-124).

K_3 sistemindeki göze çarpan en önemli problem, özdeşlik ilkesinin de geçerliliğini yitirmesidir. Sembolik olarak “ $a \rightarrow a$ ” olarak ifade edilen özdeşlik ilkesine, bu sistemdeki i değeri verildiği zaman, sonuç yine i olur. Sonucu i olan bu önermeden şu anlam çıkarılabilir: Bir şey, kendisine ne özdeştir ne de özdeş değildir. Burada bir tanım sorunu olduğu bariz görülmektedir. Bu durumu anlamlı bir cümleyle örneklendirmek gerekirse “masa ne masadır ne de masa olmayandır.” önermesi kullanılabilir. Masanın masa olmaması durumu, mantıksal olarak kabul edilebilir bir sonuç değildir. Tüm bu örneklerden anlaşılabileceği üzere K_3 sisteminde özdeşlik ilkesi geçersiz olmaktadır. Daha önce özdeşlik ilkesinin anlatıldığı bölümde de değinildiği üzere, bu ilkenin yok sayılması ya da geçersiz olması durumunda, öne sürülecek olan bütün önermelerin kendisine özdeş olmama durumu ortaya çıkacaktır. Bu da mantıksal hiçbir ilerlemenin sağlanamayacağı anlamına gelmektedir. Çünkü hangi mantık sistemi olursa olsun, özdeşlik ilkesi olmadan herhangi bir çıkarımda bulunulması ve mantıksal bir doğrunun olması mümkün değildir. (Priest, 2008: 124).

L_3 mantık sisteminde i değeri, K_3 mantık sistemindekiyle aynı olarak “ne doğru ne yanlış” anlamına gelmektedir. Bu mantık sisteminde de belirlenmiş değer $d=\{1\}$ ’dir. Bu

noktaya kadar L_3 ile K_3 mantık sistemleri arasında hiçbir farklılık yoktur. İki sistem arasındaki en önemli fark, koşul önermesinde ($p \rightarrow q$) hem p 'nin hem de q 'nin i değerini aldığı sonuçtur. K_3 sistemine göre " $i \rightarrow i$ " önermesi i değerini alırken, L_3 sistemine göre bu önermenin aldığı değer 1'dir. Bu durum da aslında K_3 sisteminde karşılaşılan en önemli problemlerin önüne geçmektedir. K_3 sisteminde özdeşlik ilkesi geçerliliğini yitirir durumdayken L_3 sisteminde özdeşlik ilkesi hala geçerlidir. Bu sayede L_3 sisteminde geçerli çıkarımlar üretmek ve mantıksal ilerlemeler kat etmek mümkün görünmektedir. Diğer tarafta özdeşlik ilkesinin geçerlilik sorununu çözmesine rağmen, L_3 sisteminin de kendine has problemleri bulunmaktadır. Bu sisteme göre çıkarım kurallarından bazıları ve De Morgan eşdeğerlilikleri geçerliliklerini yitirmişlerdir. " $(p \rightarrow q) \equiv (\neg p \vee q)$ " olarak sembolleştirilebilen bu eşdeğerlilik, L_3 mantık sisteminde artık geçersizdir. Bu kurallar ve eşdeğerlilikler, tamamen standart mantık kurallarına uygun bir şekilde kanıtlanmış olsa da, çeşitli denkliklerin kanıtlanmasında önemli rol oynamaktadırlar. L_3 sisteminde bunların geçersiz olmasının sonucu olarak felsefe ve farklı bilim dallarında kabul edilen pek çok mantıksal doğru, geçerliliklerini yitirmiş olurlar. Yani bu alanlarda daha önce yapılan çalışmaların bu üç değerli mantık sistemi kurallarına göre tekrardan teorem haline getirilmesi ve ispatlanması gerekmektedir. Böyle bir sürecin içerisine girmek bütün alanlarda uzun süreli bir duraklama yaratacağı için L_3 sistemi kullanışlı bir sistem olmayı tam olarak başaramamıştır. (Priest, 2008: 125-127) (Gensler, 2017: 359-361) (Karpenko & Tomova, 2017).

LP sistemi, doğruluk tablosu olarak K_3 sistemiyle bire bir aynı olsa da o sistemden belirlenmiş değer yoluyla ayrılır. LP sisteminde belirlenmiş değer $d=\{1,i\}$ olarak tanımlanır. Yani bir çıkarımın sonucunda i sonucuna ulaşıyorsa bu sisteme göre doğru sayılabilecek bir sonuca ulaşılmış demektir. Bununla beraber LP sisteminde i ifadesi "hem doğru hem de yanlış" anlamına gelmektedir. Çünkü üçüncü ifade olan i 'nin sonuçta doğru kabul ediliyor olması onu anlamsal olarak doğru sayılabilecek bir pozisyona sokar. Bu yüzden bu sistemde üçüncü doğruluk değeri, hem doğru hem de yanlış olarak kabul edilir. Üçüncü doğruluk değerinin belirlenmiş doğruluk değerlerinden biri olması, K_3 sisteminde karşılaşılan bir çok sorunun otomatik olarak çözüme kavuşmasını sağlar. Yukarıdaki özdeşlik ilkesi ile ilgili problemde LP sistemi, i değerini doğru kabul ettiği için şöyle bir sonuçla karşılaşılır: " $(a \rightarrow a)$ " olan özdeşlik ilkesine i değeri verilirse, " $(i \rightarrow i)$ " elde edilmiş olur. Bu ifadenin sonucu da *Tablo 3'*e göre " i " dir. LP sisteminde i sonucu da belirlenmiş doğruluk değerleri arasında olduğu için özdeşlik ilkesi, K_3 sistemindeki aksine geçerliliğini korumuş olur. Bunu basit bir önerme örneği ile

açıklamak gerekirse, “masa, hem masadır hem de masa olmayandır.” şeklinde ifade edilebilir. Bu önermeye göre, masa, birbirine çelişik iki durumu da sağlasa da bu durumların en az birinde kendisine özdeş bir şekilde ifade edilebiliyor. (Priest, 1979:219-241)

LP sisteminin, özdeşlik ilkesine uygun olması, bu sistemin kusursuz olduğu anlamına gelmemektedir. Belirlenmiş değerdeki fazlalık, bu sistemin birçok standart mantık ilkesine ters düşmesine neden olmaktadır. Bunlardan en önemlisi çelişmezlik ilkesi ve patlama ilkesidir. “ $\neg(a \wedge \neg a)$ ” olarak ifade edilen çelişmezlik ilkesi ve “ $A, \neg A, (A \vee B) \therefore B$ ” olarak sembolleştirilip aslında çelişmezlik ilkesinin bir kanıtı olan patlama ilkesi, *LP* sisteminde *i* değerinin doğruluk değerlerinden biri kabul edilmesinden dolayı geçerliliğini yitirmektedir. Buna göre bir önerme kendi çelişkiyle birlikte doğru olabilmektedir. “*i*” değeri daha önce de yukarıda belirtildiği üzere tam olarak bu anlama gelmektedir. *LP* ve *RM*₃ sistemlerinde “*i*”, hem doğru hem yanlış anlamına gelmektedir ve bu durum da, standart mantıktaki çelişmezlik ilkesine tam anlamıyla aykırıdır. *LP* sisteminin, standart mantık sistemindeki geçerliliğini yitirdiği bir diğer ilke ise *modus ponens*’tir. “ $(P \rightarrow Q), P \therefore Q$ ” şeklinde ifade edilen *modus ponens* çıkarım kuralı, $P=i$ ve $Q=0$ olduğu durumda *i* değerini aldığı için doğru kabul edilebiliyor. Yani bu durumda “ $(P \rightarrow Q)$ ” önermelerinde *P*’nin doğru olduğu durumda *Q*’nun da doğru olması gerekliliği ortadan kalkmış oluyor ve *Modus ponens* çıkarımı geçerliliğini yitirmiş oluyor. *RM*₃ sisteminde tabloda yapılan ufak değişikliklerle *LP* sisteminin yukarıda anlatılan sorunlarına çözüm getirilebiliyor fakat özünde ilgi mantığı olarak değerlendirildiği için koşullu önermelerinin anlamsal sonuçlarında tutarsızlıklar oluşabiliyor. (Priest, 2008: 124-127)

Çok değerli mantık sistemlerinde (özellikle üç ve dört değerlilerde), bu fazla değerlerin oluşmasında özel sebepler yatmaktadır. Çünkü ileri sürülen üçüncü değerlerin anlamları, keyfi bir üretimin sonucu değil, ihtiyaçların neticesinde ortaya çıkmışlardır. Şu ana kadar ele alınan üç değerli mantık sistemlerinde üçüncü değer, iki farklı anlamda kullanılmıştır. Bunlardan birincisi *K*₃ ve *L*₃ sistemlerinde olduğu gibi ne doğru ne yanlış anlamında, ikincisi ise *LP* ve *RM*₃ sistemlerinde olduğu gibi hem doğru hem yanlış anlamlarında kullanılmıştır. Bu iki farklı düşüncenin oluşmasına neden olan iki farklı kavramdan söz etmek mümkündür. Bunlardan ilki hem doğru hem yanlış değerinin oluşmasına neden olan durumlar bütün olarak *doğruluk değeri fazlalığı* (İng. *truth-value gluts*) olarak adlandırılır. Bu kavramlardan ikincisi ise, ne doğru ne yanlış değerinin ileri sürülmesine neden olan durumlardır ve bütün olarak *doğruluk değeri boşluğu* (İng. *truth-value gaps*) olarak adlandırılır.

Doğruluk değeri fazlalığı, üç değerli ve diğer bazı çok değerli mantık sistemlerinde doğruluk değerinin artmasına neden olan etkenlerden biridir. Bu fikre göre bazı önermelerin ya da çıkarımların sonuçları yalnızca doğru ya da yalnızca yanlış olarak açıklanamaz. Bazı çıkarımlarda bu durumun dışında kalan sonuçlarla karşılaşılır. Karşılaşılabilecek sonuçları üç değerli mantık sistemini savunan filozoflar, genel hatlarıyla iki farklı grupta incelemiştir. Bunlardan ilki tutarsız yasalar, ikincisi ise kendisini referans alan paradokslu önermelerdir. Tutarsız yasalar, herhangi bir kurallar bütünü olduğu bir sistemdeki boşluklu durumları ifade eder. Örneğin, varsayımsal bir ülke ele alındığında bu ülkenin iki tane yasası olduğu düşünülün:

a-) Aborjinlerin oy kullanması yasaktır.

b-) Mülk sahibi olan herkes oy kullanabilir.

Şimdi, “a” ve “b” yasaları incelendiğinde önermeler oldukça açıktır. Fakat bu yasalara göre, mülk sahibi olan bir aborjinin durumu belirsizlik taşımaktadır. Mülk sahibi olan bu aborjin, “a” yasasına göre oy kullanamamakta, “b” yasasına göre ise oy kullanabilmektedir. Yani bu durumda bu aborjin için hem oy kullanabilir hem de oy kullanamaz denilebilir. Tabi ki hukuk sistemlerinde bu tarz durumlarla karşılaşıldığında ya ek maddelerle sorun çözülür ya da yasa yeniden düzenlenir. Fakat burada asıl anlatılmak istenen, bilimsel yasalarda da, daha küçük sistemlerde de bu gibi durumlarla her zaman karşılaşılabileceğidir. Doğruluk değeri fazlalığıyla alakalı ikinci argüman da kendisini referans gösteren paradokslu önermelerle ilgilidir. Kendisini refere eden önermelerden çıkan sonuçların, önermenin kendisini geçersiz kılmasından kaynaklanan sorunlara yol açtığı durumlar denilebilir. Bununla alakalı oldukça eski zamanlardan gelen ya da modern olan birçok örnek bulmak mümkündür. Mesela, *yalancı paradoksu* (ing. *liar paradox*) olarak bilinen argümanda, “bu cümle yanlıştır” önermesine doğruluk değeri ile alakalı herhangi bir sonuca ulaşamamaktadır. “Bu cümle yanlıştır” önermesi doğru kabul edildiği zaman yanlış, yanlış kabul edildiği zaman doğru olmaktadır. Yani aslında hem doğru hem de yanlış bir sonuca sahiptir. Bu konuyla alakalı bir diğer örnek ise Russel’in kümeler paradoksudur. Buna göre, “x” kendisini eleman olarak içermeyen kümeler kümesi olsun. Eğer “x”, kendisinin bir elemanı değilse, kendisini içermelidir çünkü “x”, kendisini içermeyen kümeleri içeren bir kümedir. Eğer x, kendisinin bir elemanı ise, kendisini içermemelidir. İşte bu durumda “x” elemanı “x” kümesinin bir elemanı ise “x” kümesinin “x” elemanını içermemesi gerekmektedir. Bu durumda aynı anda hem doğru hem de

yanlış bir durumla karşılaşmaktadır. Kendisini referans gösteren cümlelerle ilgili temel problem, bu önermelerin sağlam olmaması üzerine ileri sürülen fikirlerdir. Buna göre kendisini referans gösteren cümlelerin bir argüman olması mümkün değildir. Çünkü bu önermeler kusurludur. Fakat kendisini referans gösteren cümlelerin tamamı paradoks içerecek diye bir kaide de yoktur. Örneğin, “bu cümle dört kelimelidir.” önermesi hem kendisini refere etmekte hem de doğruyu ifade eden sağlam bir argümandır. Bu yüzden kendisini referans gösteren paradokslu önermeler, kolayca kusurlu sayılıp kenara atılamamaktadır ki mantık tartışmaları içerisinde önemli bir konuma sahiplerdir. (Priest, 2008:127-130)

Doğruluk değeri boşluğu ise, doğruluk değeri fazlalığı konusunun tam tersine, bazı önerme ve argümanlarda doğru ya da yanlış herhangi bir sonuca ulaşılamayacağını ifade eder. Bu tarz önermelerde bir doğruluk değeri boşluğu vardır ve hiçbir değer bu önermelere atfedilememektedir. Doğruluk değeri boşluğu ile alakalı önermeler de genel olarak iki başlık altında toplanmıştır. Bunlar *anlamsız önermeler* (İng. *denotation failure*) ve *gelecekteki olaylar* (İng. *future contingents*) olarak belirtilir. Anlamsız önermeler ile ifade edilmek istenen aslında şudur: Cümleye bakıldığı zaman bir önerme olarak kabul edilebilen fakat doğru ya da yanlış bir değer alması mümkün olmayan önermelerdir. Örneğin “2, en geniş tamsayıdır.” ya da “kırmızı en büyük renktir.” önermeleri incelendiği zaman tamsayıların bir genişlik ölçütü olmadığı ve renklerin de bir büyüklük ölçütü olmadığı göze çarpar. Yani bu önermelerin doğru ya da yanlış bir değer alması mümkün görünmemektedir. Benzer bir şekilde kurgusal olaylar ve kişiler içinde bu örneklerden söz edilebilir. Örneğin “Sherlock Holmes’ün arkadaşı Watson bir avukattır.” önermesinin yanlış olduğu bilinir. Çünkü Canon Doyle’un eserinde Watson’un bir doktor olduğu açıkça belirtilir. Fakat “Sherlock Holmes’ün üç tane bekar teyzesi vardır” önermesinin doğru ya da yanlış bir değeri yoktur. Çünkü Doyle, eserinde bu konu hakkında hiçbir bilgi vermemiştir. Bu önermeler pek çok kesim tarafından yanlış kabul edilir, çünkü bu önermelerin değillerinin doğru olduğu var sayılır. Fakat bu durumda geçmiş zaman rivayetlerinde hatalarla karşılaşılmasına yol açar. Örneğin, Noel Baba, tarihin birçok döneminde bilinen bir karakterdir fakat Antik Grek’lerde farklı, Antik Roma’da farklı, günümüzde farklı özelliklere sahip kişilerdir. Bu yüzden bir önermenin tersinin doğru olduğu varsayımı ile bu önermelerin yanlış olduğunu ileri sürmek, pek çok filozof tarafından hata olarak yorumlanmaktadır. Doğruluk değeri boşluğunda ikinci argüman da gelecek zaman önermeleri hakkındadır. Pek çok üç değerli mantık savunucusu filozofa göre gelecek zaman önermeleri henüz yaşanmadığı için doğru ya da yanlış bir değeri olmayan önermelerdir.

Örneğin, “ 22. yüzyıldaki ilk papa Çinli olacaktır” ya da “ 6/6/2066’da Antalya’da yağmur yağacaktır” önermeleri gelecek zaman hakkında bir fikir ileri sürmüş oldukları için doğru ya da yanlış oldukları bilinemez. Bu duruma ilk olarak Aristoteles, örneğin 22. yüzyıldaki ilk papanın Çinli olacağının ya da bunun değilinin doğru kabul edilmesi gerektiğini söyler. Fakat bu durumlardan biri bile doğru kabul edilse, gelecek zamanda bir zorunluluğun oluşturulduğu göze çarpar. Böyle bir şeyi mantıksal olarak kabul etmek mümkün değildir. Çünkü gelecekteki herhangi bir olayı zorunlu kılmak, imkansızdır ve onun hakkında varsayımdan daha ileri gitmek mümkün değildir. Bu fikri savunan filozoflar, bu yüzden burada bir doğruluk değeri boşluğu olduğunu fikrini savunmaya devam etmişlerdir. Bu doğruluk değeri boşluğundan dolayı, ne doğru ne yanlış olarak yeni bir doğruluk değeri fikrini savunmuşlardır. (Priest, 2008: 130-133).

Üç değerli mantık sistemleri, kısaca iki değerli olan standart mantıktaki bazı önermelerin sadece doğru ya da sadece yanlış değerlerini almasının yetersiz olduğu fikrinden yola çıkarak kurulmuş sistemlerdir. Özellikle 20. yüzyılda bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça artmış olsa da, üç değerli mantıkçıların da kendi aralarında farklı sistemler ileri sürmeleri ve mevcut sistemlerin farklı problemlerle karşılaşması yüzünden geçerli bir sistem olmayı tam olarak başaramamıştır. Buna rağmen, bu sistemlerin, günümüzde kullanım alanları mevcuttur. Bilgisayarların hafıza veya işletim sistemi gibi alanlarında, üç değerli mantık sistemleri kullanılmaya başlamış ve küçük bir alanda da olsa bu düşünceye geçerlilik kazandırabilmiştir. Günümüzde bu konu hakkında yapılan çalışmalar devam etmekte olup, sadece eski popülerliğini yitirmiş durumdadır. Bunda karşılaşılan problemlerin fazla olması ve diğer mantık sistemlerini savunan filozofların getirdikleri eleştiriler önemli yer tutmaktadır. (Gensler, 2017: 359-361).

2.1.2. Bulanık Mantık

Bulanık mantık (İng. *fuzzy logic*), doğruluk değeri sayısının sonsuz ve sürekli olması gerektiğini savunan mantık sistemidir. Bu mantık sistemine göre iki değerli veya diğer çok değerli mantık sistemlerinde olduğu gibi, doğruluk değerinin kesintili değerlerle ifade edilmesinin bir hata olduğu, önerme ve argümanlarda *belirsizlik* (İng. *uncertainty*) ve *muğlaklık* (İng. *vagueness*) yarattığı ileri sürülür. Var olan bu belirsizlik ve muğlaklık aslında bütün mantık sistemleri için kaçınılmazdır. Bu yüzden sonlu bir değere sahip olan mantık sistemlerinde mutlaka bir hata ile karşılaşılacaktır. Bu durumu aşmak isteyen ve belirsizlik ve

muğlaklık gibi iki önemli kavramı içerebilecek yeni bir mantık sistemine ihtiyaç olduğunu savunan filozoflar, bulanık mantık fikrini ileri sürmüşlerdir. (Novak, Perfilieva, & Mockor, 1999:1-14).

Bulanık mantıkla ilgili ilk çalışmalar, Lukasiewicz ve Alfred Tarki (1901-1983) tarafından 1930 yılında yayınlanan *sürekli değerli mantık* (İng. *continuum-valued logic*) adıyla ortaya çıkmıştır. Daha sonra Kurt Gödel (1906-1978), 1930 ve 1933 yılında yapmış olduğu *eksiklik teoremi* (İng. *incompleteness theorem*) ile ilgili çalışmalarda sonlu değerdeki sistemlerin hiçbir zaman tamamlanamayacağını ileri sürüp, onları sonsuz değeri sistemlerle hiyerarşik bir düzen içinde açıklar. Bunu yaparken de kaç tane değeri olduğu farketmeksizin, mantık sistemlerinin genel bir formülasyonunu çıkarır. Bir terim olarak *bulanık mantık*, ilk defa Lütfi Zade (Lotfi Zadeh) (1921-2017) tarafından 1965 yılında çıkarılmış olan *bulanık kümeler teorisi* (İng. *fuzzy sets theory*) ile birlikte kullanılır ve 1975 yılında yayınlanan başka bir makale ile birlikte bir sistem olarak kendisini gösterir. Zade'nin yapmış olduğu çalışmada, bir evrenin bütün öğelerinin üyelik derecelerinin 0 ile 1 aralığında olması zorunludur. *Bulanık kümeler teorisi* bu şekilde tanımlanırken, *bulanık mantık* da, önermelerin doğruluk değeri üzerinde aynı derecelendirmenin yapılmasıyla tanımlanır. Bundan sonra ise Susan Haack (1945-...) yayınlamış olduğu iki çalışmayla bu sistemi geliştirdi. Priest de 2002 yılında *bulanık ilgi mantığı* (İng. *fuzzy relevant logic*) sistemini ortaya attı. (Goldman, 2018: 161-181; Cintula vd, 2017; Priest, 2008: 237-238; Haack, 1996: 232-234). Daha sonraları *bulanık mantık*, mühendislik uygulamalarında ve yazılım sistemlerinde kendine ciddi bir kullanım alanı bulur. Matematiksel modellemeler, kontrol sistemleri ve robotik üzerine çalışmalar yapılırken *bulanık mantık* temele alınır. Bu yüzden pratik alanlardaki hataları önlemek için bu mantık sisteminin ayrı bir önemi bulunmaktadır.

Bulanık mantık ismiyle yapılan çalışmalar her ne kadar 1960'lı yıllarda başlamış olsa da, bulanık mantıkla beraber öne çıkarılan problemler Antik Grek'lere kadar dayanmaktadır. Bu döneme dayanan en önemli problem ise *yığın paradoksudur*. Yığın paradoksu, her hangi bir yerde duran bir kum yığınının yola çıkar. Bu kum yığınının sadece bir kum tanesi alındığı zaman, yerinde duran kum yığını, yığın olmaktan çıkar mı? Cevabın hayır olduğu çok açıktır. Peki aynı yığından ikinci bir kum tanesi alındığında yine kum yığını mıdır? Aynı yığından üçüncü, dördüncü, beşinci kum taneleri alındığında da yığın kum yığını olmaktan bir şey kaybetmeyecektir. İşte paradoksun başladığı nokta burasıdır. Kaç tane kum tanesi alınmalıdır ki ordaki yığın, artık yığın olmaktan çıksın? Bu soruya kimsenin verebileceği hiçbir cevap

bulunmuyor gibidir. Yığın paradoksuna bir diğer örnek de 5 yaşında olan Aslı isimli bir çocuk olsun. Aslı bir saniye sonra hala bir çocuk mudur? Cevap evet ise Aslı iki saniye, üç saniye, dört saniye sonra çocuk olmaya devam eder mi? Böyle bir durumda Aslı'nın t saniye sonra 35 yaşında olacağı varsayılırsa, Aslı hala bir çocuk mudur? Bu noktada cevap hayır olacaktır. Çünkü 35 yaşındaki hiçkimse çocuk değildir. Bu noktada Aslı'nın çocuk olup olmadığını belirleyen sınır kaçınıcı saniyedir ya da böyle bir sınır var mıdır? İşte bulanık mantıkçılarına göre, standart mantıkla bu durumu açıklamak mümkün değildir. Yığın paradoksu, dereceli durumların tanımlanmasının standart mantıkta mümkün olmadığını göstermektedir ki bulanık mantığın çıkış noktası da tam olarak burasıdır. Bu paradoks sayesinde, çocuk olmanın ya da yığın olmanın çok yavaş değişen durumlar olduğu ve bu değişimlerin dile getirilemediği ifade edilmeye çalışılmıştır. Bulanık mantık sistemi, bu değişimlerin doğadaki her şeyde var olduğu kabul edildiği zaman, mantıkla elde edilen bütün açıklamaların ve doğruların değişeceği fikri üzerine, çelişkilere düşülmemesi ve bu değişimlere ayak uydurulması gerektiğini savunularak oluşturulmuştur. (Priest, 2008: 221-224).

Bulanık mantık yığın paradoksunda anlaşılacağı üzere, süreklilikle alakalı olan ve muğlaklık içeren konuları kendisine temel almıştır. Bu mantık sistemine göre doğruluk değerleri parçalı ya da kesintili olmamalıdır. Çünkü insanlar günlük hayatın pek çok noktasında dereceli ifadeler(uzunluk, genişlik, sıcaklık vb) kullanmaktadır. Bu dereceli ifadeler arasındaki sınırlar muğlaktır. Bu sınırlar muğlak olduğu için dereceli kavramları net bir şekilde doğru ya da yanlış diye tanımlamamak gerekir. Örneğin “180 cm ve ondan daha uzun insanlar uzundur” denildiği zaman 180 cm boyundaki bir insan uzun kabul edilecekken, 179,9 cm boyundaki bir insan kısa kabul edilecektir. Aslında bu iki insan arasındaki boy farkı gözle bile zar zor birbirinden ayrılıyorken birinin uzun, diğerinin kısa kabul edilmesi ortada bir hata olduğunun göstergesidir. Bu yüzden dereceli olarak adlandırılan ifadelerde bu kadar net ayrımların olmasından ziyade, sürekli değerlerin bulunması ve kısmen uzun, daha uzun gibi kavramların yer alması bulanık mantık sistemini savunan filozoflara göre daha kabul edilebilir olacaktır. (Ruan & Huang, 2000: 3-25).

Bulanık mantık, sürekli değerli ve sonsuz değerli bir sistem olduğu için, doğruluk değerlerini 1.00 ile 0.00 arasındaki bütün gerçek sayılar olarak tanımlamıştır. 1.00 değeri bu noktada tamamen doğru, 0.00 değeri ise tamamen yanlış olarak yorumlanır. Aradaki değerler de kısmen doğru, daha doğru gibi iki farklı değişkenin bir biriyle kıyaslanması sonucu oluşan değerleri almaktadır. Bu değerler sayesinde bütün önermeler birbiriyle kıyaslanabilir ve

birbirlerine göre doğruluk durumları ölçülebilir olmaktadır. Bu noktaya kadar her şeyi olasılık ve sayısal değerler üzerinden açıklayan bulanık mantık filozofları, standart mantıktaki birleşik önermelerin sonuçlarını bulmak için de bir takım fonksiyonlar oluşturmuşlardır. Bu fonksiyonlar standart ve diğer mantık sistemlerindeki doğruluk tablolarına oldukça benzemekte fakat çok fazla doğruluk değeri olduğu için tablodan ziyade fonksiyon olarak daha kolay gösterilmektedir. Bulanık mantıktaki bu fonksiyonlar kısaca açıklanacak olursa;

$$f \neg (x) = 1 - x$$

$$f \wedge (x, y) = \text{Min} (x, y)$$

$$f \vee (x, y) = \text{Max} (x, y)$$

$$f \rightarrow (x, y) = x \leq y \text{ ise } 1$$

$$x > y \text{ ise } 1 - (x - y)$$

Bu fonksiyonlar detaylı incelendiği zaman, standart mantıktaki hiçbir ilke ve çıkarım kuralıyla çelişilmediği gözlenmektedir. Sadece *modus ponens* bu doğruluk sisteminde farklı değerler almaktadır. Bunun sebebi ise *modus ponens*'in geçerliliğini yitirmesi değil, doğruluk değeri sayısı çok fazla olduğu için aldığı değerlerin sayısının artmasıdır.¹⁰ Bulanık mantık filozofları, geliştirdikleri bu doğruluk sistemi ile, geri kalan standarttan sapan mantık sistemlerine nazaran daha sağlam bir mantık sistemi olarak düşünülmüştür. Bu noktada, pek çok mantık filozofu, kendi sistemini oluşturmaya çalışırken bu doğruluk sistemini kullanmayı tercih etmiştir. (Cintula, Petr, Fermüller, G, & Noguera, 2017; Gensler, 2017:360-361).

Bulanık mantığın tanımı yapılmak istendiğinde, iki farklı tanım ve görüş ile karşılaşılır. Birincisi, bulanık küme teorisi içerisinde bulunan sonsuz değerli bir mantık sistemi; ikinci ise doğruluk değerleri kendi bulanık kümeleri olan yeni bir mantık sistemi. Bu iki tanım arasındaki farka bakılacak olursa, birinci tanımda bulanık mantığın aslında standarttan sapan yeni bir mantık sistemi değil, standart mantığı kullanan matematiğin ve küme teorilerinin içerisindeki farklı bir araç olduğu anlaşılır. İkincisinde ise standart mantığı tamamen reddeden ve kendi bulanık küme teorisiyle birlikte inşa edilmeye çalışılan yeni bir mantık sistemi olarak görülür. Standart mantıkçıların bulanık mantık üzerine yaptığı en önemli eleştiriler bu noktada başlar.

¹⁰ Burada üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi ele alınmamıştır. Çünkü diğer çok değerli mantık sistemlerinde olduğu gibi, bulanık mantık da bu ilkeyi yok sayarak oluşturulmuştur. Diğer ilkelerle ilgili kıyaslamalar, bu ilkeyi yok sayarken başka ilkelerin de değişip değişmediğini görmek için yapılmaktadır.

Yani bulanık mantık, başlı başına bir mantık sistemi değil, belirli ve küçük bir alanın alt sistemidir. Bu yüzden standart mantıktan farklı olarak değerlendirilmemeye çalışılır. Bunun tam aksini düşünen bulanık mantık filozofları ise bulanık mantığın ileri sürülen yeni bir sistem olduğundan ve bu sistemin de standart mantığa karşı olduğunu ileri sürerler. Bu konuyla ilgili tartışmaları sadece matematik ve küme teorileri alanında yürütmek istemeyen bulanık mantıkçılar, bulanık mantığı semantik alanda kullanmaya çalışmışlardır. Bunun için de önce doğru ve yanlış gibi değerleri bulanıklaştırmak gerektiğini düşünürler. Bulanıklaştırma işlemi, sistematik olarak dilsel ifadelerin bütününde kullanılmaya çalışılır. Burada amaçlanan şey, bu durumun aslında mantığın doğası olduğunu kanıtlamaktır. Çünkü günlük dilde kullanılan pek çok kelime ve kavram bulanık mantığa uygun kullanılmaktadır. Bunun mantık alanında da böyle olması gerektiği bulanık mantık filozoflarının en temel düşüncelerinden biridir. (Haack, 1996: 232-242)

Bulanık mantık, ileri sürdüğü fikirler ve neden olduğu tartışmalarla hem diğer çok değerli mantık sistemleri hem de bütün standarttan sapan mantık sistemleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Başta sadece matematiğin içinde kalan bir küme teorisi gibi anlaşılsa da mantıksal bir sistem olarak ciddi bir öneme sahiptir. Mantık denilince çok daha kapsamlı bir alan üzerinde söz söylenilmesi gerektiği için, bulanık mantıkçılar da özellikle dil ve felsefe alanında önemli çalışmalar yapmışlardır. Sonuç olarak standart mantığın yerini tam olarak alamadığı düşünülse de, bulanık mantık, günümüzde pek çok otomasyon sistemi, yapay zeka ve robotik çalışmalarda kullanılmakta olup mühendisliğin önemli bir disiplini haline gelmiştir. Son zamanlarda bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar da çoğunlukla mühendislik temellidir. Felsefe alanındaki çalışmaların popülerliği azalmıştır.

2.2. İlgi Mantığı

İlgi mantığı (İng. *relevant logic*, *relevance logic*), koşul önermelerini kendisine konu edinen bazı mantık filozoflarının, bu önerme tarzının yanlış kullanıldığını düşünmelerinden dolayı ileri sürülmüş bir mantık sistemidir. Mantıktaki, dil ve cümle yapısından çok, işin semantik kısmıyla ilgilenilen bu mantık sisteminde, koşul önermelerinde öncülün ve sonucun birbirleriyle olan anlam ilişkileri incelenmiştir. İlgi mantıkçılarına göre, koşul önermelerinden bir çıkarım yapılabilmesi için öncül ile sonuç, birbirleriyle ilgili olmalıdır. Standart mantık bu noktada bir boşluk içerisine girmektedir. Çünkü standart mantıkta koşul önermelerinde öncülle sonuç arasındaki ilişki yeterince incelenmemektedir. İşte bu yüzden standart mantık pek çok

keyfi ve anlamsız çıkarımın oluşma ihtimaline karşı savunmasızdır. İlgı mantığı savunucuları koşul önermeleri arasında gerçek anlamda bir ilgı oluşturulabilinirse, gerektirme konusu ile alakalı bütün problemlerin çözülebileceğini savunurlar.

İlgı mantığı ile ilgili olarak yapılan ilk çalışmalar, Hugh MacColl'un (1837-1909) 1908 yılında öne sürdüğü gerektirmelerin paradokslara yol açtığı düşüncesi ile başlar. Ona göre bazı çıkarımlarda öncülün sonuç üstünde hiçbir etkisinin olmaması sezgiye aykırı bir durumdur. Daha sonra, bir mantık sistemi fikrini ileri sürebilecek ilk aksiyomları ise Rus mantıkçı Ivan Orlov (1886-1936), 1928 yılında geliştirmiştir. Fakat Orlov'un çalışmalarının o dönemde farkına varılmamış, onun yapmış olduğu çalışmalar gözden kaçırılmıştır. İlgı mantığı adıyla yapılan ilk çalışmalar Alonzo Church(1903-1995) tarafından 1951'de yapılmış ve Wilhelm Ackermann'ın (1896-1962) 1956 yılında yapmış olduğu çalışmalarla ilerlemesine katkı sağlanmıştır. İlgı mantığı adıyla yeni bir mantık sisteminin gelişmesindeki en önemli katkıları, 1960'lar boyunca çalışmalarını sürdüren Alan Anderson(1925-1973), Nuel Bernap(1930-...) ve onların öğrencileri sağlamışlardır. İlerleyen dönemlerde, ilgı mantığı ile ilgili çalışmalar, diğer mantık sistemleri ile iç içe geçerek bugüne kadar gelmeyi başarmıştır. Üç değerli bir mantık sistemi olan RM_3 ve sonsuz değerli bir mantık sistemi olan bulanık ilgı mantığı, bu mantık sisteminin, diğer mantık sistemleriye olan iç içe geçme durumuna örnek olarak gösterilebilir. (Audi, 1999: 792; Priest, 2008: 217).

İlgı mantığının en önemli tartışma konusu, gerektirme paradoksları ve bu paradoksların bir çözümünün olup olmadığıdır. İlk bölümde, gereklilik konusu altında bahsedilen maddi gerektirme ve tam anlamıyla gerektirme kavramlarının, standart mantıkta ve koşul önermelerinde istenilen sonuçları verememiş olması, ilgı mantıkçılarının bu konu üzerine eğilmesini sağlar. Maddi gerektirme paradoksunda koşul önermelerindeki öncül ile sonuç arasındaki ilişkinin yetersizliği ön plana çıkarken, tam anlamıyla gerektirme fikrinde modal mantık ve mümkün dünyalar semantiği üzerinden sorun aşılımaya çalışılmış, fakat orada da içinde koşul önermeleri bulunan bazı çıkarım türlerinde, öncül ne olursa olsun aynı sonuçların elde edildiği durumlar gözlenmiştir. Bu tartışmalar ve gözlemlerden anlaşılabileceği üzere, gereklilik konusu, mantık için başlı başına bir problemi ifade etmektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmaya çalışan ilgı mantıkçılarının temel fikri, koşul önermelerinin standart mantıkta kullanılırken yeterli gerektirmeyi sağlayamadığı ve bu gerektirmelerin sağlanamamasından dolayı alakasız ya da keyfi çıkarımların yapılma ihtimalinin yüksek olduğudur. Çünkü bir koşul önermesinin geçerli olabilmesi için, öncülün yanlış veya sonucun doğru olması yeterlidir. Böyle

bir durumda koşul önermelerinde öncül ile sonuç arasındaki herhangi bir ilişkiden söz etmek, ilgi mantıkçıları için mümkün değildir. Bu yüzden ilgi mantıkçıları, mantıkta herhangi bir çıkarım yapılırken, öncül ile sonuç arasında bir ilgi olması gerektiğini savunurlar. Bu ilgi, koşul önermelerinde de sağlandığı zaman *ilgili gerektirme* (İng. *relevant implication*) kavramı ortaya çıkmış olacaktır. İlgili gerektirme, koşul önermelerinde birbirinden bağımsız ifadelerin kullanılmasını kabul etmez. Hatta birbiriyle alakası olan durumlarda bile her zaman gerektirme oluşturulabileceği fikrini reddederler. Örneğin; “Yüzünde kırmızı noktalar varsa kızamık olmuştur” önermesinde, yüzde kırmızı noktaların olması ile kızamık, birbiriyle ilgili durumlardır. Fakat ilgi mantıkçılarına göre bu durum mutlaka bir gereklilik taşıyacak diye bir şey yoktur. Çünkü insanın yüzünde kızamıktan başka sebeplerden dolayı da kırmızı noktalar çıkabilir. Bu durumda yüzde kırmızı noktaların olması, kızamık için bir gereklilik oluşturmaz. İlgi mantıkçılarına göre, ilgili bir gerektirme olabilmesi için, öncül ile koşul arasında hem bir ilgi, alaka olmalı hem de öncüldeki önerme sonuç önermesi için gerekli bir koşul olmalıdır. Aksi takdirde gerektirmeden ve koşul önermelerinden sağlıklı çıkarımlar elde edilemez. (Lewis C. I., 1912; Lewis C. I., 1917; Fintel, 2011)

İlgi mantıkçıları her ne kadar en önemli çalışmalarını gerektirme kavramı üzerinde yapmış olsalarda, standart mantığı başka yönlerden de eleştirmişlerdir. İlgi mantığı sistemini savunan filozoflara göre, standart mantıktaki ilkelerden veya çıkarım kurallarından bazıları, kökten hatalıdır. Bu yüzden ilgi mantıkçısı filozoflar standart mantıktaki bu hatalı buldukları ilkeleri reddederler. Bunlardan birincisi ve en önemlisi patlama ilkesidir. Patlama ilkesi, daha önce de bahsedildiği üzere, standart mantıkta bir önermenin kendi çelişigi ile birlikte kabul edildiği zaman, buradan akla gelebilecek diğer bütün önermelerin çıkarsanabileceğini ifade eder. Patlama ilkesi, özünde çelişmezlik ilkesini destekleyen bir ilkedir. İlgi mantıkçıları, patlama ilkesini şu yönden eleştirir: “ $(A \wedge \neg A) \rightarrow B$ ” şeklinde bir önerme olsun, burada hem çelişkili ifadeler bir arada kullanılmış hem de bir koşul önermesi bulunmaktadır. Bu önerme incelendiği zaman öncüldeki önerme çelişik ifadeleri barındırdığı için yanlış olacak, öncül yanlış olduğu için de koşul önermesinin sonucu mutlaka doğru çıkacaktır. Burada A ve B önermelerinin içeriğinin hiçbir önemi bulunmamaktadır. Sonuç bu iki önermeden bağımsız olarak doğru olacaktır. A önermesinin kendi çelişigi ile birlikte tümel evetleme önermesinde kullanıldığında sınırsız sayıda A önermesinin olabilecek olması, ilgi mantıkçılarına göre patlama ilkesinin bir sonucudur. Bu yüzden patlama ilkesi, ilgi mantıkçıları için hatalı bir ilkedir. İlgi mantığı filozoflarının ileri sürdüğü bu fikirle birlikte ilgi mantığı, aynı zamanda

tutarlılıkötesi bir mantık sistemi olarak da görülmeye başlanmıştır. İlgili mantığı savunucularının karşı çıktığı bir diğer standart mantık ilkesi de, bir çıkarım kuralı olan *modus ponens*'tir. İlgili mantığını savunan filozofların *modus ponens*'i reddetmelerinin sebebi tamamen anlamsaldır. Çünkü bir koşul önermesinde öncül doğruysa, sonucunda zorunlu olarak doğru olması yeterli ilgi sağlanmadığı sürece mümkün değildir. Bu açıdan standart mantıkta bir kural olarak *modus ponens*'ten bahsetmek hatalıdır ve bu kuralın kaldırılması gerektiği savunulur. “($A \rightarrow B$), $A \therefore B$ ” olarak ifade edilen ve “A önermesi B önermesini gerektiriyorsa ve doğruysa, B önermesi de zorunlu olarak doğrudur” şeklinde açıklanan *modus ponens* pek çok çıkarımda hatalı sonuçlara ulaşılmasına sebep olmaktadır. Felsefede, dil çalışmalarında, matematikte ve temel bilimlerde buna benzer hatalı sonuçlara ulaşılmaması için standart mantıkta bu kuralın değişmesine ihtiyaç vardır. (Aberdein & Read, 2009: 668-674; Mares, 2020; Gensler, 2017: 365-367).

İlgili mantığı sisteminin ileri sürülmesindeki asıl amaç, mantıktaki önermelerin ve çıkarımların Aristoteles'in Organon kitabında olduğu gibi doğal argümanlarla hareket etme arzusudur. Aristoteles'ten sonra gelen pek çok mantıkçı, gerektirme olarak adlandırdıkları durumlarda ilgililik kavramını düşünemedikleri ya da fark edemedikleri için, ileri sürmüş oldukları fikirlerde nitelemeler yetersiz kalmaktadır. Örneğin bir dönüşüm kuralı olan “($P \rightarrow Q$) $\equiv$ ($\neg P \vee Q$)” denkleğini, gerektirme taşıyan önermelerin tikel evetleme önermeri şeklinde yazmak, hatalı bir durumdur. Aynı şekilde bir koşul önermesi tikel evetlemeden kıyas kuralıyla çözümlenecek olursa buradan da yine hatalı sonuçlar çıkacaktır. Bu yüzden ilgili ve ilgisiz sistemler arasındaki ayrımın iyi yapılması ve mantıkta hangi kuralların kullanılabilip hangilerinin kullanılamayacağı dikkatlice seçilmelidir. Bu noktada ilgili mantıkçıları da kendi aralarında fikir ayrılıklarına düşmüşlerdir. Bu ayrım, tikel evetlemeden kıyasların her zaman geçerli olduğunun fakat sadece ilgisiz sistemlerde çöktüğünün savunulmasına *ılımlı ilgililik* (İng. *soft relevantism*), tikel evetlemeden kıyasın bazen geçerli olabileceğini bu yüzden bunun bir kural olamayacağının savunulmasına *sıkı ilgililik* (İng. *hard relevantism*), son olarak da tikel evetlemeden kıyasların ne olursa olsun geçersiz olduğunun ve yok edilmesi ve asla kullanılmaması gerektiğinin savunulmasına da *gerçek ilgililik* (İng. *true relevantism*) adı verilmektedir. Bu anlamda ilgili mantıkçıları arasındaki bir tartışma da, bu sistemde asıl önemli olanın gerektirme konusu olduğunun unutulması üzerinedir. Çünkü ılımlı ilgililikte, karşı örneklerin oluşmasını engellemek için çelişkili önermelerin kullanılmasından kaçınılır. Fakat gerçek ilgililik savunucuları, bunun bir hata olduğunu düşünmektedir. Çünkü tutarlılıkötesi

bir fikirde ilerlemek, kaçınılması gereken bir durum değil, tam aksine eğer lazımsa o kabul edilmesi gereken bir durumdur. Bu yüzden ilgi mantığı, yeri geldiğinde tutarlılıkötesi bir mantık sistemi olarak düşünülebilir. Tıpkı üç değerli ilgi mantığında ve bulanık ilgi mantığında olduğu gibi, gerekli görüldüğünde standart mantığın diğer kuralları ile ilgili değişimlerin olabilmesi her zaman olasıdır. (Aberdein & Read, 2009: 674-677).

İlgi mantığı, her ne kadar standart mantıktaki çok temel bir problemin çözümü için oluşturulmuş bir sistem olsa da, ilgili gerektirme ile ilgili net kuralların oluştuğunu söylemek mümkün değildir. Bu yüzden ilgi mantığı sistemi, pek çok yönden eksik kalmış bir sistemdir. Özellikle mantığın içerisindeki semantik durumlardan yola çıkıp, standart mantığın sentaktik yönlerini eleştirmek veya sentaktik bazı kuralların saf dışı kalması gerektiğini iddia etmek, bu noktada büyük ve içi doldurulması zor bir adımdır. Nitekim ilgi mantığı filozofları da bu konuda istedikleri başarıya ulaşmaktan uzaktadırlar. Çünkü mantığın sadece küçük bir bölümü hakkında bir fikir iddia etmekle, bütünü kapsayacak bir sistem oluşturmak farklı şeylerdir. İlgi mantığı üzerine, günümüzde çalışmalar devam etmektedir. Fakat bu sistemin ilk ileri sürüldüğü dönemlerden bu yana büyük bir ilerleme kat etmeyi başaramamışlar ve ilkel bir sistem olarak kalmışlardır. Geçen zamanla beraber, mantık sorunlarının tamamına bir çözümün de gelmiyor olması, bu sistemin popülerliğini de aynı ölçüde azaltmıştır.

2.3. Tutarlılıkötesi Mantık

Tutarlılıkötesi (İng. *paraconsistent*) terimi, hem kendi başına bir mantık ismi olarak, hem de standarttan sapan mantık sistemlerinin genel bir özelliği olarak kullanılmaktadır. Çünkü standarttan sapan mantık sistemlerinde, standart mantığın en az bir ilkesi mutlaka reddedilmektedir. Bu yüzden diğer sistemlerde, standart mantıktaki tutarlılıktan farklı olan bir durum vardır. Bu durum standart mantık sistemini savunan filozoflarca tutarsızlık olarak yorumlansa da, standarttan sapan mantık sistemini savunan filozoflarca tutarlılıkötesi olarak adlandırılmıştır. Bir kavram olarak tutarlılıkötesi, böyle yaygın bir kullanıma sahip olsa da, *tutarlılıkötesi mantık* (İng. *paraconsistent logic*) adında ayrı bir mantık sistemi de vardır. Daha küçük bir kitle tarafından savunulan bu sistemin en önemli özelliği, standart mantığın çelişmezlik ilkesine karşı çıkmasıdır. (Priest, Tanaka, & Weber, 2018; Carnielli & Rodrigues, 2019)

Tutarlılıkötesi kelimesinin ingilizcesinde yer alan *para* ön eki ilk olarak Perulu filozof, Francisco Miro Quesada Cantuarias tarafından 1976 yılında Latin Amerika'da yapılan

matematiksel mantık konferansında kullanılmıştır. Normalde bu ek İspanyolcada “quasi” olarak çevrilir ve bir yandan “benzer” anlamına gelirken bir yandan da “öte” anlamına gelmektedir. Miro Quesada bu kavramı ilk olarak benzer anlamında kullanmış olsa da, daha sonraki dönemde gelen filozoflar öte anlamını tercih etmişler ve bu yüzden tutarlılıkötesi anlamı ortaya çıkmıştır. Tutarlılıkötesi kavramı her ne kadar yakın geçmişte kullanılmaya başlamış olsa da, mantıktaki çelişki tartışmaları Aristoteles’e kadar dayanmaktadır. Aristoteles, Organon’un bir bölümü olan İkincil Çözümlemeler ve Metafizik kitabında, bir şeyin kendi değili ile birlikte olamayacağını söyler. Buna da standart mantıkta çelişmezlik ilkesi denir. Daha sonra bu ilkenin bir sonucu olarak, Orta Çağ’da patlama ilkesi mantık lügatında yerini alır. Modern mantık çalışmalarında da Frege, Russell, Boyle gibi pek çok filozof da bu ilkeleri kabul ederler. Diğer taraftan, Antik Asya tarihinde Jainizm ve Budizm dinlerinde çelişkilerin bir arada olabileceğinden söz edilir. Ardından 19. Yüzyılda *gerçek çelişkicilik* (İng. *dialetheism*) kavramı sıklıkla kullanılmaya başlanır. Özellikle Georg W. F. Hegel (1770-1831) ve Karl Marx (1818-1883), felsefi düşüncelerinin temellerine bu kavramı oturturlar. Bu iki filozoftan Hegel, gerçek çelişkicilik fikriyle ontoloji ve tarih felsefesi alanında çalışmalar yaparken, Marx ise siyaset felsefesi, sosyoloji ve ekonomi alanında çalışmalar yapmışlardır. Bu yüzden özellikle son iki yüzyılda çelişkilerin aynı anda doğru olabileceği farklı alanlarda sıklıkla tartışılıyordu.¹¹ Mantık alanında, tutarlılıkötesi mantık olarak ilk çalışmaları yapan kişi ise, Lukasiewicz’in öğrencisi olan Stanislaw Jaskowski’dır(1906-1965). 1952 yılında, Jaskowski’nin yaptığı çalışmalar ile tutarlılıkötesi mantık sistemi resmi olarak ilk defa duyulur. Latin Amerika’da da bu çalışmalardan bağımsız olarak, Florencio Asenjo (1926-2013) 1956 yılında, Newton da Costa (1929-...) 1963 yılında, tutarlılıkötesi mantıkla ilgili çalışmalar yapmışlardır. 1970’lerden bu yana, tutarlılıkötesi mantık çalışmaları uluslararası hale gelmiş, dünyanın pek çok yerinde çalışılır olmuştur. (Priest, Tanaka, & Weber, 2018; Gensler, 2017: 361-364; Priest, Berto, & Weber, 2022)

Tutarlılıkötesi mantık sisteminin temel savunusu, standart mantıktaki çelişmezlik ilkesinin reddedilmesidir. Çünkü bu sistemi savunan filozoflara göre, doğada kendi çelişğiyle bir arada bulunabilen birçok şey bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak Herakleitos’un “ aynı

¹¹ Gerçek çelişki fikri, tutarlılıkötesi mantıkla aynı şey değildir. Hatta gerçek çelişkicilik fikrini savunan filozoflar, genellikle tutarlılıkötesi mantığı reddetmişlerdir. Bu yüzden bu iki kavram birbirine karıştırılmamalıdır.

nehirde iki kere yıkanılmaz” sözü sıklıkla verilir.¹² Yine din felsefesinden “Tanrı ruhanidir ama ruh değildir” önermesi örnek verilebilir. Mekanikten bir örnek verilecek olursa “Yuvarlanan bir top buradadır ve burada değildir” önermesi vardır. Doğada bulunan çelişkili durumlarla ilgili genel fikir, ontolojideki her şeyin sürekli bir oluşum ve değişim içinde olduğu söylemesiyle bağdaşır. Günümüz temel bilimleri de bunu bilimsel bir doğru olarak kabul eder. Böyle bilimsel doğrular için de yukarıdaki örneklere benzer şekilde çelişkili cümleler kurulması hayli mümkün görünmektedir. Bu durumun mantık ve matematikteki karşılığı da paradokslara tekabül etmektedir. Yalancı paradoksunda olduğu gibi “Bütün Giritliler yalancıdır” veya “Bu cümle yanlıştır” önermeleri, kendi içlerinde bir çelişki barındırmaktadır. Mantık ve matematikte bu paradoksların olması tutarlılıkötesi filozoflarınca kaçınılmaz bir durumdur. Çünkü eğer doğadaki çelişkiler reddedilir ve mantığın dışına itilirse, mantık her zaman içinden çıkılamayacak paradokslarla dolu olacaktır. Bu yüzden çelişmezlik ilkesinin varlığı, bu sistemi savunan filozoflar için başlı başına bir hatadır. Aynı şekilde çelişmezlik ilkesinin devamı olan patlama ilkesi de, mantık sisteminden kaldırılmalıdır. Çünkü patlama ilkesinin önerdiği, bir önermenin kendi çelişigi ile birlikte doğru olması, diğer bütün önermelerin doğru olacağı fikri, keyfi bir durumdan ibarettir ve aslında mantıkta böyle bir şeyin olması söz konusu değildir. Tutarlılıkötesi mantık filozofları, sadece çelişmezlik ilkesini değil, üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi ve çıkarım kuralları gibi daha pek çok standart mantık kurallarına karşı çıkmışlardır. Çünkü bu ilke ve kuralların hepsi, çelişmezlik ilkesiyle bağlantılı kurallardır ve hatalı çıkarımlara yol açmaktadırlar. Ayrıca bu kuralların birbirlerine dönüşebiliyor olması da mantıksal önermelerde ve çıkarımlarda anlamı değiştireceği için tehlikelidir. Bu sistemi savunan filozoflar için en önemlisi, bu kuralların hiçbirisi gerçek dünya ile uyuşmamaktadırlar. (Gensler, 2017: 361-364; Priest, Tanaka, & Weber, 2018)

Tutarlılıkötesi mantık sisteminde, çelişkili durumların özelliği iyi anlaşılmalıdır. Bu sistemde savunulan fikir, çelişkilerin doğal olup olmadığı ile ilgilidir. Doğada her şey, kendi çelişigi ile vardır fikri, tutarlılıkötesi mantık filozofları tarafından kabul görmez. Bu gerçek çelişkicilik fikrini savunan filozofların düşüncesidir. Tutarlılıkötesi mantık filozoflarında göre, doğadaki her şeyin bir çelişkisinin olmasına gerek yoktur. Sadece doğada çelişkili durumların olabileceğinin mümkün olduğunun bilinmesi yeterlidir. Bu durumlarla karşılaşıldığında onlar yok sayılmamalıdır. Aksi takdirde her durumun kendi ile çelişen diğer kısmını aramak, çok

¹² Bu sözün İngilizcesi “We do and don’t step into same river twice” olarak çevrilir. Düz bir çeviri yapıldığında “aynı nehre iki kere gireriz ve giremeyiz” anlamı çıkmaktadır.

da akıl kârı bir iş olmayacaktır. Bu yüzden bu sistemde bir çıkarımla uğraşılırken, bir önermenin kendisini doğru kabul ederken çelişğinin de hemen doğru kabul edilmesi hatalı bir adım olacaktır. Bir filozof ya da matematikçi bu gibi durumlara düşmemeli ve çalışmalarını yaparken dikkatli olmalıdır. Ayrıca tutarlılık ve tutarsızlık gibi kavramlar, teorilerin bir özelliğİ olup, gerçek dünyanın bir özelliğİ değildir. Bu yüzden tutarlılıkötesi mantık sistemini savunan filozoflara göre, herhangi bir konuda fikir ileri sürerken, bu fikrin tutarlılıkötesi bir yapıda olmasına dikkat edilmelidir. Çünkü bir kavramın, fikrin, çıkarımın; tutarlılıkötesi olması, onlara göre dünyayı anlayabilmenin en iyi yoludur. (Aberdein & Read, 2009: 683-684).

Tutarlılıkötesi mantık sistemi, kendi başına bütün bir sistem fikri olarak ileri sürölse de, öne sürölen fikirlerin tamamının formölize edilmesi bu güne kadar mümkün olmamıştır. Bu gibi mantık sistemlerinde, standart mantıktaki pek çok kurala karşı yıkıcı olunduğundan, bu sistemi sorgulayan başka filozoflar yerine ne gibi kurallar konulduğuna dikkat etmektedir. Bu yüzden tutarlılıkötesi mantık sistemi, ele alınan mantık sistemleri içerisinde en az gelişen mantık sistemi olarak yorumlanabilir. Her ne kadar çelişkiler üzerine getirdikleri eleştirilerle önemli noktalara parmak basılsa da, bu eleştirileri standart mantığİ düzeltmek ve geliştirmek için kullanmak daha kolay bir yol olacaktır. Bu yüzden tutarlılıkötesilik fikrini tek başına bir mantık sistemi olarak kabul edip geçerli saymak, bugünün koşullarında pek de mümkün görünmemektedir. Bu durum pek çok filozof tarafından da anlaşılmış olacak ki bugün bu konuyu ayrı bir mantık sistemi olarak çalışan filozof sayısı oldukça azdır.

2.4. Sezgi Mantık

Sezgici mantık (İng. *intuitionistic logic*), matematikte *yapılandırmacılık* (İng. *constructivism*) olarak bilinen görüşün mantık alanındaki alt yapısını oluşturan sisteme verilen isimdir. Sezgi mantık denildiğİ zaman, genellikle iki farklı bakış açısı ile karşılaşılır. Bunlardan birincisi, matematik alanındaki felsefe temelli bir mesele olduğı, ikincisi ise matematiksel mantıkla ilgili teknik bir disiplin olduğudur. Aslında sezgi mantık, bulanık mantık ve tutarlılık ötesi mantıkta olduğU gibi, matematiğın bir alt konusu olarak veya başlı başına bir mantık sistemi olarak yorumlanmış bir sistemdir. Sezgi mantığın temel fikri, *kanıtlanabilirlik* (İng. *provability*) üzerinedir. Buna göre doğru, kanıtlanabilir olandır. Kanıtlanamayacak olan herhangi bir önerme ya da çıkarımın doğru olması sezgi mantık filozoflarına ve matematikçilerine göre mümkün değildir. (Goble, 2001; 224-227).

Sezgici mantık fikri, ilk olarak Luitzen Egbertus Jan Brouwer (1881-1966) tarafından sezgici matematik adıyla 1907 yılında ileri sürülmüştür. İleri sürülen bu yeni matematik anlayışı, klasik matematiğe ters düşmekteydi ve bazı kuralları standart mantığın kurallarına uymamaktaydı. Brouwer'in ileri sürdüğü bu yeni matematik anlayışında biçimsellik ve sembolizm ikinci planda kalmaktaydı. Bu yüzden sezgici mantığın ilk sistematik ve formel temellerini Brouwer'in öğrencisi olan Arend Heyting (1898-1980), 1928 yılında yayınladığı çalışmasıyla oluşturmuştur. Bu çalışmalara daha sonraları Andrey Nikolaevich Kolmogorov(1903-1987) da dahil olmuş, onun yaptığı çalışmalardan sonra sezgici mantık ismi Brouwer, Heyting ve Kolmogorov'un isimlerinin baş harflerinin kısaltması ile oluşan "BHK" olarak anılmaya başlamıştır. Daha sonraları Saul Kripke (1940-2022) ve Stephen Cole Kleene(1909-1994) de sezgici mantık üzerine çalışmalar yapmış ve Giorgi Japaridze (1961-...) de bu mantık sistemini bilgisayarlar üzerinde kullanımını oluşturmuştur. (Bezhanishvili & Jongh, 2006: 3-8; Atten, 2022)

Başlarda matematiğin bir alt konusu olarak ileri sürülen sezgici mantık, Heyting'in çalışmalarından sonra ayrı bir mantık sistemi olarak kabul edilmeye başlamıştır. Sezgici mantık fikrini savunan birçok kişiye göre bu sistemin ayrı bir mantık sistemi olması gerekiyordu. Çünkü sadece matematikte kullanılan bir alt sistem olarak düşünülürse ve matematiğin sıklıkla kullanıldığı diğer temel disiplinlerde yer almazsa iki farklı mantık sistemi kullanılmış olacaktı. Bu durumda, çeşitli alanlarda tutarsızlığa ve anlamsızlığa yol açacağı için sezgici mantığın kendi başına ve bütün disiplinlerde kullanılabilen bir disiplin olması gerekiyordu. Bu yüzden standarttan sapan mantık sistemleri konusu ele alınırken, sezgici mantık bu konunun bir alt başlığı olarak kendisine yer bulmaktadır. (Goble, 2001: 224-227).

Sezgici mantık sistemini savunan filozofların üzerinde en çok çalıştıkları kavram kanıtlanabilirliktir. Bu sisteme göre bir önermenin veya çıkarımın doğru olabilmesi için kanıtlanabilir olması gerekmektedir. Kanıtlanamayan herhangi bir önerme veya çıkarım doğru olamaz. Dolayısıyla " $A \vee B$ " şeklinde yazılan bir önermenin doğru olabilmesi için A önermesinin sezgisel olarak kanıtlanması ve B önermesinin sezgisel olarak kanıtlanması gerekmektedir. Aradaki "veya" bağlacı bu önermede "A veya B" önermesinden birinin sezgisel olarak kanıtlanmasının sonucun doğru olmasına yeteceği anlamına gelmektedir. Buna ek olarak matematikte bilindiği üzere, sadece sonlu sistemler veya örnekler kanıtlanabilmektedir. Sonsuza giden konu üzerinde çalışma yapılırken bir şeyin kanıtlanması imkansızdır. Çünkü sonsuzda neyin nasıl değişeceği bilinemez. Bu yüzden sezgici mantık filozofları standart

mantığın bazı ilkelerine, sonsuzdaki durumu kanıtlanamayacağı ve bilinmeyeceği için karşı çıkarlar. Bunlardan ilki üçüncü halin olanaksızlığı ilkesidir. Sembolik olarak “ $(A \vee \neg A)$ ” şeklinde gösterilen üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi, sezgici mantık filozoflarına göre, sonsuza giden bir sistem de hem A önermesinin hem de A önermesinin değilinin yanlış olma ihtimalinden dolayı geçerliliğini yitirebilir. Böyle bir durumun olamayacağı da onlara göre, bugüne kadar hiç kanıtlanmamıştır. Bu ilke herhangi bir kanıt sunulmadığı için doğru kabul edilmemeli ve kullanılmamalıdır. Brouwer’a göre üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi, matematikte her şeyin bir çözümü vardır varsayımının bir ürünüdür. Fakat sonsuza giden sistemlerde böyle bir varsayımı kabul etmek mümkün değildir. Daha sonraları Gödel’in ileri sürmüş olduğu *eksiklik teoremi* (İng. *incompleteness theorem*) de bu noktada Brouwer’ı desteklemektedir. Üçüncü halin olanaksızlığı ilkesine, mantık ve matematik alanının dışında metafiziksel olarak da karşı çıkılmıştır. Doğruluğun bireysel deneyim sonucu elde edildiğini savunan bazı metafizikçiler, bazı durumlarda hem A deneyimine hem de A olmayanın deneyimine sahip olamamaktan söz ederler. Bu durumda üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi sezgisel olarak doğru sonucu vermemektedir. Bu tarz örnekler sezgici mantığın, mantık ve matematik alanının dışında da kullanımını hızlandırmış, nispeten kabul görmesini sağlamıştır. Üçüncü halin olanaksızlığı ilkesinin reddedilmesiyle, bu mantık sisteminin çok değerli bir mantık sistemi olduğu anlamına gelmemektedir. Sezgici mantıkta yine iki tane doğruluk değeri kullanılmaktadır. Sadece ilke ve kurallara yanlış sonuçlar çıkarılabileceği için karşı çıkılmaktadır. (Moschovakis, 2018; Gensler, 2017: 364-365)

Sezgici mantık filozoflarının reddettiği bir diğer standart mantık ilkesi, *çifte değilleme* kuralıdır (ing. *double negation*). Bu kurala göre “ $\neg\neg P \equiv P$ ” olmaktadır. Yani P önermesinin değilinin değil, yine P önermesine denktir sonucu çıkar. Sezgici mantık filozoflarının ve matematikçilerinin bu kuralı reddetme nedeni, üçüncü halin olanaksızlığı ilkesini reddetme nedenleriyle aynıdır. Onlara göre, sonsuza giden bir sistemin bilinmeyen bir noktasında hem A önermesi hem de A önermesinin değil yanlış olabilme ihtimalini taşır. Bu durumda A önermesinin değilinin değilini almak, tekrar A sonucunu vermeyecektir. Bu yüzden çifte değilleme kuralı, kanıtlanabilir olmadığı için kullanılmamalıdır. Çünkü kullanıldığında ne zaman yanlış sonuç verip vermeyeceği bilinmemektedir. Çifte değilleme kuralının, kullanılmamasıyla birlikte sezgici mantık filozofları, standart mantığın en önemli kanıtlama yöntemlerinden birinin de kullanılamamasına sebep olacaklardır. Çünkü standart mantıkta çıkarımın geçerliliğini denetleyen pek çok yöntem, önce o çıkarımın değilinin alınması ile

başlar. Değilleme kurallarının devre dışı kaldığı bir durumda bu kanıtlama yöntemlerini kullanmak mümkün olmayacaktır. (Moschovakis, 2018; Gensler, 2017: 364-365)

Sezgici mantık sistemi, pek çok standarttan sapan mantık sisteminin aksine, teoremleri iyi geliştirilmiş bir sistemdir. Matematiksel kanıtlamalar bu sistemde önemli bir yer tuttuğu için, argümanları sağlam bir sistem oluşturulması mümkün olmuştur. Bugün de bazı matematikçiler tarafından bu sistem aktif olarak kullanılmaktadır ve çok ciddi bir kullanıcı kitlesine sahiptir. Sezgici mantık, aslında standart mantıktaki kanıtlanamayacak olan kuralların elenmesiyle oluşan daha küçük bir mantık sistemidir. Kanıtlama yöntemleri daha dar olduğu için standart mantıkta kanıtlanabilen birçok teorem bu mantık sisteminde kanıtlanamamaktadır. Daha küçük bir sistem olması, tamlık ve sağlamlık açısından sezgici mantığı daha güçlü bir mantık sistemi olarak gösterirken; bugüne kadar standart mantığın yöntemleriyle kanıtlanmış pek çok teorem ve düşüncenin, sezgici mantıkta kanıtlanamıyor oluşu, tarih boyunca birçok bilimde birçok farklı şekilde yapılan kanıtlamaların yoksayılmasına neden olmaktadır. Pek çok temel bilimde kural olarak kabul edilen bu öğelerin hepsinin teker teker tekrar kanıtlanması gerekmekte ve sezgici mantık sistemine göre bazılarının kanıtlanması mümkün görünmemektedir. Bu durum da yüzyıllardır doğru bilinen şeylerin yok sayılmasına neden olmakta ve yerine yenisi konulmadığı zaman büyük bir boşluk yaratmaktadır. Sezgici mantık sisteminin bugün, herkes tarafından kabul edilen geçerli bir sistem olamamasının en büyük nedeni olarak bu gösterilebilir.

2.5. Kuantum Mantığı

Kuantum mantığı (İng. *quantum logic*), kuantum fiziğinde farklı bir matematik sistemi kullanıldığı için, kuantum boyutunda çıkarım ve argüman üretmek amacıyla ihtiyaç duyulan mantık sistemi açığını kapatmak için ileri sürülmüş bir sistemdir. Kuantum fiziğinde, mantık ve matematik sisteminin değişmesinin nedeni, kuantum boyutundaki parçacıkların, bu zamana kadar bilinen mekanik boyuttan farklı özellikler ve davranışlar göstermesidir. Yani kuantum fiziğinde, felsefecilerin realizm adını verdiği mekanik fizik kurallarının geçerliliğini yitirdiği gözlenmiştir. Bu yüzden yeni fizik kurallarına, dolayısıyla yeni matematik ve mantık sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Kuantum mantığı, bu açığı kapatmak için ileri sürülmüştür. Kuantum mantığı, genel olarak mantığı felsefi veya dilsel boyutta incelemek yerine tamamen kuantum boyutunda ve fiziksel sorunları çözmek amacıyla vardır. Bu yüzden kuantum mantığı

üzerine yapılan çalışmalarda çoğunlukla kuantum fiziği ile alakalı meselelere ve onun matematiksel açıklamalarına odaklanılmıştır. (Audi, 1999: 765; Bueno, 2010: 58-59).

Kuantum mantığı, ilk olarak John Von Neumann (1903-1957) tarafından 1932 yılında ileri sürülmüştür. Ardından 1936 yılında, Garret Birkhoff'un (1911-1996) yapmış olduğu çalışmalarla ilerleme kat etmiştir. Birkhoff, yaptığı çalışmalarda kuantum fiziğinde farklı bir matematik sisteminin kullanılması gerektiğini ispat etmiştir. Onun yaptığı çalışmalar, 20 yıl boyunca ciddiye alınmamış ve sorunun var olan sistemde değil, ölçüm yapılan aletlerin hatalı olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Kuantum mantığı, başka standarttan sapan mantık sistemleri üzerine yapılan çalışmaların arttığı bu dönemde, diğer sistemlere benzetilmiş ve yeterince ciddiye alınmamıştır. Fakat bu nokta Neumann ve Birkhoff, herhangi bir mantık sistemini revize etmeyi değil, kuantum fiziğinde ve matematiğinde görülen sorunları çözmeyi amaçlamışlardır. Neumann ve Birkhoff'un yaptığı çalışmaları David Finkelstein (1929-2016), 1969 yılında yapmış olduğu çalışmalarla geliştirmiştir. Hilary Putnam (1926-2016), kendisinden önceki dönemde yapılan çalışmalardan etkilenecek, kuantum mantığı hakkında kendi bakış açısını ileri sürmüştür. Putnam'ın konu üzerine yaptığı çalışmalar, kuantum fiziği ve mantığı ile ilgili sorunların geçirdiği süreç incelendiğinde, oldukça revizyonist çalışmalardır. Bu sayede Putnam, kuantum mantığının en önemli savunucusu haline gelmiştir. Putnam'ın ileri sürdüğü fikir çok fazla eleştiriye maruz kalmış olsa da, mantık felsefesinde daha farklı bakış açılarının gelişmesinde önemli bir katkı sağlamıştır. (Aberdein & Read, 2009: 656-658).

Kuantum fiziğindeki olaylar incelendiğinde, gerçek dünya diye adlandırılabilen mekanik fizikteki yasaların, pek çok noktada geçersiz olduğu gözlenmektedir. Bu yüzden kuantum fiziğinde tamamen farklı bir matematik kullanılmaya başlanmıştır. Bu sayede kuantum boyutundaki olaylar daha iyi anlaşılacak ve doğa hakkında daha fazla bilgiye sahip olunabilecektir. İşte kuantum mantığı bu amaca hizmet etmek için ileri sürülmüştür. Kuantum mantığı, standart mantıkla kıyaslandığı zaman, çok önemli bir kuralda değişiklik olması gerektiğini ifade etmektedir. Bu kural standart mantıktaki dağılma özelliğidir. “ $A \wedge (B \vee C)$ ” şeklinde ifade edilen bir önerme, dağılma özelliği kullanılarak “ $(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$ ” olarak ifade edilebilmektedir. Kuantum mantığı bu özelliğe karşı çıkmaktadır. Bu kurala karşı çıkarken de kuantum fiziğinde karşılaştıkları bir durumu argüman olarak kullanırlar. Kuantum fiziğine göre, elektronların açısal hızı hesaplanırken ya x eksenine göre kesin olarak hesaplama yapılabilir ya da y eksenine göre kesin olarak hesaplama yapılabilir. Fakat Schrödinger'in belirsizlik ilkesi gereği, hem x hem y ekseninde aynı anda kesin hesaplama yapmak mümkün

olmuyor. Böyle bir durumda x eksenine göre kesin bir hesaplama yapıldığı varsayıldığında, y eksenine göre tahmini bir durumdan söz edilebiliyor. Bunu kuantum fizikçileri şu şekilde örneklendiriyor: x eksenine göre bir elektron kesin olarak $e_x = + \frac{1}{2}$ konumunda olsun, aynı zamanda tahmini olarak $e_y = + \frac{1}{2}$ veya $e_y = - \frac{1}{2}$ konumunda olsun. Bu durum tam olarak yukarıdaki önermeyle eşleşen bir önerme senaryosu oluşmasını sağlamaktadır. Yani A önermesi x eksenine göre konumu ifade ediyorken, B önermesi y eksenine göre birinci ihtimali, C önermesi de y eksenine göre ikinci ihtimali ifade etsin. Bu durumda “ $A \wedge (B \vee C)$ ” önermesi elde edilmiş oluyor. Bu önerme incelendiği zaman A kesin doğru, B veya C önermelerinden en az biri doğru olduğu için sonuç doğru çıkıyor. Aynı önerme dağılma özelliği uygulandığında incelendiği zaman, yapılan ölçümleri “ $(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$ ” önermesine göre test etmek gerekiyor. Bu durumda “ $(e_x = + \frac{1}{2} \wedge e_y = + \frac{1}{2}) \vee (e_x = + \frac{1}{2} \wedge e_y = - \frac{1}{2})$ ” önermesi ortaya çıkıyor. Bu önermelerden anlaşılıyor ki, ya birinci öncülde ya da ikinci öncülde kesin bir konum bilgisine ulaşılmaktadır. Fakat belirsizlik ilkesine göre kuantum fiziğinde böyle ölçüm yapmak mümkün değildir. O halde her iki eksen de aynı anda kesin konuma ulaşılamadığı için dağılma özelliğinin uygulandığı önermede doğru sonucuna ulaşılamamaktadır. Bu örnekten de anlaşılabilceği üzere, standart mantık, kuantum fiziğindeki olayların açıklanmasında yeterli bir sistem değildir ve hatalar vermektedir. Herhangi bir kuralı ya da yöntemi kullanarak yapılacak çıkarımların, ne zaman ve nasıl bir hata vereceği bilinmemektedir. Bu yüzden standart mantık ile kuantum boyutunda bilimsel çalışmalar yapmak mümkün görünmemektedir. (Cook, 2009: 238; Wilce, 2021; Forrest, 1999: 7093-7096).

Kuantum mantığı ile ilgili yapılan çalışmalar, filozofları önemli bir detayla yüzleştirmiştir. Normalde rasyonalist ve *a priori* bir bakış açısıyla oluşturulan standart mantık, fiziksel dünyada yapılan bir deneyin sonucunda, bir kuralında hata olduğu belirlenmiştir. Bu da mantık çalışmalarında empirizm tartışmalarının başlamasına yol açmıştır. Çünkü mantık ilk var olduğu tarihten bu yana fiziksel gerçeklikler hep mantık uyarınca yorumlanmıştır. İlk defa mantık kurallarından bir tanesi fiziksel deneyim uyarınca bir yoruma kavuşmuş oldu. Deneycilik fikrini savunan pek çok filozof, mantık sistemlerini bu zemin üzerinde geliştirebilme ihtimali üzerinde durdular. Bu da mantık aslında deneysel bir çalışma alanı içerisinde mi olacak sorularını beraberinde getirmiştir. Buna ek olarak, nasıl ki kuantum boyutunda normal fizikten farklı olarak kuantum fiziği ve matematiği kullanılıyorsa, aynı şekilde kuantum mantığının da kullanılması önemli bir fikir olmuştur. Bu durum mantık biliminde çoğulculuk fikrinin mümkün olup olamayacağı tartışmalarını da beraberinde

getirmiştir. Kuantum mantığı, mantık felsefesine katmış olduğu bu iki önemli tartışma maddesi ile mantığın gelişimine önemli katkılar sağlamayı başarmıştır. Fakat hali hazırda, tam olarak kullanılabilen bir sistem olarak kuantum mantığından söz etmek mümkün değildir. Kuantum mantığı, çalışma yapacak kişilerin kuantum fiziği ve matematiği bilmesini de gerektirdiği için filozofların rahatlıkla çalışabildiği bir alan olmayı da başaramamıştır. Bu yüzden günümüzde az sayıda kuantum fizikçisi tarafından üzerinde çalışmalar yapılmaktadır ve geliştirilmeye uğraşmaktadır. Bu yüzden kuantum mantığının bütün bir sistem olarak standart mantığın yerini alması pek mümkün görünmemektedir. (Bueno, 2010; 57-61).

2.6. Standarttan Sapan Mantık Sistemlerinin Değerlendirilmesi

Standarttan sapan mantık sistemleri, standart mantığın sorunları çözmede yetersiz olduğunu düşünüp yerine yeni bir mantık sistemi getirilmesi gerektiğini düşünen filozofların oluşturdukları yeni sistemlerin bütününe verilen addır. Bugüne kadar ileri sürülmüş pek çok standart mantık sistemi vardır. Bu sistemlerden bazıları standart mantığı ciddi şekilde eleştirmeyi ve eksiklerin görülmesini sağlamayı başarmış, bazıları da kendilerine farklı disiplinlerde kullanım alanları bulmuşlardır.

Standarttan sapan mantık sistemleri fikrinin temelleri, sanayi devrimi sonrası değişen insan ihtiyaçlarına dayanmaktadır. Çünkü bu dönemden itibaren bilimler içerisinde en çok üzerinde en çok çalışma yapılanlar doğa bilimleri olmuş, teknoloji diye bir kavram ortaya çıkmış ve insanlar hemen her şeyi fiziksel dünya ile açıklama çabası içerisinde girmişlerdir. Böyle bir durumda akılcılık düşüncesi tarihteki konumuna göre nispeten zayıf düşmüş, deneycilik fikri ise öne çıkmaya başlamıştır. Standart mantık sistemi de özünde dünyayı akılcı bir perspektiften açıklayan düşüncenin ürünüdür. Bu yüzden standart mantık kuralları ile dış dünyayı bağdaştırmak çoğu zaman kimsenin uğraşmadığı bir alan olmuştur. Fakat deneyciliği yükselişi ile birlikte dış dünyayı daha iyi açıklayacak mantık sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu yüzden yukarıda anlatılan mantık sistemlerinin bir çoğu, her ne kadar tam anlamıyla kullanılabilen sistemler olmasa da, fiziksel dünyada kendilerine bir kullanım alanı bulabilmiş sistemlerdir. Mantık sistemleri arasındaki fikir çatışmasının temelinde, bu epistemolojik problem yatmaktadır demek yanlış olmayacaktır.

Standarttan sapan mantık sistemlerinin her biri, her ne kadar temelde tutarlı argümanlarla yola çıkmış olsa da, üzerinde çalıştıkları sorunlara tam anlamıyla çözüm getirebilmeyi başarmış sistemler değildir. Özellikle üzerinde çalışılan birçok sistem standart

mantıkla kıyaslandığında fazla ilkel kalmaktadırlar. Bu yüzden ileri sürülen bu sistemler, aynı standart mantıkla ilgili çözülmesi gereken sorunlar olduğu gibi, kendi içlerinde çözülmesi gereken bir çok sorunu da beraberlerinde getirmişlerdir. Öne sürülen hemen her sistemin getirdiği çözümden çok soruna sahip olması, standarttan sapan mantık sistemleri üzerinde yapılan çalışmaların son dönemde azalmasına sebep olmuş, bu sistemleri geliştirip savunabilecek filozofların sayısı nerdeyse iki elin parmağı kadar kalmıştır.

Standarttan sapan mantık sistemleri, tek tek değerlendirilecek olursa, üç değerli mantık sistemleri, standart mantığın yerine ileri sürülen belirli teorileri oluşturabilmiş ilk sistemlerdir. Fakat mantıktaki doğruluk değeri sayısının artması yeni problemleri beraberinde getirmiştir. Üç değerli mantıkçılar, önce doğruluk değerinin semantik koşullarını değişmesiyle yeni çözümler üretmeye çalışmışlar ve ürettikleri çözümden daha çok yeni sorunlarla karşılaşmışlardır. Bu durum doğruluk değeri sayısının daha fazla değer aldığı yeni sistemlerin oluşturulmasına neden olmuş, üç değerli mantık sistemleri üzerine yapılan çalışmaların sayısı oldukça azalmıştır. Özellikle bulanık mantığın, çeşitli mühendislik alanlarında uygulanabilir olması, diğer çok değerli mantık sistemlerine olan ilginin tamamen kaybolmasına sebep olmuştur.

Bulanık mantık sistemi de üç değerli mantık sistemleri gibi, teorik kısmı başarıyla oluşturulmuş bir sistemdir. Hatta bu anlamda sonsuz değerli bir sistem olması, doğruluk tablosunun fonksiyon olarak ifade edildiğinde diğer mantık sistemleriyle de uyumu, bu sistemi diğer mantık sistemleri arasında en gelişmiş sistem yapmaktadır. Bulanık mantık sistemi, sentaktik olarak standart mantıktan daha kullanışlı olmasına ve teorileriyle kuralları da daha oturaklı olmasına rağmen, semantik anlamda yeterli başarıya ulaşamamıştır. Çünkü sonsuz doğruluk değeri olan ve her değer bir sayıyla ifade edildiği sistemde, dilin kullanımı oldukça zorlaşmaktadır. İnsanlar günlük konuşmalarında sayıları bu kadar fazla kullanmazlar. Yine aynı insanlar, kavramları dereceli ifade ederken birkaç temel derece yeterli olur. Sonsuz tane değer bulduğu bir düzende konuşmak, anlamak ve etkili iletişim kurmak zorlaşacaktır. Aynı şekilde bilimde ve felsefede de çok farklı sayıda doğruluk değeri bulunması anlamsal kargaşalara yol açacaktır. Bu yüzden bulanık mantık sistemi, sadece yapay zekada, robotik sistemlerde ve bilgisayarlarda kullanılan bir sistem olarak kalmıştır. Günümüzde bu mantık sistemi ile ilgili yapılan çalışmalarda çoğunlukla bu disiplinlerin içerisinde yürütülmektedir. Bulanık mantığın, semantik altyapısı üzerine yapılan çalışmaların sayısı yok denecek kadar azdır.

Üçüncü bir sistem olan ilgi mantığı, her ne kadar semantik yönden standart mantığın çok önemli bir eksiğini keşfetmiş ve onu çözüm getirmeye çalışmış olsa da, bu konuda tam anlamıyla bir sonuca ulaşamamıştır. Standart mantıktaki gerektirme problemini, birbirinden bağımsız koşul önermeleri ve öncülden bağımsız sonuçlar üzerinden eleştiren bu sistemde değinilen problemlerin yerine yeni teoriler bir türlü ileri sürülememiştir. Çünkü ilgili gerektirme kavramına konulabilecek belirli bir ölçüt bulunamamıştır. Bu yüzden ilgi mantığı, standart mantığa rakip olabilecek bir sistem olmayı kesinlikle başaramamıştır.

Dördüncü sistem olarak ele alınan tutarlılıkötesi mantık, doğada çelişkilerin bir arada bulunabileceğini savunmaktadır. Yine fiziksel dünyada gerçekliği olan durumlardan yola çıkıp mantık sistemini buna göre oluşturmaya çalışan tutarlılıkötesi mantık filozofları, standart mantığı birçok noktadan eleştirmişlerdir. Bu eleştirilerinde haklılık payları olsa da eleştirdikleri kuralların ve ilkelerin yerine daha kullanışlısını öneremedikleri için gelişmemiş bir mantık sistemi olarak kalmıştır. Günümüzde de her ne kadar bu mantık sistemini savunan kişilerin yola çıkış noktası doğru kabul edilse de ne bu alanda yeni bir sistem fikri ileri sürülmekte, ne de standart mantığı bu konuda düzeltme çabası görünmektedir. Çelişkiler hakkında çalışmak, pek çok filozof ve matematikçi için sanırım göz korkutucu oluyor. Bu yüzden tutarlılıkötesi mantık üzerine çalışan filozofların sayısı oldukça sınırlıdır.

Beşinci sistem olarak ele alınan sezgici mantık, burada anlatılan mantık sistemleri arasında en kullanışlı ve en kesin sonuçlar veren sistemdir. Diğer mantık sistemlerinin aksine sezgici mantık sisteminde, standart mantıkta reddedilen ilke veya kuralın yerine yeni bir ilke veya kural getirilmeye çalışılmaz. Sezgici mantık filozoflarının temel fikri, standart mantıkta çok fazla kural bulunmaktadır ve bu kurallar yanlış çıkarımlar yapılmasına neden olmaktadır. Bu yüzden standart mantıktan bu gereksiz kurallar çıkarılıp matematiksel çalışmalar daha sağlam olan kurallarla yapılmalıdır. Bu noktada sezgici mantık standart mantıktan daha dar, ama çıkarımların denetlenmesi açısından daha sağlam bir sistemdir. Bugün pek çok matematik çevrelerinde hali hazırda kabul edilen, standart mantığın yerine kullanılabilen bir sistem olmayı başarmıştır. Sezgici mantığın genel problemi, standart mantıkla geçmiş zamanda kabul edilen, kanıtlanan, çıkarsanan pek çok şeyi daha dar olan kendi kurallarıyla nasıl ispatlayacaklarıdır. Çünkü eğer standart mantıkla beraber, ondan üretilen teoremler de reddedilecekse bütün bilimler tarihi boyunca elde edilen kanıtlarda reddedilmiş olacak ve bütün bilimler üzerinde sıfırdan çalışmaların yapılması gerekecektir. İnsanlık ve bilim tarihi açısından, her şeye sıfırdan başlamak gerçekçi bir durum değildir. Sezgici mantık, işte bu yüzden matematik alanının

dışında değerlendirildiği zaman sorunlarla karşılaşmaktadır. Fakat sezgici mantık filozoflarının büyük bir çoğunluğu aynı zamanda matematikçi olduğu için, bu sistemin sadece matematikle ilgili yorumlarıyla ilgilenmektedirler. Diğer disiplinlerle olan ilişkileri onları çok alakadar etmemektedir.

Son olarak ele alınan mantık sistemi de kuantum mantığıydı. Kuantum mantığı, kuantum fiziğinin gelişmesinin sonucunda ileri sürülmüş bir mantık fikridir. Gözle görülebilir realist dünyada, mekanik fizik ve standart mantık sistemlerini kullanmak insanlar için yeterli olabilirdi. Fakat kuantum boyutunda farklı bir fizik ve farklı bir matematik kullanılması gerektiği fark edildiğinden beri, aynı boyutta farklı bir mantık sistemine ihtiyaç duyulduğu da kaçınılmaz sonuçtur. İşte kuantum mantıkçıları, fikirlerini ileri sürerlerken, ilk olarak bütün mantık sisteminin değişip, hem gözle görülür dünyada hem de kuantum boyutunda kesin sonuçlar verebilecek bir mantık sistemi üzerinde çalışmışlardır. Bu alanda standart mantığa sağlam eleştiriler de getirmişler ve bu eleştirdikleri noktayı fiziksel dünyadan örneklerle kanıtlayarak büyük bir başarıya imza atmışlardır. Fakat imza attıkları bu başarı, kuantum mantığı sistemini herkesin kullanabildiği bir sistem olarak düzenleyebilme başarısı değildir. Mantık felsefesinde, mantığın deneyci bir disiplin olup olmadığı tartışmaları kuantum mantığı filozoflarının çıkarımları sonucunda başlamıştır. Aynı şekilde mantıksal çoğulculuk, yani aynı anda birden fazla mantık sistemi kullanılabilme ihtimali üzerine de tartışmalar mantık felsefesinde yerini almıştır. Bunların dışında kuantum mantığı sadece kuantum fizikçilerinin ve matematikçilerinin çalışıp üzerinde fikir yürüttüğü bir sistem olmaktan ileriye gidememiştir. Günümüzdeki çalışmalarda sadece bu dar çerçeveden yapılmaktadır.

Genel anlamda standarttan sapan mantık sistemleri üzerine yapılan çalışmalar önümüzdeki dönemlerde de devam edecek gibi görünmektedir. Bu noktada standart mantığın yerini topyekün alabilecek bir mantık sisteminden bahsetmek günümüz koşullarında mümkün görünmüyor. Fakat yine de zaman içerisinde birçok şey değişebilir ve yapılan çalışmalar doğrultusunda daha farklı, daha modern bir mantık sistemi fikri ileri sürülebilir. Mantık felsefesi içerisinde farklı bir mantık sistemi kullanmanın mümkün olup olamayacağı konusu önemli konuma sahiptir.

SONUÇ

Başlangıç olarak Aristoteles'in çalışmaları kabul edilen ve günümüzde de bir bilim sayılan mantık üzerine, tarihin her döneminde tartışmalar yapılmıştır. Bu durum standart mantık olarak adlandırılan mantık sisteminin günden güne, yıldan yıla gelişmesine katkı sağlamıştır. Neredeyse 2500 yıldır kullanılan bir sistem ya da bilim olan standart mantık hakkında yapılan çalışmalar ve tartışmalar bugün de bitmiş değildir. Hem dil yapısı ve teoremler olarak hem de anlamsal altyapı olarak incelenebilen standart mantık çok katmanlı ve karmaşık bir sistemdir. Bu yüzden mantığı bir bütün olarak anlamak önemlidir.

Standart mantık her ne kadar geçmişten günümüze geçerli olan sistem olsa da, bu sisteminde kendine has problemleri vardır. Mantığın var olduğu tarih boyunca pek çok filozof ve bilim adamı mantığın bu problemlerini çözmeye çalışmışlardır. 19. yüzyılda sanayi devriminin de etkisiyle; bilimsel, felsefi, ve toplumsal çalışmalar büyük bir ivme kazanmıştır. Bu ivmelenme süreci boyunca mantık sistemine her zaman ihtiyaç duyulmuş, fakat bu sistemin daha fazla ve daha farklı alanlarda kullanılması sonucunda mantık hakkındaki tartışmalar daha da artmıştır. İşte bu yüzden 20. yüzyıl mantık felsefesi alanında en ciddi çalışmaların ve tartışmaların yapıldığı dönem olmuştur.

Standart mantık sisteminin problemlerini çözmeye uğraşan pek çok filozof ve bilim adamı içerisinde, azınlık olan küçük bir kısım, standart mantık sisteminin hatalarının artık düzeltilemez bir boyuta taşındığını ve yeni bir mantık sistemine ihtiyaç duyulduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu fikir doğrultusunda yapılan çalışmalar sonucunda birçok yeni mantık sistemi ileri sürülmüştür. Bu mantık sistemlerinin hepsinin amacı hemen hemen aynıdır. Karşılaşılan problemlerin çözümünde sorun sistemin kendisi olduğu için, problemlerin çözümünü başka sistemlerde aramak daha doğru olacaktır. Standart mantığın alternatifi olarak ileri sürülen bu mantık sistemlerinin geneline standarttan sapan mantık sistemleri adı verilmiştir.

Standarttan sapan mantık sistemleri, mantık felsefesi içerisinde son yüzyıl içerisinde üzerinde sıklıkla tartışılan bir konu olarak yerini almıştır. Birçok yeni mantık sistemi fikri ileri sürülmüş fakat bunlardan bazıları anlaşılamamış, bazıları da ileri sürüldüğü dönemde keşfedilememiştir. Ancak çok küçük bir azınlıktaki sistemler standart mantığa ciddi eleştiriler getirebilmiş, sistemsal sorunların çözümüne bir nebze de olsa yaklaşabilmişlerdir. Standart

mantığa en sert eleştirileri getirmeleri açısından standarttan sapan mantık sistemlerinin argümanlarını anlamak önemlidir.

İleri sürülen yeni mantık sistemlerinin hiçbiri, standart mantığın yerini alabilecek kadar gelişmiş sistemler olamamışlardır. Fakat bu sistemlerden bazıları, matematikte, fizikte, bilgisayar ve robotik çalışmalarında kendilerine kullanım alanı bulmuşlardır. Bu sistemler bu sayede, mantık tartışmaları içerisindeki yerlerini nispeten sağlamlaştırmışlardır. Bulanık mantık, sezgici mantık, kuantum mantığı gibi sistemler; her ne kadar tek geçerli mantık sistemi olmasalar da aktif olarak kullanılabildikleri alanlar oldukları için belli bir süre sonra kaybolup gidecek sistemler olmayacakları açıktır. Fakat yine de bu sistemlerin daha sağlam olması için yeni yapılanmalara ve teoremlere ihtiyaçları vardır. Bunları sağlamadan da belli bir ölçüt olarak kabul edilmeleri mümkün değildir.

Türkiye'deki mantık çalışmaları, bu alanda dünya ile kıyaslandığında geri kalmış durumdadır. Her ne kadar temel bilimler, bilgisayar sistemleri, yapay zeka ve robotik üstüne yapılan çalışmalar hızla artsa da mantık felsefesi üzerine yapılan çalışmalar oldukça yetersizdir. Bu durumun değişmesi için başta standart mantık olmak üzere, diğer mantık sistemleri hakkında daha anlaşılır çalışmalar yapılmalı ve insanların mantık öğrenmesi teşvik edilmelidir. Mantığın sadece dil problemi olmadığı ve mantık ile Türkçe arasında bir uyum yakalama çalışmalarının yeterli olmadığı, felsefeyle ilgilenen kişilere aktarılmalı ve mantığın sadece bu çalışmalardan ibaret olmadığı, daha geniş tartışmaların olduğu özellikle felsefe ve matematik öğrencilerine aktarılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Aberdein, A., & Read, S. (2009). The Philosophy of Alternative Logics. L. Haaparanta içinde, *The Development of Modern Logic* (s. 613-724). New York: Oxford University Press.
- Aho, T., & Yrjönsuuri, M. (2009). Late Medieval Logic. L. Haaparanta içinde, *The Development of Modern Logic* (s. 11-77). Oxford: Oxford University Press.
- Allen P. Hazen, F. J. (2017). *K3, L3, LP, RM3, A3, FDE, M: How to Make Many-Valued Logics Work For You*. Cornell University.
- Allwood, J., Andersson, L.-G., & Dahl, Ö. (1977). *Logic in Linguistics*. Cambridge University Press.
- Anellis, I. H. (2012). Peirce's Truth-functional Analysis and the Origin of the Truth Table. *History and Philosophy of Logic*, 87-97.
- Aristoteles. (2018). *Metafizik*. İstanbul: Pinhan Yayıncılık.
- Atten, M. v. (2022, Haziran 21). *Development of Intuitionistic Logic*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/intuitionistic-logic-development/> adresinden alındı
- Audi, R. (1999). *The Cambridge Dictionary of Philosophy, Second Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Bergman, M. (2008). *An introduction to many-valued and fuzzy logic: semantics, algebras, and derivation systems*. New York: Cambridge University Press.
- Bezhanishvili, N., & Jongh, D. d. (2006). *Intuitionistic Logic*. Amsterdam: Instute for Logic, Language Aand Computation Universiteit van Amsterdam.
- Bobonich. (tarih yok). *Glancis Ahead: More to Think About*. An Introduction to Philosophy Stanford University: <https://web.stanford.edu/~bobonich/glances%20ahead/IV.excluded.middle.html> adresinden alındı
- Bobzien, S. (2002). The Development of Modus Ponens in Antiquity: From Aristotle to the 2nd Century AD. *Phronesis*, 359-394.
- Boolos, G., Burgess, J., & Jeffrey, R. C. (2007). *Computability and logic*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brown, B. (2004). Knowledge and Non-Contradiction. G. Priest, & B. A.-G. JC Beall içinde, *The Law of Non-Contradiction* (s. 126-156). New York: Oxford University Press.
- Bueno, O. (2010). Philosophy of logic. F. Allhof içinde, *Philosophies of sciences* (s. 41-68). Oxford: Wiley-Blackwell.

- Bunnin, N., & Yu, J. (2004). *The Blackwell Dictionary of Western Philosophy*. Hong Kong: Blackwell Publishing.
- Burris, S., & Legris, J. (2018, Eylül 21). *The Algebra of Logic Tradition: Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2018/entries/algebra-logic-tradition/> adresinden alındı
- Carnielli, W. A., & Marcos, J. (2000). Ex contradictione non sequitur quodlibet. *Proceedings of the II Annual Conference on Reasoning and Logic*, (s. 89-107). Bükreş.
- Carnielli, W. A., & Marcos, J. (2000). Ex Contradictione Non Sequitur Quodlibet. *Bulletin of Advanced Reasoning and Knowledge* 1, 89-109.
- Carnielli, W., & Rodrigues, A. (2019). An epistemic approach to paraconsistency: a logic of evidence and truth. *Synthese*.
- Causey, R. L. (2001). *Logic, Sets and Recursion*. Boston: Jones and Bartlett Publishers.
- Cintula, Petr, Fermüller, G. C., & Noguera. (2017, Eylül 21). *Fuzzy Logic*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/logic-fuzzy/> adresinden alındı
- Cook, R. T. (2009). *A Dictionary of Philosophical Logic*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Copi, I. M., Cohen, C., & McMahon, K. (2014). *Introduction to Logic*. Londra: Pearson Education Limited.
- D.M. Gabbay, F. G. (2002). *Handbook of Philosophical Logic, Second Edition, Volume 9*. Londra: Springer-Science+Business Media.
- Duffy, D. A. (1991). *Principles of Automated Theorem Proving*. New York: Wiley.
- Fintel, K. v. (2011). Conditionals. *Semantics: An International Handbook of Meaning*, 1515-1538.
- Forrest, P. (1999). Quantum Logic. *Routledge Encyclopedia of Philosophy* (s. 7093-7096). içinde New York: Routledge.
- Garson, J. (2021, Haziran 21). *Modal Logic*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2021/entries/logic-modal/> adresinden alındı
- Gensler, H. J. (2017). *Introduction to Logic, Third Edition*. New York: Routledge.
- Goble, L. (2001). *The Blackwell Guide to Philosophical Logic*. Malden, Massachusetts: Blackwell Philosophy Guides.
- Goldman, R. (2018). *Gödel'in Tamamlanmamışlık Kuramı*. (S. Seçkin, Çev.) İstanbul: Alfa yayınları.

- Gottwald, S. J., & Přenosil, A. (2022, June). *Many-Valued Logic*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/logic-manyvalued/>> adresinden alındı
- Haack, S. (1996). *Deviant Logic, Fuzzy Logic. Beyond the Formalism*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Haegeman, L. (1995). *The Syntax of Negation*. New York: Cambridge University Press.
- Harold Noonan, B. C. (2022, Eylül 21). *Identity: Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2022/entries/identity/>> adresinden alındı
- Hazen, A. P., & Pelletier, F. J. (2017, Eylül 18). K3, L3, LP, RM3, A3, FDE: How to Make Many-Valued Logics Work for You. *Corr*, s. 1-27.
- Hunter, B. (2021, Mart 21). *Clarence Irving Lewis*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/lewis-ci/> adresinden alındı
- Hurley, P. J. (2012). *A Concise Introduction to Logic*. Boston: Wadsworth Cengage Learning.
- Ikenaga, B. (2019). *Truth Tables, Tautologies, and Logical Equivalences*. Millersville University: <https://sites.millersville.edu/bikenaga/math-proof/truth-tables/truth-tables.html> adresinden alındı
- Karpenko, A., & Tomova, N. (2017). Bochvar's Three-Valued Logic. *Logic and Logical Philosophy*, s. 207-235.
- Kneale, W., & Kneale, M. (1966). *The Development of Logic*. Londra: Oxford University Press.
- Kripke, S. A. (1980). *Naming and Necessity*. Harvard University Press.
- Lemmon, E. J. (1965). *Beginning Logic*. Chapman & Hall/CRC.
- Lewis, C. I. (1912). Implication and the Algebra of Logic. *Mind*, 522-531.
- Lewis, C. I. (1917). The Issues Concerning Material Implication. *The Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods*, 350-356.
- Lewis, D. (1986). *On the plurality of worlds*. Oxford: Basil Blackwell.
- Mares, E. (2020, Haziran 21). *Relevance Logic, Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/logic-relevance/>> adresinden alındı
- Moore, B. N., & Parker, R. (2012). *Critical Thinking*. New York: McGraw-Hill.
- Moschovakis, J. (2018, December 21). *Intuitionistic Logic: Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <<https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/logic-intuitionistic/>> adresinden alındı

- Noonan, H., & Curtis, B. (2018, Haziran 21). *Identity: Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/identity/> adresinden alındı
- Novak, V., Perfilieva, I., & Mockor, J. (1999). *Mathematical Principles of Fuzzy Logic*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Oregonstate. (2002). *Aristotle: Laws of Thought Oregonstate University*. Oregonstate University Web sitesi: https://oregonstate.edu/instruct/phl201/modules/Philosophers/Aristotle/aristotle_laws_of_thought.html adresinden alındı
- Post, E. L. (1921). Introduction to a General Theory of Elementary Propositions. *American Journal of Mathematics*, 163-185.
- Priest, G. (1979). The Logic of Paradox. *Journal of Philosophical Logic*, 219-241.
- Priest, G. (2008). *An Introduction to Non-Classical Logic*. New York: Cambridge University Press.
- Priest, G., Berto, F., & weber, Z. (2022, Eylül 21). *Dialetheism*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2022/entries/dialetheism/> adresinden alındı
- Priest, G., Tanaka, K., & Weber, Z. (2018, Haziran 21). *Paraconsistent Logic: Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/logic-paraconsistent/> adresinden alındı
- Quine, W. V. (1970). *Philosophy of Logic*. New Jersey: Prentice Hall.
- Restall, G. (2004). Laws of Non-Contradiction, Laws of Excluded Middle, and Logics. G. Priest, J. Beall, & B. Armour-Garb içinde, *The Law of Non-Contradiction* (s. 73-85). New York: Oxford University Press.
- Ruan, D., & Huang, C. (2000). *Fuzzy Sets and Fuzzy Information-granulation theory*. Pekin: Beijing University Press.
- Shapiro, S., & Kissel, T. K. (2018, Mart 21). *Classical Logic: Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2018/entries/logic-classical/> adresinden alındı
- Sider, T. (2009). *Logic for Philosophy*. Oxford University Press.
- Sion, A. (2014). *The Law of Thought*. Genova: Avi Sion.
- Sorensen, R. (2003). *A Brief History of Paradox: Philosophy and the Labyrinths of the Mind*. New York: Oxford University Press.
- Stone, J. R. (1996). *Latin for the Illiterati: Exorcizing the Ghosts of a Dead Language*. Londra: Routledge.

Tomassi, P. (1999). *Logic*. Londra: Routledge.

Trady, R. T. (2004). What is the LNC. G. Priest, J. Bell, & B. Armour-Garb içinde, *The Law of Non-Contradiction* (s. 41-49). New York: Oxford University Press.

Wansing, H. (1996). *Negation: A notion in Focus*. Berlin: Walter de Gruyter.

Wilce, A. (2021, Eylül 21). *Quantum Logic and Probability Theory*. Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/qt-quantlog/> adresinden alındı



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve SOYADI	Kurtuluş ALP
EĞİTİM DURUMU	
Mezun Olduğu Lise	Alanya Hasan Çolak Anadolu Lisesi, 2012
Lisans Diploması	Anadolu Üniversitesi Sosyoloji Bölümü, 2019 Akdeniz Üniversitesi Felsefe Bölümü, 2020
Tezli Yüksek Lisans Diploması	Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe Ana Bilim Dalı, 2023
Yüksek Lisans Tez Konusu	Standart Mantık ve Standarttan Sapan Mantık Sistemleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme
Yabancı Dil / Diller	İngilizce
İŞ DENEYİMİ	
Stajlar	Antalya Atatürk Anadolu Lisesi, Felsefe Grubu Öğretmenliği, 2018
Çalıştığı Kurumlar	Özel Alanya Kampüs Anadolu Lisesi, Felsefe Grubu Öğretmenliği 2020-2022