

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
FELSEFE VE DİN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
MANTIK BİLİM DALI

HANS REİCHENBACH'TA BİLGİ VE MANTIK

Hazırlayan
Metin ERTÜM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Remziye SELÇUK

MALATYA
2026

ONUR SÖZÜ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak hazırladığımı; yararlandığım tüm kaynakları kaynakçada eksiksiz gösterdiğimi ve bu veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapmadığımı onurum üzerine beyan ederim.

Metin Ertüm

26.12.2025



ÖNSÖZ

Bilimsel bilginin mutlak kesinliğinin sorgulandığı ve kuantum mekaniğinin yeni sorular doğurduğu bir çağda, Hans Reichenbach'ın mantıksal düşünce ile biçimlendirdiği bilim felsefesi benim için akademik merak konusu olmuştur. Onun klasik mantığın sınırlarını aşarak olasılık temelli ve üç değerli yeni bir mantık sistemi kurma çabası, felsefe ve bilimin beraber yürüyebileceğini gösteren iyi örneklerden biridir.

Bu çalışma, Reichenbach'ın felsefi mirasını disiplinler arası bir perspektifle anlama ve özellikle onun Türkiye'deki akademik serüvenine duyduğum saygının bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Orijinal İngilizce metinlerin mantıksal kurgusunu ve Almanca eserlerin çevirilerini bile anlamak zaman zaman zorlayıcı olsa da yazarın kendi kelimeleriyle kurduğu mantıksal sistemi keşfetmek benim için iyi bir entelektüel deneyim oldu.

Bu zorlu ve uzun soluklu araştırma sürecinde bana akademik rehberlik eden, eleştirel geri bildirimleriyle metnin kavramsal netliğini ve metodolojik tutarlılığını sağlamada belirleyici rol oynayan değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Remziye Selçuk'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Li-teratür araştırmam sırasında veri teminindeki yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Semra Uçar'a minnettarım. Son olarak, aylar süren bu yoğun çalışma dönemi boyunca bana gösterdikleri sonsuz sabır, anlayış ve manevi destek için aileme sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Metin Ertüm

Malatya, 18 Nisan 2026

ÖZET

Bu çalışma, Reichenbach'ın bilgi felsefesi, olasılık kuramı ve mantık alanındaki katkılarını disiplinler arası bir perspektifle ele almaktadır. Çalışmanın temel amacı, Reichenbach'ın bilimsel bilginin kesinlik iddiasına yönelik eleştirilerini; tümevarım, nedensellik ve kuantum mekaniğinin felsefi sonuçları bağlamında açıklamak ve onun üç değerli mantık önerisinin mantıksal ve epistemik gerekçelerini sistematik biçimde ortaya koymaktır.

Çalışma üç ana bölümden oluşur: Reichenbach'ın epistemolojik duruşu ve olasılık temelli bilgi anlayışı, mantık teorisi bağlamında klasik iki değerli mantığın eleştirisi ve üç değerli mantığın formülasyonu, kuantum mekaniğinin felsefi etkileri ile Türkiye'deki akademik katkılarının değerlendirilmesi. Her bölümde birincil kaynaklara (Reichenbach'ın eserleri) ve ikincil literatüre dayanan karşılaştırmalı analizler sunulmuştur. Yöntem olarak tarihsel-analitik inceleme, metin çözümlemesi ve felsefi argümantasyon bir arada kullanılmış; özellikle orijinal metinlerin dilsel nüanslarını korumak için mümkün olduğunca özgün dildeki pasajlara atıf yapılmıştır.

Ayrıca Reichenbach'ın 1930-1938 yılları arasında İstanbul üniversitesinde yaptığı çalışmalar Türkiye'de modern mantığın ve bilimsel felsefenin gelişiminde önemli bir katkı sağlamıştır. Reichenbach'ın Türkiye'deki akademik çalışmalarının mantık ve bilim felsefesine katkıları da tarihsel bağlam içinde ele alınmıştır.

Çalışmanın sınırlılıkları açıkça belirtilmiştir: Reichenbach'ın mantıksal çıkarımlarının tamamı tek bir çalışmada eksiksiz ele alınamamış; özellikle Almanca ve İngilizce kaynakların bazılarına erişim kısıtları nedeniyle belirli tartışmalar özet düzeyinde aktarılmıştır. Bu sınırlılıklar, ileri araştırmalar için kaynak gösterimleri ve öneriler bölümünde ayrıntılı olarak tartışılmıştır. Sonuç olarak tez, Reichenbach'ın olasılık merkezli epistemolojisinin ve üç değerli mantık yaklaşımının, modern bilimsel düşüncenin mantıksal altyapısını yeniden şekillendirmede belirleyici bir rol oynadığını savunur.

Anahtar Kelimeler: Mantık, Hans Reichenbach, Mantıksal Ampirizm, Üç Değerli Mantık, Bilgi Felsefesi, Bilimsel Felsefe, Olasılık, Kuantum Mekaniği.

ABSTRACT

This study examines Reichenbach's contributions to epistemology, probability theory, and logic from an interdisciplinary perspective. The main objective of the study is to explain Reichenbach's criticisms regarding the claim to certainty in scientific knowledge within the context of induction, causality, and the philosophical consequences of quantum mechanics, and to systematically present the logical and epistemic justifications for his proposal of three-valued logic.

The study consists of three main chapters: Reichenbach's epistemological stance and probability-based understanding of knowledge; the critique of classical two-valued logic and the formulation of three-valued logic within the context of logical theory; and the evaluation of the philosophical impacts of quantum mechanics along with his academic contributions in Turkey. Each chapter presents comparative analyses based on primary sources (Reichenbach's works) and secondary literature. As a methodology, historical-analytical examination, textual analysis, and philosophical argumentation are utilized together; in particular, references are made to passages in their original language as much as possible to preserve the linguistic nuances of the original texts. Furthermore, Reichenbach's studies at Istanbul University between 1930 and 1938 made a significant contribution to the development of modern logic and scientific philosophy in Turkey. Reichenbach's contributions to logic and the philosophy of science through his academic work in Turkey are also addressed within a historical context.

The limitations of the study are explicitly stated: not all of Reichenbach's logical deductions could be comprehensively covered in a single study; certain discussions are conveyed at a summary level, particularly due to access restrictions to some of the German and English sources. These limitations are discussed in detail in the references and recommendations section for future research. In conclusion, the thesis argues that Reichenbach's probability-centered epistemology and three-valued logic approach played a decisive role in reshaping the logical infrastructure of modern scientific thought.

Keywords: Logic, Hans Reichenbach, Logical Empiricism, Three-Valued Logic, Epistemology, Scientific Philosophy, Probability, Quantum Mechanics.

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. HANS REICHENBACH	3
1.2. HANS REICHENBACH BAŞLICA ESERLERİ	9
1.2.1. Kitapları.....	9
1.2.1.1. Kuantum Mekaniğinin Felsefi Temelleri (Philosophic Foundations of Quantum Mechanics (1944)	9
1.2.1.2. Atom ve Kozmos: The World of Modern Physics	10
1.2.1.3. Zamanın Yönü- The Direction of Time (1956)	10
1.2.1.4. Kopernik'ten Einstein'a (From Copernicus to Einstein) 1942	11
1.2.1.5. Bilimsel Felsefenin Yükselişi (The Rise of Scientific Philosophy)	11
1.2.1.6. Olasılık Teorisi (The Theory of Probability -1949) / Wahrscheinlichkeitslehre (Olasılık Öğretisi)	13
1.2.1.7. Uzay ve Zaman (Space and Time).....	13
1.2.1.8. Lojistik (Logic)	14
1.2.1.9. Deney ve Kehanet: Bilginin Temelleri ve Yapısının Bir Analizi (Experience and Prediction: An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge)	15
1.2.1.10. Simgesel Mantığın Öğeleri (Elements of Symbolic Logic 1947)	15
1.2.1.11. Görelî Uzay-Zaman Öğretisinin Aksiyomatığı (Axiomatisierung der relativistischen Raum-Zeit-Lehre (1924).....	16

1.2.1.12. Bugünkü Doğa Felsefesinin Yolları ve Amaçları (1931) (Ziele und Wege der heutigen Naturphilosophie: Fünf Aufsätze zur Wissenschaftstheorie)	17
1.2.2. Makaleleri	18
1.2.3. Tezleri	23
1.3. REICHENBACH TÜRKİYE’DE BULUNMA SÜRECİ.....	23
2.HANS REICHENBACH’TA KLASİK MANTIĞIN TEMEL SORUNLARI	27
2.1. Sözde Açıklamaların Bilginin Yerini Alması Sorunu	28
2.2. Klasik İki Değerliliğin Yetersizliği Sorunu	29
2.3. Klasik Mantıkta Kesinlik İddiası Sorunu	31
2.4.KIYASIN ELEŞTİRİLERİ VE REICHENBACH’IN YETERSİZLİK VURGUSU	32
2.3.1. Klasik mantığın Sorunlarına Karşın Alternatif Çözüm Olarak Sembolik Mantık	36
2.2.2. Reichenbach’ta Sembolik Mantık ve Klasik Mantık Farkı	37
2.2.3. Reichenbach’ın Olasılık Derecesi ile Lütfizade’nin Bulanık Mantığı Arasındaki Kavramsal İlişki	38
3.HANS REICHENBACH’TA BİLGİ VE MANTIK	42
3.1. HANS REICHENBACH’TA BİLGİ.....	42
3.1.1. Bilginin İşlevsel Yorumu	42
3.1.2. Reichenbach’ın Epistemolojisinde Mantıksal Belirsizlik	47
3.1.3. Belirsizlik Kavramının Bir Mantıksal Değere Dönüşmesi	51
3.1.4 Nedensellik	56
3.2. HANS REICHENBACH’TA MANTIK	61
3.2.1. Klasik Önerme Yapıları ve Reichenbach’ın Sembolik Mantık Yorumu	62
3.2.3. Kıyas ve Belirsizlik Kavramı İlişkisi	67
3.2.3.Tümevarım	72
3.2.4. Tümdengelim.....	75
3.2.5. Mantığın İlkeleri.....	76
3.2.6. Dilin Mantıksal Analizi	82
3.2.7. Sembolik Mantığın İşlevselliği	86
3.2.8. Fiziksel Ölçümün Mantıksal Yapısı ve Konvansiyonel Tanımların Gerekliliği	89

3.2.9. Reichenbach'ta Üç Değerli Mantık	93
3.2.10. Üç Değerli Mantığın Bilimde Kullanımına Örnek Olarak Girişim Deneyi..	97
SONUÇ.....	101
KAYNAKÇA.....	103



TABLolar LİSTESİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 3.1. Reichenbach'ın Dilsel Hiyerarşi ve Anlamlılık Tablosu	51
Tablo 3.2. Reichenbach'ın Üç Değerli Mantığına Temel Teşkil Eden İki Değerli Mantık Çizelgesi.	68
Tablo 3.3. Klasik Mantıkta Olumsuzlama (Negation) Doğruluk Çizelgesi.....	69
Tablo 3.4. Reichenbach'ın Kuantum Mantığı İçin Niceleme (Quantification) Aksiyomları ve Kuralları Listesi.....	78
Tablo 3.6. Reichenbach'ın Kuantum Mantığı İçin Niceleme (Quantification) Aksiyomları ve Kuralları Listesi.....	79
Tablo 3.7. Reichenbach Notasyonu ve Klasik Mantık Sembolleri Karşılaştırma Tablosu.....	80
Tablo 3.9. Reichenbach'ın Üç Farklı Olumsuzlama (Negation) Tablosu.....	81
Tablo 3.10. Reichenbach'ın Üç Farklı Olumsuzlama (Negation) Tablosu.....	94
Tablo 3.11. Reichenbach'ın Üç Değerli Mantık Sistemine Ait Doğruluk Tablosu.....	96

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 3.1. Üçlü Düzenek (The Three-Slot Experiment) veya Kuantum Girişim Deneyi Şeması.	98
Şekil 3.2. Reichenbach'ın İki Yarıklı Girişim Deneyi Şeması (Reichenbach's Diagram for the Double-Slit Interference Experiment).....	98



1. GİRİŞ

Hans Reichenbach, 20. yüzyılın önemli mantıkçı filozoflarından. Onun mantığa dair fikirleri mantık ilmi açısından önemlidir. Bu sebepten bu çalışma, Reichenbach'ın bilgi ve mantık felsefesini, özellikle bilimsel felsefe (mantıksal ampirizm) içindeki kritik rolünü gösteren görüşlerini içermektedir. Çalışma, Reichenbach'ın hayatını, 1933-1938 yılları arasında İstanbul Üniversitesi'ndeki akademik faaliyetlerini ve *Olasılık Teorisi* ile *Deneyim ve Öngörü* gibi temel eserlerini merkeze almaktadır.

Tezin temel argümanı, bilimsel bilginin "mutlak kesinlikten" "olasılıksal doğruluğa" evrilmesi gerektiği düşüncesine dayanmaktadır. Reichenbach, katı pozitivizme ve Kantçı apriori anlayışa eleştirel yaklaşarak, matematiğin ve olasılık hesabının bilimsel yöntemle dahil edilmesini savunmuştur. Ona göre bir bilginin değeri, taşıdığı kesinlikten değil, olasılıksal doğruluk derecesinden gelir. Bu bağlamda tez, tümevarımsal çıkarımın bir ispat aracı olarak kesinlik taşımadığı, ancak pragmatik bir gerekçelendirme ile *olası doğru* olarak kabul edilebileceği yönündeki Reichenbach'ın yaklaşımını irdelemektedir. Çalışma, kuantum mekaniğinin ortaya çıkardığı belirsizlik ilkesini Reichenbach'ın mantık anlayışıyla ele almaktadır. Reichenbach, klasik iki değerli mantığın (doğru-yanlış) kuantum dünyasını açıklamada yetersiz kaldığını öne sürerek, "belirsiz" değerini de içeren "üç değerli mantık" sistemini geliştirmiştir. Sonuç olarak bu tez, Reichenbach'ın felsefesinin, klasik felsefe ile modern bilim arasındaki uçurumu kapatan, olasılığa ve mantıksal analize dayalı işlevsel bir yapı ortaya koyduğunu göstermeyi amaçlamaktadır.

Araştırmanın amacı ve önemi

Tezin Ana Problemi: Reichenbach'ın bilgi anlayışı, olasılık teorisi ve üç değerli mantık sistemi açısından klasik mantık ve epistemolojisinden nasıl ayrılmakta ve kuantum mekaniğinin ortaya koyduğu belirsizlik ilkesi bu ayrışmayı nasıl şekillendirmektedir? Aynı yaklaşım bilimsel bilginin doğasını yeniden nasıl tanımlamaktadır?

Bu çalışma, Reichenbach'ın bilgi felsefesi ile mantık anlayışını, özellikle olasılık temelli epistemolojisi ve üç değerli mantık önerisi bağlamında sistematik ve eleştirel bir biçimde incelemektedir.

Tezin Amacı: Araştırmanın amacı, Reichenbach'ın bilgi felsefesi ile mantık anlayışı arasındaki ilişkiyi incelemek; olasılık temelli epistemolojisinin klasik bilgi teorilerinden ayrılan yönlerini ortaya koymak; kuantum mekaniğinin etkisiyle geliştirdiği üç değerli mantık sistemini açıklamak ve bu sistemin bilimsel yöntemle katkılarını değerlendirmektir.

Tezin Alt Problemleri

Problem 1: Reichenbach'ın bilgi anlayışı nedir ve bu bilginin olasılıksal doğruluk üzerinden temellendirilmesinin klasik epistemolojiden nasıl ayrılır?

Problem 2: Reichenbach'ın tümevarım ve nedensellik eleştirisi hangi gerekçelere dayanmaktadır ve bu eleştiriler bilimsel yöntemi etkilemek için yeterli midir?

Alt Problem 3: Reichenbach'ın mantık anlayışı klasik iki değerli mantığın hangi yönlerini eleştirir ve olasılık mantığı bu eleştirileri nasıl karşılar?

Alt Problem 4: Kuantum mekaniğinin belirsizlik ilkesi Reichenbach'ın mantık ve bilgi anlayışına etkisi ne olmuştur?

Alt Problem 5: Reichenbach'ın eleştirdiği iki değerli mantık sistemi hangi gerekçelere dayanır ve kuantum fenomenlerini açıklamada nasıl bir işlev görür?

Alt Problem 6: Reichenbach'ın Türkiye'deki akademik faaliyetleri mantık ve bilim felsefesi çalışmalarına nasıl katkı sağlamıştır?

Araştırmanın Önemi

Bu çalışma, Reichenbach'ın olasılık merkezli epistemolojisi ve üç değerli mantık yaklaşımının hem kuramsal hem de tarihsel önemini vurgulaması açısından önemlidir. Literatürde Reichenbach'ın bilgi ve mantık anlayışını bütüncül biçimde ele alan çalışmalar sınırlıdır; özellikle Türkiye bağlamında (İstanbul Üniversitesi dönemi ve etkileri) yapılmış kapsamlı incelemeler eksiktir. Tez, birincil kaynakların dilsel çözümlemeleri ve ikincil literatür karşılaştırmaları aracılığıyla şu katkıları hedefler:

- **Kuramsal katkı:** Olasılık temelli epistemolojinin klasik kesinlik iddiasına getirdiği eleştirileri ve üç değerli mantığın mantıksal formülasyonunu netleştirmek.
- **Metodolojik katkı:** Bilimsel yöntemin olasılıksal yönünü ve tümevarım/nedensellik tartışmalarını yeniden değerlendirecek analitik çerçeveler sunmak.
- **Tarihsel ve eğitimsel katkı:** Reichenbach'ın 1933–1938 İstanbul dönemi faaliyetlerinin Türkiye'de modern mantık ve bilim felsefesi literatürüne yaptığı katkıları belgeleyip değerlendirmek.

Çalışma, erişim sınırlılıkları ve bazı kaynaklara ulaşım zorlukları nedeniyle belirli tartışmaları özet düzeyinde sunmakla birlikte, ileri araştırmalar için açık sorular ve kaynak önerileri sunar. Sonuç olarak tez, Reichenbach'ın olasılık merkezli yaklaşımının modern bilimsel düşüncenin mantıksal altyapısını yeniden şekillendirmede belirleyici bir rol oynadığını savunur.

1.1. Hans Reichenbach

Reichenbach hakkında bilgi vermek onun yerini zaman, mekan ve ilim bağlamında doğru bir konumda tasavvur etmeye katkı sağlayacaktır. Bu sebepten burada kısaca Reichenbach'tan bahsedilecektir. O Eylül 1891 yılında Hamburg'da doğmuştur. Hans, Reichenbach ailesinin ikinci çocuğudur. Baba Bruno Reichenbach tüccar, anne Selma Menzel ise eğitimci-dir. Eğitime ilgi duyan bir ailede doğması onun yaşamı boyunca eğitimin içerisinde olmasına sebep olmuştur. İlk ve orta öğretimini Hamburg'da tamamlamıştır. Stuttgart Teknik Üniversitesi'nde başladığı mühendislik bölümüne devam etmedi. Ardından önce Berlin, sonra Münih ve Göttingen üniversitelerinin de felsefe matematik ve fizik alanlarında eğitim almıştır (Kadıoğlu, s. 160).

Reichenbach eğitim masrafları sorunu olmayan, finansal olarak rahat bir aile ortamında yetişmiştir. Ailecek yaz gezilerinde bulunur, tiyatro ve konserlerle ilgilenirlerdi. Sanat ve edebiyata ilgileri vardır. Aile üyeleri, çeşitli müzik enstrümanları çalabilirken, aynı zamanda dönemin edebiyatçı ve ses sanatçılarına da ilgi duymaktadır (Salmon, 1977, s. 8).

Reichenbach 1910 ile 1911 yılları arasında inşaat mühendisliği bölümünde bir yıl kadar okur. Okulu bıraktığı sıralarda, Almanya'da diğer öğrenciler arasında da yaygın olan "birkaç farklı üniversitede öğrenci olmak", normal karşılanan bir durumdur ("Hans Reichenbach (1891–1953) – Biyografi", 2025). Hans Reichenbach da öyle yapar. Öğrenciliğinde sosyal çalışmalarda da etkinlikler içerisinde bulunan aktif biridir, toplumla ilgili görüşlerini savunurken ve insanlarla fikirlerini açıklamak ve yaymak için diyaloglar kurar. Ayrıca Münih ve Berlin üniversitelerinde fizik ve felsefe bölümlerini okur. Bu sırada Planck, Born, Einstein ve Sommerfeld, matematikçi Hilbert ve neo-Kantçı filozof Cassirer gibi ünlü Teorik fizikçilerden dersler alır ("Hans Reichenbach (1891–1953) – Biyografi", 2025).

Reichenbach, matematik alanında da çalışmalar yapar. Bu çalışmalarla beraber 1915 yılında Erlangen Üniversitesi'nde olasılık kuramına ilişkin *Der Begriff der Wahrscheinlichkeit für die mathematische Darstellung der Wirklichkeit* (Gerçekliğin Matematiksel İfadesinde Olasılık Kavramı) başlığıyla doktora tezini verip ve felsefe alanında doktor olur. Bu tezi büyük ölçüde kendisinin kişisel başarısıdır. Ancak Reichenbach öncesinde Kant'a eleştirel yaklaşımları bulunduğu için dolayı ısrar etse de neo-kantçı Paul Natorp ¹ (1854-1924) tarafından öğ-

¹ Bkz. Paul Natorp, Marburg üniversitesinde görev yaptı Neo-Kantçılığın kurucularındandır. Paul Natorp - Viki-pedi

renciliğe kabul edilmemiştir (Glymour & Eberhardt, 2008). Bilimsel felsefe etkisi yapan tezinde filozof Hugo Hensel (1860-1930)² olasılık konusunda danışman iken, cebirsel yetenekleri ile tanınan matematikçi Amalie Emmy Noether (1882-1935) ise diğer danışmanıdır (Kadioğlu & Şahinbaş Erginöz, 2019, s. 15). Tezini kabul ettirecek biri felsefe, biri de matematikçi bulması gerekirdi. Biri felsefeci bir de matematikçi olmak üzere iki kişiye onaylattığı tezini 1916'da yayınlar. Bu tezi baskın olan Kantçı felsefedeki epistemolojiyi esneten bir yaklaşımla, deney üstü nedensellik prensibini deney üstü olasılık prensibine dönüştürür. Reichenbach bu eserde şöyle der:

Nedensellik prensibi her olayın öncesinde bir olayı bir takım evrensel kurallar doğrultusunda belirleyen nedenler olduğunu savunmaktadır oysa bu prensip deney üstüdür, çünkü deneysel olarak kurgulanması mümkün değildir. Buna karşı deneysel bilginin mümkünlüğünün de bir ön koşuludur (Kadioğlu & Şahinbaş Erginöz, 2019, s. 15).

Burada, nedenselliği olasılık mantığı ile yorumlayıp deneyciliğin fiziksel gerçekliğin yöntemi olduğunu vurgular. Töz gibi nedenselliğin dayandırıldığı kavramların doğruluk değerinin deney ile denetlenememesi sorununa dikkat çeker.

Reichenbach, birinci Dünya Savaşı'nda Rusya'ya karşı savaşan Alman ordusunda muharebe teşkilatı sınıfında hizmetinde otuz ay kadar bulunur. Reichenbach'ın 1917 yılında askerlik görevinden sağlık sorunları nedeniyle ayrılması onun akademik çalışmalarına daha çok zaman ayırmasına sebep olmuştur. Bu süre içerisinde evlenir ve Reichenbach'ın iki çocuğu olur (Aydın, 2021, s. 13).

Reichenbach, bir süre radyo endüstrisine bağlı bir işte çalışır ve akademik çalışmalarını çoğunlukla akşamları sürdürür. 1920 yılında Albert Einstein'ın izafiyet teorisi konulu seminerine davet edilen Reichenbach'ın eğitim hayatında bu davet, akademik açıdan dönüm noktalarından biri olur. Sonrasında görelilik teorisi etkisi ile güneş tutulması gözlemleri ve Einstein'ı savunan bazı ünlü makalelerini yazar. 1917-1920 yılları arasında da Berlin Üniversitesi'nde Einstein'ın verdiği izafiyet teorisi derslerine katılıp ardından kuantum mekaniğinin felsefe üzerindeki etkisine yoğunlaşır. 1920 yılında fizik eğitimcisi olur. Stuttgart'daki Technische Hochschule'de görelilik teorisi eğitimlerini alır ve edindiği kazanım ve bilgisiyle ilgili doçentlik

² Hugo Hensel 1928'e kadar ders verdiği Erlangen'de felsefe profesörü olmuştur. Aynı dönemde Hans Reichenbach'ın tezinde olasılık konusu için katkı sağlamıştır. Hensel'in hem babaanneleri hem de annesi Hristiyanlığı seçen Yahudi asıllı kimselerdi. Matematikçi Kurt Hensel ile kardeşidir. Bkz. https://en.wikipedia.org.translate.google/wiki/Paul_Hensel?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=tr&_x_tr_hl=tr&_x_tr_pto=tc 21.10.2025

tezini vererek doçent olur. Reichenbach'ın, Stuttgart'ta çalışmalarını yaptığı sıralarda Erwin Schrödinger³, Moritz Schlick⁴ ve Rudolf Carnap⁵ ile diyalog halindedir.

Reichenbach fizikçi ve matematikçi olmasından dolayı Einstein'ın görelilik kuramına oldukça ilgilidir. Einstein'ın (1917-1955) Berlin'de verdiği konferansa giderek kendisiyle tanışır. Einstein'la tanışmasının arasından kendisiyle bilgi alışverişinde bulunmuş ve aralarında bir dostluk oluşmuştur (Uçar, 2016, s. 1004). Öte yandan radyoda teknik ekiple çalışırken, Einstein'ın Berlin'de verdiği seminerler görelilik teorisi öğretileri ona akademik katkıda bulunmuştur. Bu alanda edindiği akademik tecrübeler ile fizikçi ve matematikçi olarak görelilik teorisine derinden bir hayranlık duyar. Einstein'ın yaptığı çalışmalara tüm hayatı boyunca ilgi duyar. Aynı tutumu bilim felsefesinde de devam ettirir. Reichenbach çalışmalarında görelilik kuramı ve kuantum mekaniğinin felsefeye olan etkileri üzerine eserler yazmaya başlar. Doçentlik tezinde de bu konuları işlemektedir. Reichenbach, Stuttgart Üniversitesi'nde 1920 yılında hazırladığı doçentlik tezi *Relativitätstheorie und erkenntnis apriori* (Görelilik Teorisi ve Apriori Bilgi) başlığıyla *apriori* bilgi eleştirisini ve olasılıksal mantığın önemi ile ilgili ilkelerini ortaya koymuştur (Reichenbach, 2013). Yine matematik ve fizik bilgilerini kullanarak uzayın ve zamanın *apriori* olmadığı savına yönelik gerekçelendirmeler yapmıştır. 1920 yılından itibaren 7 yıl boyunca Stuttgart Üniversitesinde doçent olarak ders vermiştir. Reichenbach derslerinde radyo yayın teknolojisi, felsefe, izafiyet teorisi ve bilim kuramı gibi konuları özellikle işlemiştir (Kadıoğlu, 2011, s. 162). İzafiyet teorisi üzerine büyük eserlerini burada yayınlamıştır. *Relativitätstheorie und Erkenntnis apriori* adlı eserini, sentetik a priori ve görelilik teorisi üzerine yazar. Ardından Einstein'ın uzay-zaman teorisinin aksiyomatiği üzerine, bir rapor niteliğindeki *Bericht über eine Axiomatik der Einsteinschen Raum-Zeit-Lehre* (1921) adlı eserini yazar. Akabinde görelilik tartışmasının güncel bir durumunu değerlendirdiği *Der gegenwärtige Stand der Relativitätsdiskussion* (1922) (Görelilik teorisi tartışmasının mevcut durumu) adlı eserini ve ikinci büyük kitabı *Axiomatik der relativistischen Raum-Zeit-Lehre (Relativistik uzay-zaman teorisinin aksiyomatikleri)* ile Einstein'ın uzay zaman teorisinin aksiyomatiğine bir tekrar olarak yaptığı değerlendirmeyi 1924'te yayınlar. O çalışmasında, görelilik teorisinin felsefi anlamını bir kez daha inceler. Bu çalışmalarını iki önemli makale daha izler: *Die Bewegungslehre bei Newton, Leibniz und Huyghens* (1924) (Newton, Leibniz ve Huygens'e

³ Erwin Schrödinger (1887-1961): Nobel Ödüllü Avusturyalı Fizikçi.

⁴ Moritz Schlick (1882-1936): Viyana evresi Kurucularından Mantıki Pozitivist.

⁵ Rudolf Carnap (1891-1921): Alman asıllı Mantıki Pozitivist.

göre hareket teorisi) başlıklı eseriyle Newton, Leibniz ve Huyghens'in hareket teorisini değerlendiren. 1927'de dünyanın nedensel yapısı ve geçmiş ile gelecek arasındaki fark konulu *Die Kausal-strukture der Welt und der Unterschied von Vergangenheit und Zukunft* (Dünyanın nedensel yapısı ve geçmiş ile gelecek arasındaki fark) makalesini yayınlar ("Hans Reichenbach (1891–1953) – Biyografi", 2025).

Berlin üniversitesinde Alman fizikçilerden Albert Einstein, Max Planck (1858-1947) ve Max von Laue'nin (1879-1960) ile çalışmaya başlamış ve fizik profesörü unvanını almıştır. Doğa felsefesi üzerine dersler vermiştir 1933 yılına kadar orada bulunmuştur (Glymour & Eberhardt, 2008).

Viyana çevresi filozofları ile etkileşim halinde olan Reichenbach, onların kurdukları cemiyetinden Ernst Mach ile resmi bir üye olmadan fikir alışverişinde bulunmaya iletişim halinde olmaya devam etmiştir. 1928 yılında Berlin'de Berlin Mantıkçı Olguculuk Eklü adıyla da anılan Empirik Felsefe Cemiyetini (Gesellschaft für empirische Philosophie, Berlin) cemiyetini kurmuştur (Uçar, 2016, s. 1004). Cemiyetin önemli üyelerinden bazıları David Hilbert, Richard von Mises, Kurt Grelling ve Carl Gustav Hempel gibi düşünürlerdir.

Reichenbach, 1930'da bilim felsefesi ile ilgili yayınlar yapar ve bu bilimsel nitelikli konuşmalarını (*Atom und Kosmos*) ve 1932'de de İngilizce (*Atom and Cosmos*) eseriyle yayınlar. Sonrasında Reichenbach, Rudolf Carnap ile, *Erkenntnis* adını verdikleri, bir yayın çıkarmaya başlar. Yayınlar, Walter Dubislav ve Kurt Grelling gibi önemli isimler ile Empirik Felsefe Cemiyeti ve Viyana Çevresi filozofları tarafından da ilgi görür (Uçar, 2016, s. 1005).

Reichenbach gibi ülkemizde eğitim faaliyetlerinde Pascal Roure, temel çalışma alanları epistemik belirsizlik, rasyonalite ve olasılık olduğu için Reichenbach'ın akademik çalışmalarını da yakından takip eder. Reichenbach'ın İstanbul'a gidişini Roure, akademik çalışmaları için uygun ortam arayışı olarak yorumlar. Roure, düşünülenin aksine Reichenbach'ın İstanbul'a gidişini yalnızca sürgün olarak görmez. Ona göre mantıksal empirizm savunucusu Reichenbach, Avrupa'da savunduğu felsefi akıma karşılaştığı direnci İstanbul'da görmez ve bu durum akademik kariyerini olumlu olarak etkiler. Sonuçta Reichenbach stratejik olarak doğru bir seçim yapmıştır, der (Roure, 2022, s. 264).

Moritz Schlick 1882-1936 Reichenbach'ın olasılıkçı felsefesine karşıydı yazdıkları ile ilgilenmiş ve ona eleştirel bir tavır takınmıştır. Olasılıkçı felsefesini gerçekçi değil uçuk buldu ve

onun profesörlük başvurusuna engel olmaya çalıştı ve Reichenbach'ın onu Erkenntnis⁶ gurubuna davet ettiğinde ise reddetmiştir.

1933'te Almanya'dan ayrılmış ve Viyana çevresi filozoflarına yönelik eleştirilerde bulunmuş eleştirilerin de onların fikirlerini dogmatik olduğunu ve savunduğu fikirlerin bir dinsel dönüşümün ikna edici fanatikliğine benzediğini söylemiştir katı pozitivistin aksine olasılıksal bilgi felsefesi taşıyan Reichenbach, viyana çevresi filozoflarının eserlerinin okunaklı duru ve heyecan verici olmasının yanında fikirlerinin dayandığı temel zeminin mantıksal niteliğinin sorgulanması gerektiğini düşünmüştür. Katı pozitivism eleştirel yaklaşımı Experience and Prediction eseri ile ilerletmiş ve burada neo-pozitivizmi tehlikeli bir öğreti olarak gördüğünü söylemiştir (Roure, 2022, s. 265).

Reichenbach matematiğin olasılıklar hesabıyla bilime dahil edilmesi ve bilimsel bilginin kesin doğrudan olası doğru ya evrilmesini savunmuştur. O'na göre bir bilginin kesinliği onun olasılıksal doğruluk niteliği ölçüsündedir dolayısıyla bilimsel bilgi onun dayandığı belli olasılıkların neticesi olarak görülmelidir. Tümevarımsal kanıtlamayı eleştirel bir yaklaşımla değerlendirmiş tümevarımın kanıtlama açısından olası doğru olduğunu ve kesinliğinin olmayışına vurgu yapmıştır. Bilimsel ifadelerin kuantum mekaniğinin karmaşık yapısından dolayı bilgide kesinlik yerine şüphe ile yaklaşım oluşturduğunu dolayısıyla bu şüpheyi ıstılah ederek mantığa belirsizlik ilkesini dahil etmeyi tasarlamıştır. Reichenbach'ta bilgi olasılıksal niteliğini bilgi felsefesi ile birleştirmiş ve neticesinde O'nu klasik mantığın üç değerli mantığa dönüşümünü sağlayanlardan birisi yapmıştır.

Reichenbach'ın Türkiye'deki çalışmaları ile olasılık mantığı "İhtimaliyet Hesabının Mantiki Esasları (Die logischen Grundlagen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs)" adlı yazısıyla Türk düşünce hayatına girmesini sağlamıştır (Hızır, 1934–1935, s. 283–308). Nusret Hızır tarafından Türkçeye çevrilmiş ve ders olarak verilmiştir. Yine kendisinin İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi'ne verdiği notlar da 1939 yılında Halil Vehbi Eralp tarafından *Logic* (Lojistik) adıyla Türkçeye çevrilmiş ve yayınlanmıştır (Reichenbach, 1939). Bu kitap mantık alanın-

⁶ Erkenntnis projesi, tamamen Reichenbach'a ait olmasa da açıkça büyük ölçüde Reichenbach'a aittir. Bu yayın gurubunda, Reichenbach'ın Viyana Çevresi ile yakın bir ilişki içinde olduğu görülür. Ancak burada farklılıklar da su yüzüne çıkıyor. Dikkat çekici bir mektupta Schlick, Reichenbach'a, başlangıçta planlandığı gibi Reichenbach ve Carnap ile Erkenntnis'in eş editörü olamayacağını, çünkü derginin felsefi olarak kendisinin onaylayabileceği bir yöne gittiğinden emin olmadığını söyler. Reichenbach 1933'te Almanya'dan Türkiye'ye gitmek zorunda kaldığında, derginin editörlüğünü sürdürdü. Reichenbach, Cambridge Üniversitesi Yayınları'na yazdığı bir mektubun da ortaya koyduğu gibi, Felix Meiner Alman hükümeti tarafından yayından vazgeçmeye zorlanana kadar İstanbul'dan Erkenntnis'i yayınlamaya devam etti. Bkz. Traiger, S. (1984). The Hans Reichenbach Correspondence—An Overview. Philosophy Research Archives, 10, 501-510.s.507.

da Türkiye’de yazılan ilk eserdir. Halil Vehbi Eralp yine Reichenbach’ın eski ve yeni mantık kıyaslaması yaptığı çalışması olan *illiyet ve istikra* eserini de Türkçeye tercüme etmiştir (Eralp, 1939). Hans Reichenbach’ın lojistik anlayışı Türkiye’de çok büyük etki oluşturmamıştır çünkü bilimsel felsefeye ilginin düşük seviyede olması onun bilgi felsefesine dayanan mantık anlayışını anlayabilen kişi azdı. Sonrasında Türkiye’de bilimsel felsefe konusunda görüşlerini ortaya koyduğu ve hayatının son yıllarda Amerika’da yazdığı *Bilimsel Felsefenin Yükselişi* (Reichenbach & Yıldırım, 2000) (The Rise of Scientific Philosophy) kitabını da Nusret Hızır ilk tanıtan kişi olmuştur.

1943 yılında İstanbul Üniversitesi Sosyoloji dergisindeki yayında Ülken’in *Yeni Felsefe Cemiyeti ve Türkiye’de Felsefe Cemiyetinin Tarihçesi* adlı değerlendirme ve raporunda Hans Reichenbach tarafından düzenli olarak yapılan kolokyuma dair görüşlerini belirtmiştir. Ülken bu kolokyumlara katılmış ve notlar tutmuştur. Rapor haline gelen bu notlarda kolokyumun niteliğinden bahsedilip olumlu bir değerlendirmede bulunmuştur. İzleyici kitlesinin ve sunucuların entelektüel seviyesine değinmiştir (Ülken, 1943, s. 1–10).

Felsefe bölümünü felsefe tarihi bileşeni güçlendirmek isteyen Reichenbach psikoloji alanında da aynısını yapmaya çalıştı. Bölümde Fransız ekolu taşıyan Şekip Tunç’un tarzından memnun değildi bilimsel yönden tam bir psikoloji profesörü alınması şeklinde yönetimi ikna etti. David Katz, Gestalt psikolojisi ile ilgilenen biriydi. Hans Reichenbach aynı şekilde bu psikoloji alanına ilgi duyuyordu ve Gestalt karakterini vurguluyordu. O bu konuda *Deneyim ve Kehanet* adlı eserinde, şeyler şekilsiz olarak değil, her zaman belirli bir tanım çerçevesinde çerçevelenmiş olarak görülür, der. Aynı anlamda duyumların nesnelerinin de her zaman bir “Gestalt karakterine” sahip olduğu ve belli bir kavramsal çerçeveye sıkıştırılmış gibi görüldüğünü; varoluşu ya da varlıkların, bu çerçeve içinde görülmesi olarak ifade eder (Reichenbach, 1938, s. 221).

Ayrıca ülkemizdeki çalışmalarına da David Hume deneyciliği ve Russell in matematik alanındaki eserlerini incelemeye devam edip bu eserlerden çıkarımlarda bulunur. Deney ve kehanet adlı eseri özellikle Hume’un deneycilik savı doğrultusunda, deneyi ve gözlemin bilimsel bilginin önemli aşamaları olduğunu, salt aklın ise ancak denetleme görevi olduğunu çeşitli gerekçelerle anlatır. Ona göre, savunduğu Modern empirizm “Bacon’da peygamberini, Locke’ta öncüsünü (liderini), Hume’da ise eleştirmenini bulur. Eserlerinde, zaman zaman ateistlik meydan okumaları kullanan Reichenbach, Hume’u bilimsel bilgi içerisinde oldukça

önemli bir konumda düşünür, hatta onu metafiziği ya da sarsılmaz sanılan inançları yıkan biri olarak görür (Reichenbach & Yıldırım, 2000, s. 2).

1.2. Hans Reichenbach Başlıca Eserleri

Reichenbach'ın akademik çalışmalarına değinmek onun çalışmalarını mantık alanına göre yerini görmek açısından önemlidir. Bu açıdan burada kısaca onun çalışmaları hakkında bilgi verilmiştir. Reichenbach, çoğunlukla uzay-zaman, nedensellik ilkesi, indüktif mantık ve olasılık sorunları etrafında yoğunlaşır (Reichenbach & Yıldırım, 2000, s. 63). Reichenbach'ın başlıca eserleri şunlardır: Görelî Uzay-Zaman Öğretisinin Aksiyomatığı (1920), Bugünkü Doğa Felsefesinin Yolları ve Amaçları (1931), Olasılık Mantığı (1932), Olasılık Öğretisi (1935), Deney ve Kehanet (1938), Kopernik'ten Einstein'a (1942), Kuantum Mekaniğinin Felsefi Temelleri (1944),²⁹ Simgesel Mantığın Öğeleri (1947), Bilimsel Felsefenin Doğuşu (1951)'dur. Zamanın Yönü (1956) eseri ise ölümünden sonra yayımlanır. Reichenbach'ın ayrıca bilim felsefesinde önemli yer tutan çalışmaları vardır. Bunlar geometrinin yapı ve niteliği ile izafiyet teorisi doğrultusunda gelişen modern fiziğinin mantıksal temelleri üzerinde yaptığı ayrıntılı çözümlemeleridir (Reichenbach & Yıldırım, 2000, s. 1). Reichenbach ülkemizde kaldığı süre içerisinde *The Theory of Probability* (Olasılık Teorisi, 1935) ile *Experience and Prediction* (Deneyim ve Kehanet, 1938) adlı önemli iki kitabını yazar.

1.2.1. Kitapları

1.2.1.1. Kuantum Mekaniğinin Felsefi Temelleri (Philosophic Foundations of Quantum Mechanics (1944))

Bu eser kuantum mekaniğinin matematiksel yapısı ve bu yapının felsefi sonuçlarını ayrıntılı bir şekilde ortaya koymaktadır. Yine aynı eserde ölçümdeki belirsizlik ve kuantum mekaniğindeki karmaşık fonksiyonlar ve gözlemsel verilerin yorumları üzerine değerlendirmeler bulunmaktadır yazar kuantum teorisinin temel ilkeleri mantıksal ve deneysel olarak nasıl anlaşılmalı bu konuda açıklamalar yaparak bilim felsefesi konusundaki katkılarına devam etmektedir. Eserin mantık açısından önemi belirsizlik ilkesinin kuantum fiziğindeki felsefi anlayışı içinden doğduğu sonucunu gösterir.

Kuantum mekaniğinde gözlemcinin ve gözlemlendiği ortamın gözlemlenen nesnenin üzerindeki etkilerinin gözlemleneni objektif bir şekilde değerlendirmeme gibi bir sorunu olduğunu söyler. Reichenbach bu konuda ölçümlerin matematiksel ve olasılıksal öneminin insanları belirsiz konularda daha doğru sonuçlar hakkında öndeyim (kehanet) oluşturması şeklindeki felsefi olgulara götürür.

Reichenbach'ın kuantum mekaniği tartışması, Born kuralı ve anlaşıldığı kadarıyla Projeksiyon Postulatı da dahil olmak üzere kuantum teorisinin biçimselliğinin standart bir sunumunu yapar (Glymour & Eberhardt, 2008).

Reichenbach'ın kuantum mantığının da önemli üç değer vardır: Doğru, belirsiz ve yanlış. Belirsiz, kuantum teorisinin doğru veya yanlış olarak değerlendirilemeyeceğini ifade ettiği önermelerin değeridir. Bu değer Reichenbach'ın kuantum teorisinden ürettiği en önemli çıkarımıdır. Ayrıca üç tekli önerme fonksiyonu tanımlanmıştır, bunlardan biri klasik olumsuzlamaya karşılık gelir ve ayrıca klasik ayrışma, birleşme ve eşdeğerlik dahil olmak üzere yedi ikili fonksiyon vardır (Glymour & Eberhardt, 2008).

1.2.1.2. Atom ve Kozmos: The World of Modern Physics

Atom ve kozmos adlı eseri modern fiziğin içeriği hakkında felsefi temellendirmelerle açıklamalar yapar. Modern fizik atomların yapısı ışığın doğası ve radyoaktiflik gibi önemli konuları ele alır. Reichenbach'ın fizik ve felsefe arasındaki kurduğu bağ belirginleşir. Temel olarak üç felsefi kavram üzerindedir. Fizik felsefesi olarak atomun iç yapısı karmaşıktır, Radyoaktiflik atomların dönüşümünü gösterir bir de ışık hem dalgadır hem de parçacık özelliği taşır. Yine Reichenbach felsefesinde modern fizik doğayı anlamak için gözlem ve deneylere dayanan bir yapıdadır. Işığın hem parçacık özelliği hem dalga özelliği olmasından dolayı karmaşık bir doğası vardır ve fiziğin felsefi kavramlar ile olan ilişkisi ise doğanın bilimsel olarak anlaşılmasına katkıda bulunmasıdır. Modern fizik doğanın yasalarını deney ve yöntemlerle keşfetmeye odaklanmıştır. İlk baskı 1932 yılında G. Allen & Unwin, Limited tarafından yapılmıştır. Ancak, kitabın 1933 yılında The Macmillan Company ve 1957 yılında G. Braziller tarafından da basıldığı bilinmektedir.

1.2.1.3. Zamanın Yönü- The Direction of Time (1956)

Bu kitap ilk olarak 1956 yılında İngilizce olarak University of California Press tarafından yayımlanır (Berkeley ve Los Angeles). Reichenbach'ın ölümünden sonra yayınlanan eser eşi Maria Reichenbach tarafından düzenlenir. 1971 yılında University of California Press tarafından paperback olarak yeniden (ISBN: 0520018397), 1999 yılında Dover Publications tarafından tekrar basımı yapılır (ISBN: 0486409260) (baskı 1971 baskısının aynısıdır). Aynı yayınevi tarafından 2012 de e kitap olarak internet ortamına sunulur.

Kitap zamanın yönü konusunda derinlemesine bilgi verir. Hans ve eserde zamanın yönünü termodinamik yasalar ve olasılık felsefesi ile açıklar ve tartışır yine kitapta entropi kavramını ele alır entropi artışının zamanın ileri doğru akışını belirlediğini ve bunun nasıl olduğunu

nu söyler. Termodinamiğin ikinci yasasının kapalı sistemlerde entropinin her zaman artma eğiliminde olduğunu ve bu artışın aslında zamanın yönünü belirlediğini savunur ayrıca olasılıksal yasa ve yine kuantum mekaniği bağlamında zamanın yönünü irdeler. Kitapta zamanın yönüyle ilgili felsefi ve fiziksel tartışmalar bulunur zamanın yönünü ona göre sadece fiziksel süreçlerle değil olasılıksal ve istatistiksel yaklaşımlarla da açıklanabilir.

1.2.1.4. Kopernik'ten Einstein'a (From Copernicus to Einstein) 1942

Kopernik'ten Einstein'a adlı eseri, Kopernik 'ten Einstein'a kadar bilimin fizik ve olasılık açısından gelişimini açıklar. Kopernik 'in astronomi ye getirdiği yeniliklerden başlar ışık ve elektrik alanındaki çalışmaları özetler sonra özel ve gerçeklik teorilerinin gelişimini detaylı bir şekilde açıklar kitap Einstein'ın Rite teorisini ünlü kılacak bir şekilde bu teoriyi açıklayan bir kitaba dönüşmüştür onun açısından görevlilik teorisi onun olasılıkçı mantığının etkilendiği önemli bir teoridir. Modern fiziği bu teorinin biçimlendirildiği şeklindeki yaklaşımı görülür yine bu kitap fiziksel bilim ve rölativite teorisi hakkında derinlemesine bilgiler içerir.

1.2.1.5. Bilimsel Felsefenin Yükselişi (The Rise of Scientific Philosophy)

Bilimsel Felsefenin Yükselişi kitabı, İngilizce olarak University of California Press tarafından 1951 yılında yayımlanır (Berkeley ve Los Angeles). Bilimsel Felsefenin Doğuşu adıyla Cemal Yıldırım tarafından Türkçe'ye çevrilir ve Remzi Kitabevi tarafından 1993 yılında yayımlanır. Bu baskı, Reichenbach'ın bilimsel felsefe alanındaki fikirlerini Türkçeye taşıyan önemli bir çalışmadır.

Bilimsel Felsefenin Yükselişi kitabının çeşitli makalelerden oluşmuş halini Cemal Yıldırım Türkçe 'ye çevirir. Kitabın giriş kısımlarında, spekülative felsefenin kökleriyle ilgili eleştirilerin ve bilim tarihi boyunca genelliğe yönelişin ve bunun bilgi anlamında çoğu zaman sadece sözde açıklamadan ibaret oluşunu bir sorun olarak belirtir. Kitapta ancak deney ve gözlemin desteğiyle genellemeler kabul edilebilir akla mantığa yatkın olur, savı vardır. Ona göre genellemelere ulaştırabilecek bilginin kaynağı doğa ve gözlem olmalıdır. Rasyonalist yorumu katı bulup daha çok olasılık kavramını devreye girmesi gerektiğini ve pozitivistlerin aksine bilgi oluştururken oluşan bilginin niteliğini olasılıksal doğruluktan aldığını açıklar. Kitapta etik bilgi kavramlarına da değinir. Kendisi de bir empirist olan Reichenbach, bilginin empirist yorumuyla başarı ve başarısızlık anlamında sonuçlarını söyler. Klasik fiziği tarihsel kronolojik bir ilerleyişe ele alıp empirik ve rasyonel yönlerini değerlendirir. Kitabın her yerinde bilimsel felsefeyi öne çıkarır ve yüceltir. İkinci bölümünde bilimsel felsefenin önemini sonuçları açısından açıklar. Geometrinin yapı ve niteliğine değinip Öklid geometrisinin idealist bir geometri

olduğunu belirtip yeni geometrinin Öklid geometrisinden farklılığını açıklar. Doğa yasalarını empirik değerlendirmelerle açıklar. Atomun yapısı ve bunun araştırmalardaki bilinen ve bilinmeyen ve beklenen olası biçim ve sonuçlarını irdeler. Evrim konusunda evrimi fiziksel bir başlangıca götürmüştür sonsuz bir biyolojik bir başlangıç olmayacağını söyler. Modern mantığın önem ve biçiminden bahseder. Deney ve bilgiye dayanan kehaneti ön deyici bilgi konusuyla açıklar. Edebiyatı da bilimsel bir üslupla, sanatı buluşturma hedefiyle değerlendirip bilginin işlevsel yorumuna değinir. Bilgi işlevsel kılan etkenin gözlem ve deneyin gücü olduğunu çoğu yerde vurgular. Eski ve yeni felsefe arasındaki ayrımlara değinerek eski felsefeyi eleştirir bilimden ve bilimsellikten güç alan yeni felsefe ise yüceltir.

Birinci bölümde spekülatif felsefenin kökleri ile ilgili değerlendirmelerde bulunur ve genelliği yönelişin sazla açıklamalarla bayağılaştığını bilimsel ve nitelikli açıklamalarla yücelttiğini belirtir. Kesinliği arayış konusunda matematiğin ve rasyonalist yaklaşımın rolünü sınırlandırarak deneyselciliği ve deneyciliği öne çıkarır. Başarı ve başarısızlığı empirizm yaklaşımıyla değerlendirip klasik fiziğin başarısızlığını ve rasyonalist yaklaşımın gözlemin ve deneyin gücü karşısında eksikliğini ortaya koyar.

İkinci bölümde bilimsel felsefenin bazı sonuçlarını pragmatik olarak değerlendirir yeni felsefenin kökenin spekülatif değil mantık gözlem ve deneyin gücüne dayanan daha nitelikli bir yapısı olduğunu söyler. Bunu açıklarken Öklid geometrisin eksikliğini ve klasik fiziğin doğa yasalarını yorumlamadaki rolünü ve yeni bilimin yeni fiziğin ve tekniğin güçlenmesini doğa yasalarını farklı bir yorumla açıkladığını, bilimsel gözlem ve deney evrime etkisini ve bilginin işlevselliğini arttırdığını eski ve yeni felsefeyi karşılaştırarak ortaya koyar. Eser mantık açısından önemli katkısı ise iki değerli mantıktan üç değerli mantığa geçişin ve bu geçişi gerektiren bilimsel sebepleri sonuçları ile ortaya koymuş olmasıdır. 1993 yılında Remzi Kitabevi'nin basını ve dağıtımını yaptığı bilimsel felsefenin doğuşu kitabı Cemal Yıldırım'ın çevirisi ile ülkemizde bilimsel felsefeyi merak eden ve inceleyenler açısından ışık tutan bir eserdir. Genel olarak Hans Reichenbach'ın bilime mantıki yaklaşımıyla temellendirmiş olduğu bu eser geleneksel olandan geleceğe yöneliş ve bugünkü felsefenin niteliği üzerinde durur deneyciliğin yani empirizm gücü karşısında felsefenin de doğruluk ve hakikat değeri açısından farklı bir seviyeye geldiğini belirtir (Reichenbach & Yıldırım, 2000).

1.2.1.6. Olasılık Teorisi (The Theory of Probability -1949) / Wahrscheinlichkeitslehre (Olasılık Öğretisi)

Olasılık Teorisi, kitap şeklinde ilk olarak 1949 yılında Kaliforniya Üniversitesi basımı ile (University of California Press- Berkeley ve Los Angeles) İngilizce olarak yayımlanır. Bu baskının çevirisi Ernest H. Hutten ve Maria Reichenbach tarafından yapılır. Türkçe çevirisi doğrudan bulunmamaktadır. Konu ve öğretileri kısmen yazarın diğer Türkçe çevirileri içinde bulunmaktadır.

Olasılık kavramının, zamanla modern fizikte nedensellik kavramının yerini aldığı anlatılır. Doğa bilimlerinin gelişmesi ve bu perspektifle doğa felsefesinin farklı bir yapıya dönüşmesi onun olasılığı yapısına dahil etmiş olmasındandır. Kitapta olasılığın analizi, sembolik mantığın ve matematiksel fiziğin bilim dünyasında öne çıkması, klasik fizik eleştirileri ve bilimsel bir bilgi teorisini gibi konular anlatılır. Felsefede metafizik yapıların, yerini felsefi bir bilime bıraktığı belirtilir (Reichenbach, 1949, s. 5).

Tüm çözüm girişimlerinde tümevarımın yer alamayacağına, Reichenbach uzunca değinir. Bir felsefi eleştiri ile başlar, olasılık hesabının yeni matematiksel bir inşasının başlatır ve bunun için çalışmalarını olasılık ve mantık ekseninde yapar. Bu çalışmaları esnasında iki değerli mantıktan üç değerli mantığa evrilen bir süreç gelişimine katkı sağlar. Ona göre daha çok ve daha sıklıkla doğruluk değerleri ölçeğine sahip bir mantığa gereksinim vardır ve ancak mantığın içine olasılığın katkısıyla bu sağlanabilir.

1.2.1.7. Uzay ve Zaman (Space and Time)

1958 yılında yayınlanmış olan Space and Time kitabı, uzay-zaman ve görelilik teorisi üzerine Hans Reichenbach'ın yoğunlaştığı bilgileri sunar. Einstein'ın öğrencisi olan Reichenbach görelilik teorisinin etkisi ile uzay ve zaman kavramlarını farklı bir bilimsel perspektifle analiz eder. Salt olarak sezgiye dayalı bilgi üretilmeye çalışılmasına karşı olan Hans Reichenbach deney ve matematiğin gücüyle geline bilimsel felsefi perspektifi ile Newton'un uzay ve zaman anlayışından Einstein'a kadar geçişi detaylı bir şekilde inceler. Zaman algımızın mutlak değil gözlemcinin teknik imkânı çerçevesinde bir zaman değerlendirilmesi oluşturduğunu belirtir. Nedenselliğin ve eş zamanlılığın yine geometrinin yeniden tanımlandığını bilimsel gelişmeler bağlamında açıklar.

Üç bölümden oluşan Space and Time kitabı, uzayın geometrik yapısıyla ilgili modern fizikçi olarak klasik fizikçilerin mantığını değerlendirir. Ölçümlerdeki teknik imkanlar ile imkansızlıklar ve uzayın ve zamanın göreliliği konusunda değerlendirmelerde bulunur. Bazı

ölçümlerin imkansızlığı ile ölçüm standartlarının oluşumuna dair gerekçeleri ve bunlarla ilgili problemleri ele alır. Einstein'ın görelî uzay aksiyomatığıne hâkim olan Hans Reichenbach, Newton'un fiziğe yapılan eleştirileri doğrulayan ve yanlışlayan taraflarıyla belirtir ve zamanın ve uzayın bağıl yorum ve değerlendirmelerini kronolojik bir sıra ile eserinde ele alır (Reichenbach, 2012).

Space and Time'da uzayın geometrik yapısını fiziksel açıdan inceleyip geometri ve fizik arasındaki koordinasyonu konu edinir. İzafiyet Teorisi ve geometride Öklid uzayı ve fiziksel uzay ayrımlarını Einstein'ın bir fiziksel bir perspektifi ile değerlendirir. Kitapta zaman ve mekânı fiziksel ölçümlerden saat ve zamanın eş doğruluğu gibi başlıklar ele alır. İki veya daha fazla hareketli kaynağın birbirine bağıl olarak ölçümlerde farklı sonuçlar vermesinden oluşan zaman tasavvurlarını bir fiziksel gerçeklik ve zaman ekseninde açıklar.

Reichenbach'a göre mevcut çağda bilimsel teoriler deneysel doğrulamalarla geçerlilik kazanmaktadır. Klasik fizik ve geometriden farklı olarak uzay ve zamanın yapısını modern fiziğin gözlem gücüyle farklı okunduğunu açıklar. Einstein'dan etkilendiği görelilik teorisi paralelinde değerlendirmelerde bulunur. Emanuel Kant'ın uzay ve zamanı apriori olarak kabul edişini eleştirip modern fiziğin bu kavramları nasıl değiştirdiğini anlatır. Kitap zamanının fizik ve felsefe arasındaki ilişkisini açıklamak konusunda önemli bir kaynaktır. Hem felsefecilere hem de bilim insanına hitap eder. Kitabın temel amacı uzay zaman anlayışımızın bilimsel gelişmelerle nasıl yeniden şekillendirdiğini göstermektedir (Reichenbach, 2012).

1.2.1.8. Lojistik (Logic)

Reichenbach'ın İstanbul Üniversitesi'nde verdiği dersleri özetle barındıran ve Vehbi Eralp 'ın 1939 yılında Türkçeye tercüme ettiği Lojistik kitabı, yine Reichenbach'ın seminerlerine katılan ve onu yakından tanıyan Vehbi Eralp tarafından ders olarak verilmiş bir eserdir. Eser dil ve mantığı bağlantılarıyla açıklayan dil bilimcilerin de faydalandığı bir kitap olarak kabul edilmiştir. Ayrıca mantığın formel sistemlerini açıklar doğal dili mantıksal açıdan analiz eder (Reichenbach, 1939).

Lojistik'in Türkiye'de yayınlandığı zaman mantık ve bilim felsefesine önemli katkıları olmuştur. Eser sembolik mantığı temel ilkeleri ile açıklarken dili analiz ederek mantıksal yapısını ifade anlatır. Bu eserde zaman: olay zamanı, referans zamanı ve konuşma zamanı olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır.

1.2.1.9. Deney ve Kehanet: Bilginin Temelleri ve Yapısının Bir Analizi (Experience and Prediction: An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge)

Deney ve Kehanet, Reichenbach tarafından İstanbul'da İngilizce olarak yazılmış, 1938 yılında The University of Chicago Press tarafından yayımlanmıştır. Hans Reichenbach eserini Türkiye'de yazmış olmasına rağmen hedef kitlesi olan Amerika'daki düşünce hayatına olasılık mantığı tanıtmak istediği düşünülebilir (Basoukos, 2014, p. 4). Kitap ana fikirler olarak lojistik ampirizmin bir tanıtımı şeklindedir. Modern bilimin ampirik anlayışı ve *Lojistik*'te gelişen biçimci mantık anlayışı birleştirmeyi hedefler. Başka bir eserde olduğu gibi dilin fizikçi anlayışı dil bilimin analizi ve doğrulanabilirliğin bağlantısı ve davranışçı psikoloji anlayışı gibi kavramları işler. Ancak diğerlerinden farklı olarak olasılıksal yaklaşımla aynı konuları değerlendirir. Yaklaşık değer dediğimiz bilimin doğruluk niteliği pratik bilgiler açısından kaçınılmazdı gereklidir ve aynı zamanda kötülenmiş bir gerçektir. Matematikte pi sayısının rasyonel bir sayı olduğu sonucuna varmak hiçbir şekilde kabul edilemediği gibi aynı örnekten ilerleyerek geleneksel epistemolojinin ve pozitivizmin çıkarımlarının çoğu da Reichenbach'a göre iyi sonuçlar değildir. Özellikle anlamın doğrulanabilirliği ve bununla ilgili sorunlar örneğin dışsal nesnelerin varlığı problemi bu tür paralojizmlerle dolup taşmıştır. Bilimsel yöntemi anlamının anahtarı ona göre olasılıksal yaklaşımdadır. Olasılık üzerine araştırmalarının sonuçlarını ampirizmin ve lojistik bilgi anlayışının fikirleri ile birleştirerek lojistik ampirizm tartışmasına bu eserle katkı sağlamıştır. Kitabın fikirleri aynı zamanda daha önce İstanbul'da bulunduğu sırada İstanbul Üniversitesi'nde seminerde ve derslerde konuşulan konulardır (Reichenbach, 1938).

1.2.1.10. Simgesel Mantığın Öğeleri (Elements of Symbolic Logic 1947)

Sembolik mantık açısından başlıca kaynaklardan biri olan Simgesel Mantığın Öğeleri eseri, yeni mantığın daha geniş bir anlama sahip olduğunu gösterir. Aristotelesçi mantığı ise daha ileri taşıyarak sembolik mantığı bir matematiksel analizde sunar. Aynı eserinde yaptığı bilimsel analizlerinin bir sonucu olarak kendi bilgi teorisinin matematik disiplini ile sembolik mantığı nasıl geliştirdiğini gösterir. Oluşturduğu yöntemlerini yapısıyla anlatır. Sembolik mantığı bilimin iyi bir başlangıcı olarak gösterir. Çalışmasında hem mantığın hem de dillerin yapısal olarak anlaşılması için yararlı olduğunu düşündüğü çıkarımlar yapar. Kitap lojistik sembolizmin kullanımının sistematik bir sunumudur. Lojistik sembolizmin konuşma dilinin anlamlarına uygulanabilirliğini göstermeyi amaçlamaktadır. Kitapta lojistik dil bilgisinin inşasını amaçlayan dilbilgisi kategorilerinin analizinden bahsedilir. Fiiller, sıfatlar, zarflar ve bağlaçlar bu kitapta bir matematikçinin ve fizikçinin mantıksal analiz ile kullanılır.

Reichenbach, tümdengelimsel yöntemlerin doğasının bir analizini yapar ve tutarlılık kanıtlarının tartışarak tümdengelimsel kanıtın değeri konusunda spesifik sonuçlar çıkarır.

Bir matematikçi ve fizikçi olan Reichenbach mantık ve matematiğin deneysel olmayan bilimler olduğunu ve mantıksal ve matematiksel ifadelerin güvenilirliği hakkındaki ifadelerin deneysel bir meta-dile ile ait olduğunu söyler. Bu ifadelerin mutlak kesin bir dille ifade edilmemesi gerektiğini belirtir. alışmasında Bertrand Russell'a değinen Reichenbach çalışmalarının önermesel fonksiyonlar ve betimlemeler teorilerini maddi çıkarım olarak adlandırdığı kullanımını ve operatörlere bağlı değişkenleri içeren pratik bir gösterimini geliştirilmesinde ondan faydalanır. Diğer taraftan David Hilbert'in nesne dilinin tam biimselleştirilmesi ve tutarlılık kanıtı programını da kullanır (Reichenbach, 1947).

Reichenbach'ın Sembolik Mantığın Unsurları kitabı, klasik mantığın doğruluk tablosunu, matematik disiplinde bulunan fonksiyonlar hesabını kullanarak genişletir. Dilin bir matematiksel bünyesi olduğunu anlatır. Bağlaçlar ile işlemlerin tanımı yer almaktadır. Bu tanımlarla beraber kiplerin tanımı da yer almaktadır. Russell sembolizmini basitleştirerek anlattığını söyler ancak formülünün üstünde yatay bir çizginin büyük avantajlar sağlasa da olumsuzlama işaretini bu kolaylıktan saymaz. Russell sistemini terk ettiği kısımlar olup parantez kullandığını söyler böylelikle okumanın daha kolay olduğunu belirtir (Reichenbach, 1947). Kitap Bertrand Russell'in teorilerini kullandığı operatörler ve bunlara bağlı değişkenleri içeren pratik bir gösterimin geliştirilmesini konu edinir. İkinci olarak da mantığa katkılarından özellikle nesne dilinin tam biçimlendirilmesi ve tutarlı yapılması için çalışmalarını Hilbert'ten konu edindiğini söyler. Rudolf Carnap'ın dil ve dilin ayrıştırılması konusundaki meta-dil teorisini benimseyip nomolojik ifadeleri genel bir teoriye genişletmeye çalıştığını söyler. Kitabındaki başarisının lojistik çalışan ampirist filozoflarla beraber akademik çalışmalarda bulunmuş olması ve onların felsefi faaliyetlerine kişisel katılımının olmasına bağlar (Reichenbach, 1947).

1.2.1.11. Greli Uzay-Zaman ğretisinin Aksiyomatiği (Axiomatisierung der relativistischen Raum-Zeit-Lehre (1924))

Greli Uzay-Zaman ğretisinin Aksiyomatiği, Braunschweig, Almanya' da basılır. Bu kitap iki bölümden oluşur birincisi özel bir *izafiyet* diğeri genel *izafiyet üzerinedir*. Eşzamanlılık konusu ve temelde ölçümlerde, ölçüm yapan ve ölçümü yapılan arasındaki etkinin ölçümü etkilemesi ve bunun oluşturduğu izafi durum izah edilir. Işık sinyalleri ve bunlarla ilgili aksiyomlara değinilerek ölçümler ve hesapların gerçek fizik uzayının doğru olarak ölçülüp değerlendirilmesi için mantık ve matematik beraberliği hesap ve yaklaşımlar içinde anlatılır (Gly-

mour & Eberhardt, 2008). Eserde Reichenbach matematiksel sistemler geometrisi ile fiziksel uzay arasındaki ilişkiyi açıkça anlatır. Öklid dışı geometriyi bariz ve basit bir şekilde gösterir ve uzay geometri ve fiziksel gerçeklik kavramlarını epistemolojik bir analizle sunar. Reichenbach'ın uzay, zaman ve görelilik konusundaki çalışmalarına da derin saygı duyan Albert Einstein:

Filozof-Bilim Adamı Reichenbach (1949) kitabında, 1928 tarihli kitabın temel tezlerinden bazılarını yineliyor. Einstein'ın cevabı şu şekilde: "Şimdi teorinin ilişkisi konusuna geliyorum. Felsefede görelilik. İşte Reichenbach'ın eserinde, çıkarımların kesinliği ve iddialarının keskinliği karşı konulamaz kısa bir yoruma davet ediyor. . ." Büyüleyici bir diyalogun ardından Reichenbach ve Poincare arasındaki Einstein? (Ya da pozitivist olmayan bir kimliksiz olan Einstein) şöyle diyor: "Bir epistemolojik seminerde tartışmanın temeli olarak bundan daha heyecan verici bir şey düşünemiyorum... bu kısa makalesi için " (1949, s. 676-679). Reichenbach'ın uzay ve zaman hakkındaki bu çalışmasının gerçekten de hizmet vermek için yoğun bir entelektüel uyarım kaynağı olduğunu kişisel deneyimime dayanarak söyleyebilirim (Salmon, 1977, p. 28).

Einstein'ın daha önce Berlin'de davet edip görüştüğü Reichenbach, uzay ve zaman konularında Einstein'ın fikirlerine büyük ölçüde benimser. Akademik konularda iyi ilişkiler içinde oldukları bu cevap mektubunda da görülmektedir.

1.2.1.12. Bugünkü Doğa Felsefesinin Yolları ve Amaçları (1931) (Ziele und Wege der heutigen Naturphilosophie: Fünf Aufsätze zur Wissenschaftstheorie)

Editörlüğünü Nikolay Milkov'un yaptığı Reichenbach'ın Doğa Felsefesinin Yolları ve Amaçları eseri Felix Meiner Verlag (2011) tarafından yayınlanır. Eserde Hans Reichenbach'ın doğa bilimlerine yönelik geliştirdiği yeni felsefesinin ve bu felsefenin mantıksal analizlerini anlattığı bir kitaptır kitap kendisinin Berlin grubu kuruluşundan yayınladığı eserleri bir araya getirir. İlk bölümde doğa felsefesi ve hedefleri incelenir. İkinci bölümde radikal empirizm doktrinine doğru ilerlemeyi yapar ve son bölümde bilimsel felsefenin yükselişi kitabında sunulan konularının bir erken sunumu gibidir (Glymour & Eberhardt, 2025).

Reichenbach akademik alandaki diğer çalışmaları aşağıda sıralı bir şekilde yer almaktadır. Bu eserlerin bazıları tek başına bir kitap niteliğinde olmayıp belirtilen isimleriyle basımı yapılmamıştır. Kronolojik olarak çalışmaları şu şekildedir.

1. Relativistik Uzay-Zaman Teorisinin Aksiyomatiği (*Axiomatik der relativistischen Raum-Zeit-Lehre*), 1920.

2. Görelilik Tartışmasının Mevcut Durumu (*Der gegenwärtige Stand der Relativitätsdiskussion*), 1922.

3. Kopernik'ten Einstein'a: Değişen Dünya Görüşü (*Von Kopernikus bis Einstein. Der Wandel unseres Weltbildes*), 1927

4. Uzay ve Zaman Teorisinin Felsefesi (*Philosophie der Raum-Zeit-Lehre*), 1928.

5. Olasılık Teorisi. Olasılık Teorisinin Mantıksal ve Matematiksel Temellerinin İncelenmesi, (*Wahrscheinlichkeitslehre. Eine Untersuchung über die logischen und mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung*), Leiden 1935.

6. Deneyim ve Öngörü: Bilginin Temellerinin ve Yapısının Analizi (*Experience and prediction: an analysis of the foundations and the structure of knowledge*), University of Chicago Press., Chicago 1938.

7. Reichenbach, H. (1939). *Lojistik* (Çev. H. Vehbi Eralp). Türkiye Basımevi.

8. Kuantum Mekaniğinin Felsefi Temelleri (*Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*), 1944.

9. Bilimsel Felsefenin Yükselişi (*The Rise of Scientific Philosophy*), University of California Press., Berkeley & Los Angeles 1951.

10. Nomolojik İfadeler ve Kabul Edilebilir İşlemler (*Nomological Statements and Admissible Operations*), North Holland 1954.

11. Zamanın Yönü, ed. Maria Reichenbach (*The Direction of Time, ed. Maria Reichenbach*), University of California Press, 1956.

12. Hans Reichenbach, Seçme Yazılar, 1909-1953, 2 cilt, ed. Maria Reichenbach, Robert S. Cohen, D. Reidel Yayıncılık Şirketi, Dordrecht (*Hans Reichenbach, Selected Writings, 1909-1953, 2 cilt, ed. Maria Reichenbach, Robert S. Cohen, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht*), HollandBoston-London 1978.

13. Bilimsel Felsefenin Doğuşu, çev. Cemal Yıldırım, Remzi Kitabevi, İstanbul 1981.

1.2.2. Makaleleri

Reichenbach'ın makaleleri çok sayıda ve çeşitlidir. Burada belli başlı mantık konularını içermiş olanlar alınmıştır.

1. "Einstein'ın Uzay Teorisi", İnceleme (*Die Einsteinische Raumlehre*), *Die Umschau*, 24, 1920, s. 402-405).

2. "Olasılık Teorisinin Fiziksel Ön Koşulları Üzerine", Fizik Dergisi (*"Über die physikalischen Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung"*, *Zeitschrift für Physik*,) 2/2, 1920, s. 150-171.
3. "Olasılık Teorisinin Fiziksel Temelleri", Doğa Bilimleri (*"Die physikalischen Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung"* *Die Naturwissenschaften*,) 8/3, 1920, s. 46–55.
4. "Olasılık Teorisinin Felsefi Kritiği", Doğa Bilimleri (*"Philosophische Kritik der Wahrscheinlichkeitsrechnung"*, *Die Naturwissenschaften*), 8, 1920, s. 146–153.
5. "H. Dingler'in Görelilik Kuramı Eleştirisine Yanıt", Physical Journal (*"Erwiderung auf H. Dinglers Kritik an der Relativitätstheorie"*, *Physikalische Zeitschrift*), 22, 1921, s. 370-384.
6. "Einstein'in uzay-zaman teorisinin aksiyomatiği üzerine rapor", Physical Journal (*"Bericht über eine Axiomatik der Einsteinschen Raum-Zeit-Lehre"*, *Physikalische Zeitschrift*), 22, 1921, s. 683–686.
7. "Bay Theodor Wulff'un genel görelilik teorisine yönelik itirazlarına yanıt", Astronomical News (*"Erwiderung auf Herrn Theodor Wulfs Einwände gegen die allgemeine Relativitätstheorie"*, *Astronomische Nachrichten*), 213, 1921, s. 307-310.
8. "Einstein'in Hareket Teorisi", İnceleme (Frankfurt) (*"Die Einsteinsche Bewegungslehre"*, *Die Umschau (Frankfurt)* 25, 35, 1921, s. 501-505.
9. "Görelilik Teorisinin Felsefi Önemi", Fransa ve Yurtdışı Felsefe Dergisi (*"La signification philosophique de la théorie de la relativité"*, *Revue philosophique de la France et de l'Étranger*), 94, 1922, s. 5–61.
10. "Görelilik Teorisi ve Mutlak Taşıma Süresi", Fizik Dergisi (*"Relativitätstheorie und absolute Transportzeit"*, *Zeitschrift für Physik*), 9(1-2), 1922, s. 111–117.
11. "Bay Anderson'ın genel görelilik teorisine yönelik itirazlarına yanıt", Astronomical News (*"Erwiderung auf Herrn Andersons Einwände gegen die allgemeine Relativitätstheorie"*, *Astronomische Nachrichten*), 213, 1922, s. 373-376.
12. "Görelilik tartışmasının mevcut durumu", Logos (*"Der gegenwärtige Stand der Relativitätsdiskussion"*, *Logos*, X/3, 1922, s.316–378.
13. "Radyo Teknolojisi ve Kültürü", Radyo İncelemesi (*"Radiotechnik und Kultur"*, *Radio-Umschau, Frankfurt*), 14 (18 May 1924).

14. "Radyo Nedir?", Radyo Dizisi, 1, M.Ö. Schmidt-Zeit- Max Kahn Verlag, Berlin-Stuttgart ("Was ist Radio?", Die Radio-Reihe, 1, B.C. Schmidt-Zeit- Max Kahn Verlag), Berlin-Stuttgart 1924.
15. "Sürekli Olasılık Dizileri", Fizik Dergisi ("Stetige Wahrscheinlichkeitsfolgen", Zeitschrift für Physik), 53, 1929, s. 274-307.
16. "Nedensellik ve Olasılık", İçgörü ("Kausalität und Wahrscheinlichkeit", Erkenntnis), I(2-4), 1930, s. 158-188.
17. "Olasılık Teorisinin Aksiyomatiği", Matematik Dergisi ("Axiomatik der Wahrscheinlichkeitsrechnung", Mathematische Zeitschrift), 34, 1932, s. 568-619.
18. "Olasılık kavramının mantıksal temelleri", içgörü ("Die logischen Grundlagen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs", Erkenntnis), III, 1932, s. 410-425.
19. Dünyanın İnşası'ndan, Yeni İnceleme ("Vom Bau der Welt", Die Neue Rundschau), 1933, s. 39-60; 235-250.
20. "Kant ve Doğa Bilimleri", Doğa Bilimleri ("Kant und die Naturwissenschaft", Die Naturwissenschaften), 21, 1933, s.601-606.
21. "Çağdaş Fizikte Nedensellik ve Olasılık", Matematik ve Fen Bilimleri için Öğretim Materyalleri ("Kausalität und Wahrscheinlichkeit in der gegenwärtigen Physik", Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturwissenschaften), 39/3, 1933, s. 65-69.
22. "Olasılık kavramının mantıksal temelleri", içgörü "Die logischen Grundlagen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs", Erkenntnis, 3(4-6), 1933, s. 401-425.
23. Kişisel bir Not "In eigener Sache", Erkenntnis, 4, 1934, s. 75-78.
24. Olasılık Mantığı "Wahrscheinlichkeitslogik", Erkenntnis, 5(1-3), 1934, s. 37-43.
25. Olasılığın mantıksal temelleri üzerine, Felsefi Araştırmalar "Sur les fondements logiques de la probabilité", Recherches philosophiques, 4, 1934, s. 361-370.
26. "Zaman ve Mekân", Edebiyat, 2, İstanbul (Ağustos) 1934, s. 36-45.
27. "Yeni Mantık", Varlık, 12, Ankara (Ocak) 1934, s. 178 vd.
28. "İhtimaliyet Hesabının Mantıki Esasları", çev. Nusret Şükrü Hızır, Felsefe Yıllığı, 2, İstanbul 1934-1935, s. 283-308.
29. Jordan'a göre metafizik "Metaphysik bei Jordan", Erkenntnis, 5, 1935, s. 178-179.
30. H. Blume'un sonlu olasılık teorisi üzerine yorum, Fizik Dergisi "Bemerkung zu H. Blumes finiter Wahrscheinlichkeitsrechnung", Zeitschrift für Physik, 93, 1935, s. 792-794.
31. Endüksiyon Makinesi "Zur Induktionsmaschine", Erkenntnis, 5, 1935, s. 172-173.

32. Carl Hempel'in olasılık kavramına ilişkin sonlucu bir yorumlama girişimine ilişkin açıklamalar "*Bemerkungen zu Carl Hempels Versuch einer finitistischen Deutung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs*", *Erkenntnis*, 5/4, 1935, s. 261-266.
33. Tümevarım ve Olasılık Üzerine: Karl Popper'in Bilimsel Keşiflerin Mantığı Üzerine Açıklamalar "*Über Induktion und Wahrscheinlichkeit. Bemerkungen zu Karl Poppers Logik der Forschung*", *Erkenntnis*, 5/4, 1935, s. 267-284.
34. Karl Marbe'nin olasılık teorisine ilişkin istatistiksel araştırmaları hakkında açıklamalar "*Bemerkungen zu Karl Marbes statistischen Untersuchungen zur Wahrscheinlichkeitsrechnung*", *Erkenntnis*, V/5, 1935, s. 305-322.
35. Paris Kongresi'nin açılış oturumunda yaptığı konuşma, Uluslararası Bilimsel Felsefe Kongresi Bildirileri ("*Ansprache bei der Begrüssungssitzung des Pariser Kongresses*", *Actes du Congrès International de Philosophie Scientifique*, (Paris, 1935), 1, 1936, s.16-18.
36. "Lojistik Deneycilik ve A Priori'nin Parçalanması", Uluslararası Bilimsel Felsefe Kongresi Bildirileri (Paris, 1935), I: Bilimsel Felsefe ve Mantıksal Deneycilik "*L'empirisme logistique et la désagrégation de l'a priori*", *Actes du Congrès international de philosophie scientifique*, (Paris, 1935), I: *Philosophie scientifique et empirisme logique*, 1936, s. 28-35.
37. "Lojistik Deneycilik ve A Priori'nin Parçalanması", Uluslararası Bilimsel Felsefe Kongresi Bildirileri (Paris, 1935), I: Bilimsel Felsefe ve Mantıksal Deneycilik "*Die Induktion als Methode der wissenschaftlichen Erkenntnis*", *Actes du Congrès International de Philosophie Scientifique*, (Paris, 1935), IV, 1936, s. 1-7.
38. "Bir Bilimsel Düşünce Biçimi Olarak Olasılık Mantığı", *Actes du Congrès International de Philosophie Scientifique*, (Paris, 1935), IV: İndüksiyon ve Olasılık, "*Wahrscheinlichkeitslogik als Form wissenschaftlichen Denkens*", *Actes du Congrès international de philosophie scientifique*, (Paris, 1935), IV: *Induction et probabilité*, 1936, s. 24-30.
39. "Almanya'da Lojistik Ampirizm ve Sorunlarının Mevcut Durumu", Felsefe Dergisi "*Logistic Empiricism in Germany and the present State of its Problems*", *The Journal of Philosophy*, 33/6, 1936, s. 141-160.
40. "Bilgi Açısından Olasılık Kavramının Önemi", Sekizinci Uluslararası Felsefe Kongresi Bildirileri, (Prag, 19 Eylül 2010) "*Die Bedeutung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs für die Erkenntnis*", *Actes du huitième Congrès International de Philosophie*, (Prague, Sept. 2-7, 1934), 1936, s. 163-169.

41. Tahminlerde bulunabilmemiz için tümevarım kuralının uygulanması neden gerekli bir koşuldur? “*Warum ist die Anwendung der Induktionsregel für uns notwendige Bedingung von Voraussagen?*”, *Erkenntnis*, VI/1, 1936, s. 32-40.

42. “Olasılık Teorisinin Mantıksal Temelleri”, Henri Poincaré Enstitüsü Yıllıkları “*Les fondements logiques du calcul des probabilités*”, *Annales de l’Institut Henri Poincaré*, 7/5, 1937, s. 267–348.

43. “Bilimsel Felsefe: Başlıca Özelliklerinin Ana Hatları”, 9. Uluslararası Felsefe Kongresi Bildirileri (Paris, 1937), 4, 1937, s. 86–91. 59. “Nedensellik ve Tümevarım”, Fransız Felsefe Derneği Bülteni “*La Philosophie scientifique: une esquisse de ses traits principaux*”, *Travaux du IX Congrès International de Philosophie*, (Paris 1937), 4, 1937, s. 86-91.

44. “Nedensellik ve Tümevarım”, Fransız Felsefe Derneği Bülteni “*Causalité et induction*”, *Bulletin de la Société française de Philosophie*, 37/4, 1937, s. 127-159.

45. “Descartes ve Rasyonalizm”, Üniversite Konferansları (1935-1936), İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 47, Ülkü Basımevi, İstanbul 1937, s. 35-44.

46. “Hume ve Tecrübecilik”, Üniversite Konferansları (1935-1936), İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 47, Ülkü Basımevi, İstanbul 1937, s. 45-55.

47. “Kant ve İntikat Felsefesi”, Üniversite Konferansları (1935-1936), İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 47, Ülkü Basımevi, İstanbul 1937, s. 56-66.

48. “İlmi Felsefenin Bugünkü Meseleleri”, Üniversite Konferansları (1936-1937), İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 50, Ülkü Basımevi, İstanbul 1937, s. 148-158.

49. “Olasılık ve Tümevarım Üzerine”, Bilim Felsefesi “*On Probability and Induction*”, *Philosophy of Science*, 5/1, 1938, s. 21-45.

50. Everett J. Nelson'ın Eleştirisine Yanıt”, Felsefe Dergisi “*Reply to Everett J. Nelson’s Criticism*”, *The Journal of Philosophy*, 35/5, 1938, s. 127-130.

51. “İllyet ve İstikra”, Felsefe Semineri Dergisi, 1, çev. Halil Vehbi Eralp, İstanbul Üniversitesi Yayını No. 99, İstanbul 1939, s. 30-45.

52. Felsefe: Spekülasyon mu Bilim mi? The Nation “*Philosophy: Speculation or Science?*”, *The Nation*, 164/1, 1947, s. 19-22.

53. “Sosyal Bilimlerde Olasılık Yöntemleri”, Politika Bilimleri: Kapsam ve Yöntemdeki Son Gelişmeler, editörler: D. Lerner, H. D. Laswell, Hoover Enstitüsü Çalışmaları, Stanford Üniversitesi Yayınları, Kaliforniya “*Probability Methods in Social Sciences*”, *The Policy Scien-*

ces: *Recent Developments in Scope and Method*, ed. D. Lerner, H. D. Laswell, Hoover Institute Studies, Stanford University Press, California 1951, s.121-128.

54. “Toplum Biliminde Olasılık Yöntemleri”, çev. Mete Tunçay, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, XIX/2, Ankara (Haziran) 1964, s. 305-315.

55. Erkenntnis, Felix Meiner Verlag, Leipzig 1930-1939 .Rudolf Carnap ile editörlüğü bulunur. (Kadioğlu & Erginöz, 2011).

1.2.3. Tezleri

Reichenbach'ın 2 temel tezinden bahsetmek mümkündür:

1. Gerçekliğin Matematiksel Temsili için Olasılık Kavramı (*Der Begriff der Wahrscheinlichkeit für die mathematische Darstellung der Wirklichkeit*), Erlangen Üniversitesi, 1915 (doktora tezi).

2. Görelilik Kuramı ve Apriori Bilgi (*Relativitätstheorie und Erkenntnis apriori*), Stuttgart Üniversitesi, 1920 (doçentlik tezi).

1.3. Reichenbach Türkiye’de Bulunma Süreci

Reichenbach'ın Türkiye’ye gelmesi ve bu süredeki çalışmaları açısından önem arz etmektedir. Nedeni ise mevcut zaman zarfında yurtdışından hoca davet edilmesi ve eğitim sürecinin bilimsel anlamda derslere katkı verilmesinin sağlanması amacıdır. Reichenbach'ın felsefe ve mantıkla lakalı dersleri bulunmaktadır. Bulunduğu üniversitede görüşlerinden dolayı eleştirilen Reichenbach, öğrenci protestolarına karşın üniversitenin kendisini uzaklaştırılmasını beklemeden görevinden ayrılır. Pek çok alman mülteci ile yurtdışındaki Alman Bilim Adamlarına Yardım Derneği (Notgemeinschaft Deutscher Wissenschaftler im Ausland, Zürih) vasıtasıyla, eşi ve iki çocuğu ile Türkiye’ye göçer. Nazi rejimden kaçanlardan biri olan Hans Reichenbach 1933 yılında eğitim reformu sebebiyle Türkiye’ye bazı ünlü eğitimci profesörler gibi hükümetin davetiyle ülkemize davet edilir. Hans Reichenbach ülkemize gelmiştir ve 1933 ve 1938 yılları arasında yaklaşık beş yıl boyunca ülkemizde İstanbul Üniversitesi’nin akademik kadrosunda yer alır.

Reichenbach, Oxford Üniversitesi’nden teklif alıp aldıktan sonra yazdığı bir mektupta İstanbul Üniversitesi’nin teklifinin daha iyi olduğunu söyler. Kendisine yalnızca bir yıllık pozisyon teklif ederken Oxford Üniversitesi İstanbul Üniversitesi’nin teklifi beş yıllıktır ve yenilebilir. Reichenbach filozof düzeyinde profesör olarak işe alınacak ve gayet makul bir maaş kazanacaktır. Yine ülkemizdeki yaşam masraflarının ucuzluğu Reichenbach’ı etkileyen sebeplerdendir. Reichenbach kendisinin ve ailesinin İstanbul’a gidiş ve dönüş masraflarını ve

akademik toplantılara katılmak için yapacağı seyahatlerin masraflarının karşılanmasına da yine bu anlaşmada vardır. Anlaşmanın detaylarında, eğer Reichenbach hastalanırsa kendisine bir yıllık maaş verilecektir vefatı durumunda ise yine aynı miktar eşine ve reşit olmayan çocuklarına ödenecektir (İrızık, 2011, p. 157).

Reichenbach İstanbul Üniversitesi'ni seçme nedenlerinden birisi de kendi ifadesiyle sorumluluk pozisyonunda yeni bir üniversitenin kurulmasına katkıda bulunma ihtimalinin kendisini cezbetmiş olmasıdır. İstanbul Üniversitesinde gelmesinin sebebi, Türkiye'de yapılan eğitim reformu ve buna katkı sağlayabileceğine olan inancıdır. 1923 yılında Mustafa Kemal'in öncülüğünde kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nde yapılan eğitim reformuyla Türkiye'ye 35'ten fazla mülteci profesör gelir. Maria Reichenbach eğitim reformu için ciddi anlamda maddi kaynak ayrıldığını belirtmiştir (Widmann, 1981, pp. 45–48).

Reichenbach'a göre fakülte seçimi için yüksel bilimsel standartlar gerekir. Vasıfsız öğrenciler görevden alınmalıdır, tüm öğretmenlere rütbelerine bakılmaksızın tam maaş verilmeli ve hepsi emeklilik plana dahil edilmeli, fakülte konseyleri aracılığıyla üniversitenin yönetimine aktif olarak katılmalıdırlar. Akademik kadronun öğretimleri pedagojiye uygun olmalı öğrencilerin eleştirel ve bağımsız düşünmeyi öğrenmelilerdir. Büyük sınıflar yerine küçük tartışma grupları oluşturulmalı, ezberleyici değil teşvik eden ve salt bilgiyi değil beceriyi de önemseyen bir yapıya kavuşmalıdır (İrızık, 2011, p. 157-180).

İstanbul Üniversitesi'nde akademik kadroda çok önemli isimler vardır. Richard Von Mises, Wilhelm Köpke, Erwin Finley Freundlich, William Prager, Arthur von Hippel, Alexander Rüstow Eric Auerbach, Leo Spitzer, Helmut Ritter, Andreas Tietze, , Ernest Hirsh, Gerhard Kessler ve Fritz Neumark gibi dönemin aydınları ile eğitim yapılıyordu (İrızık, 2011, pp. 157-180).

İstanbul Üniversitesi'nde Orhan Sadettin tarafından felsefe tarihi dersleri veriliyordu daha sonra sağlık sorunlarından dolayı yerine bir yıl boyunca Reichenbach bu dersleri verir. Reichenbach felsefe tarihini bir süre ders olarak verdikten sonra ilgi alanı dışında kalan bu dersi vermekten vazgeçer. Onun bu dersi vermesi için planladığı kişi hocası Von Aster'dir. Von Aster fakülteye hoca olarak Reichenbach tarafından bu sebeple önerilir (Kaynardağ, 2001, s.67-68).

İstanbul üniversitesinde mantıkçı pozitivist bir eğitimci olarak ders veren Reichenbach aynı zamanda Avrupa'daki mantıkçı pozitivist içinde bir otoritedir. Fikirlerinin yayılması için bir fırsat olarak üniversite için de kendisine temsilciler seçer. Bu süre içerisinde Avrupa'da da

çeşitli seminerler verir ve bu alanda fikirlerini savunduğu Prag'da düzenlenen Uluslararası Felsefe Kongresinin 8. oturumunda bir bildiri (2-7 Eylül 1934 tarihlerinde), ardından Uluslararası Bilim Felsefesi Kongresi'nde (1935 yılında ise Sorbonne'da düzenlenen) üç bildirisi bulunmaktadır (Adivar, 1945, pp. 128–129).

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde profesörler her hafta salı günleri Beyazıt'ta halka açık konferansları vermektedir. Konferansı verenlerden biri olarak Reichenbach 1934 yılından itibaren Kant ve Eleştiri Felsefesi, Descartes ve Rasyonalizm, Hume ve Deneycilik, Bilimsel Felsefenin ve Doğa Yasası Sorunları konulu anlatıları olur (Kaynardağ, 2001, s.386).

Ordinaryüs Profesör Reichenbach, Türkiye'ye geldiğinde ilk olarak İstanbul Üniversitesi edebiyat fakültesi felsefe bölümünde felsefe ve mantık kürsüsü başkanı olarak 1933 yılında görevlendirilir. Fen fakültesi öğrencileri ve fizik bölümü öğrenciler ile felsefe ve öğrencileri de felsefe tarihi, mantık ve bilim felsefesi alanlarında kendisinden dersler alır. Verdiği dersler *Mantık Semineri*, *Mantığın Yüksek Meseleleri*, *Marifet Nazariyesi Semineri*, *Mantık Marifet Nazariyesi*, *Tabiat İlimlerinin Dünya İmajı*, *Muası Felsefe*, *Zaman ve Mekân*, konularından oluşur. Onun derslerini Nusret Şükrü Hızır⁷ (1899-1980), Halil Vehbi Eralp⁸ (1907- 1994) ve Macit Gökberk⁹ (1908-1993) tercüme ederek öğrencilere anlatır.¹⁰

⁷ Hans Reichenbach'ın bilimsel felsefe ve lojistik ekolünün temsilcisi kabul edilir. Nusret Hızır fizik ve felsefe ayrıca matematik gibi farklı alanlarla ilgilenmiştir. Felsefenin yanı sıra fizik ve matematikte de yeterli olduğu Reichenbach tarafından tespit edildiğinden onu tercih etmiştir. İstanbul Üniversitesi'nde lisans eğitimi aldığı zaman Hans Reichenbach Almanca olarak verdiği dersleri Türkçeye tercüme etmiştir. 1933 Üniversite Reformu'ndan sonra, üniversitede özellikle yabancı dil bilenlere ihtiyaç doğmuştur. Uzun süre Almanya'da bulunduğu için iyi derecede Almanca bilen Nusret Hızır, Türkiye'ye döndükten sonra Hans Reichenbach ile tanışmış ve o dönemde yeterli asistan kadrosu olmadığı için, Reichenbach'ın da isteğiyle, önce öğrenci olarak derslere girmeye başlamıştır. Almanya'da bulunduğu dönemde, müzik, felsefe, matematik ve fizik gibi farklı alanlarla ilgilenmiş olan Nusret Hızır, felsefenin yanı sıra, fizik ve matematikte de yeterliği olduğu için, Reichenbach tarafından tercih edilmiştir. İstanbul Üniversitesi'nde felsefe lisans eğitimi aldığı dönemde, Reichenbach'ın Almanca olarak verdiği dersleri öğrencilere tercüme etmiştir. Felsefe Bölümü'nde asistan olan Macit Gökberk'in askere gitmesinden sonra da, Reichenbach'ın derslerini Nusret Hızır tercüme etmeye devam etmiştir. Reichenbach Türkiye'den ayrıldıktan kısa bir süre sonra, Nusret Hızır da Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'ne gitmiş ve çalışmalarını orada sürdürmüştür. Bkz. Arslan Kaynardağ, Felsefecilerle Söyleşiler, İstanbul 1986, s. 22-23, 28 / Kadioğlu, S., & Erginöz, G. (2011). İstanbul'da Bir Alman Filozof: Hans Reichenbach (1891-1953). *Kutadgu Bilig Felsefe-Bilim Araştırmaları Dergisi*, (19), 159-163.

⁸ Prof. Reichenbach'ın seminerlerine katılıp bazı derslerini Türkçeye çeviren Eralp, riyazi mantık (lojistik) üzerinde çalışmaya başlamış; Reichenbach'ın lojistiğe ait derslerini Türkçeye çevirmiş ve yayımlamıştır. Vikipedi. https://tr.wikipedia.org/wiki/Halil_Vehbi_Eralp adresinden 7 Kasım 2025 tarihinde erişildi.

⁹ Felsefe dilinin yalınlaşması, terim karmaşasının giderilmesi ve kavramların sınırlandırılması alanlarında önemli çalışmalarda bulunan tanınmış Türk felsefecidir. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü'nü Platon'un *Theaitetos Diyaloğu* üzerindeki bir çalışmasıyla bitirmiştir. Aynı yıl bu bölüme asistan olmuş ve Reichenbach'ın *Logic* adı altında verdiği dersleri Türkçeye aktarmıştır. https://tr.wikipedia.org/wiki/Macit_G%C3%B6kberk

¹⁰ Reichenbach'ın İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi'ndeki özlük dosyası; İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi 1937-1938 Ders Yılı Talebe Kılavuzu, İstanbul 1938; İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi 1938-1939 Ders Yılı Talebe Kılavuzu, İstanbul 1938.

Türk öğrencilerinin batı felsefesine ilişkin bilgilerinin artırılması nedeniyle Hans üniversite yönetimine Von Aster 'in getirilmesi için ısrar eder. Van Aster Kantçı bir filozoftur ve Münih'te Reichenbach'ın hocasıdır. Ona çok saygı duyuyor ve o dönemde İsveç'te Von Aster 'in ekonomik durumunun kötü olması nedeniyle ona bir iş imkânı sağlamak istiyordu. Bunun için diplomatik bir yol takip eden Reichenbach üniversite yönetimini ikna ederek Aster'i akademik kadroya dahil edilmesini sağlar (Kaynardağ, 2001, s. 384).

Reichenbach'dan felsefe tarihi, epistemoloji ve lojistik derslerini alan öğrencisi Matild Kamber hatıralarında Almanya'da henüz yeni uygulanmaya başlayan bir eğitim modeli 1930'larda hocasının İstanbul'da uyguladığını söyler. Bölümde yaptığı bilim felsefesinin anlaşılabilmesi için her öğrencinin dört yıl boyunca iki teorik biri deneysel olmak üzere üç fen dersi zorunlu almayı kılan bir sistemle Hans Reichenbach felsefe öğrencilerinin fen bilimleri öğrencileri gibi matematik kimya biyoloji fizik gibi disiplinleri tanımlarını istiyordu (İpek, 2019, pp. 36–39).

Reichenbach 1935 ve 1937 yılları arasında geçen iki eğitim döneminde İstanbul Üniversitesi'nin açılışında dersler verir. Daha sonra bu konuşmalar, *Üniversite Konferansları* adlı kitabıyla İstanbul Üniversitesi yayını olarak basılır. Açılış derslerinde bilimsel felsefeyi öne çıkarır ve bunu akademik çevresiyle paylaşır. O, bilim insanlarının deney ve gözlemin etkinliği ile oluşturdukları bilginin üstünlüğüne vurgu yapar ve bilgiyi içsel değil, biçimsel olarak değerlendiren klasik filozofların bilgiye yeni bir şey katmadıklarını söyler. Bu bağlamda Platon'un eserlerini, şiirsel estetik bir yapı taşımasına rağmen bilimsel olarak bir niteliğiyle olmadığı şeklindeki yorumlar ve ona göre doğa filozoflarının bilimsel felsefe yapan filozoflar değerli kılar. Lakin onları bile bazen yöntemleriyle eleştirdiğini yakın çevresine gösterir. Bilim felsefesini en parlak dönemini Rönesansın devamı olan süreçte görmekteydi. Klasik felsefeyi spekülasyonlar içeren, bilimsel felsefeyi yani yeni dönemde felsefeyi ise akla ve mantığa uygun deney ve gözlemin gücüyle beslenen olgularla donatılmış olarak tasvir etmektedir. Günümüz bilim adamları mikroskop ve teleskop gibi modern tekniğin aletleri ile çalışıp doğayı inceler araştırırlar. Modern bilim yeni buluşlarla klasik filozofların kesin olarak kabul ettiği teorileri bir tarafa bıraktığından bazen bunların yanlış olduğunu anlatır. Felsefecinin düşünüş tarzı olarak değişmesi gerektiğini söyler. Biçimselliğinin öne çıktığı ama derinlemesine bilgi taşımayan gözlem ve deneyin olmadığı bir felsefenin kuşku dolu olduğunu söyler (Reichenbach, 2020).

1937 yılında “felsefede olasılık kuramı” ile ilgili konferans vermek üzere davet edilince Sorbonne (Paris) Üniversitesi Fen Fakültesi Henri Poincaré Enstitüsü’ne gider ve Reichenbach’ın burada verdiği konferans daha sonra enstitünün yayınlığında yayınlanır (Kadioğlu, 2011, s. 166).

1933 yılında yapılan reformun eğitimde istenilen entelektüel başarıdan uzak kalışını düşünen Reichenbach, Los Angeles’ta bulunan California Üniversitesinin daveti üzerine Türkiye’den ayrılıp Amerika Birleşik Devleti’ne gider ve oraya yerleşip çalışmalarına orada devam eder. Amerika’da bulunduğu süre içerisinde Kaliforniya ve Kolombiya üniversitelerinde dersler verir. İlk eşinden ayrılıp meslektaşı olan Maria Leroi Moll ile evlenir. Amerika’da birçok doktora öğrencisi yetiştirir. Bunlardan Wesley Salmon, Reichenbach’ın olasılık mantığı ile ilgili görüşlerini benimsemiş ve bu alanda bu prensipleri ileri taşımıştır (Kadioğlu, 2011, p. 166). Amerika’da bulunduğu süre içerisinde birçok eser yazar. Ülkemizde en çok bilinen eseri olan bilimsel felsefenin yükselişi adlı eserini orda yazar. 1956 yılında aynı eser Nusret Hızır tarafından ülkemizde tanıtılır. Cemal Yıldırım tarafından da Türkçeye çevrilir. Probability Methods in Social Sciences (Sosyal Bilimlerde Olasılık Metotları) yazısında sosyal bilimlerde fizik bilimleri için kullanılan istatistiki hesaplamaların da kullanılabileceğini ileri sürer. Fizik bilimi ile Sosyal bilimler arasında olasılığın nitelik ve yapısı arasında bazı farklar vardır ki Reichenbach için, fizikçi daha dar bir alanda küçük olaylarla; toplum bilimci ise daha büyük ve geniş alandaki olayların istatistiksel hesapları ile uğraşır (Reichenbach, 1964, pp. 307–309, 314).

2.HANS REICHENBACH’TA KLASİK MANTIĞIN TEMEL SORUNLARI

Reichenbach'a göre mantığın bazı temel sorunları bulunur. Bu sorunlara aşağıda başlıklar altında değinilecektir. Öncelikle Reichenbach'ın mantık sınıflaması ve bunlara dair yorumları bulunmaktadır. Ona göre klasik mantık, üç döneme ayrılacak olursa, ilk dönem mantığın bazı kavramlarının kullanıldığı, ancak mantığın henüz sistematik ve bağımsız bir disiplin olmadığı dönemdir. Bu dönemde Elea Okulu düşünürleri ve Sofistler, mantık biliminin konu edineceği çalışmalar yapmışlardır. Örneğin Zenon’un paradoksları ve diyalektik argümanları ile Sofistlerin retorik ve kelime oyunları üzerinde yaptığı akıl yürütmeleri, doğru düşünmenin mantıksal yapısına dikkatleri çekmiştir. İkinci dönem Aristoteles’in mantık eserlerini yazdığı dönemdir. Ancak mantığı disiplin olarak kurmak Aristoteles’in başarısıdır. Üçüncü dönem ise Aristoteles sonrası dönemdir. Bu dönemde daha çok klasik mantık yorumlanmış ve geliştiril-

miştir. Bu dönemde Aristoteles'in eserlerini geliştirebilen mantıkçılar, sisteme kendi özgün katkılarını sunmuşlardır (Öner, 1970, s. 5).

Aristoteles'in *Birinci Analitikler* kitabı, tümdengelimsel bir formel mantık sistemine değinen ilk eser olarak görülebilir. Bu eser kıyaslar, yani tasımlar üzerinde durur. *İkinci Analitikler*'de ise Aristoteles, mantığı bilimsel bilgiyi edinmede ve düzenlemede bir yöntem olarak kullanır (Aristoteles,2020). Aristoteles'in anlayışında mantık, dile ve anlama ilişkin bir araştırma alanında işlevsel bir vasıttır. Ancak Reichenbach'a göre klasik mantığın dili ile, dil-dışı gerçeklik arasındaki ilişkisi eksik kalmıştır. Reichenbach, Aristoteles'in mistik konulara olan gereksiz ilgisi yüzünden dilin dil dışı yapısını gösteren bir meta-dil kavramı tanımlamaması, yapmadığını ileri sürer. Ona göre bu konuda gerekli bütün tanımlamaları Aristoteles yapabirdi. Çünkü Aristoteles'in külliyatı içinde yer alan bölümler, bugün bile dil ve bilim felsefesi ile mantık felsefesi içinde geçen metinlere kaynak olan bölümlerdir. Aristoteles'in mantıkla ilgili kitapları, Reichenbach'ın dilsel yapılar konusu için kaynak eserler olma beklentisini karşılamamaktadır. Ona göre Aristotelesçi iki değerli mantık olasılıksal doğruluk değeri olan belirsizliği de kavramsal olarak dışlamaktadır.

2.1. Sözde Açıklamaların Bilginin Yerini Alması Sorunu

Reichenbach'ın bilgini oluşturulması süreci hakkında bazı değerlendirmeleri bulunur. Ona göre, mantıksal ampiristlere göre bir ifadenin anlamlı ve bilimsel olabilmesi, mantıksal ve matematiksel kurallara uygunluğuna ve deneysel ya da gözlemsel olarak test edilebilmesine bağlıdır. Sözde açıklamalar ise gramer açısından kusursuz görünse bile deneysel olarak test edilemeyen ifadelerdir. Reichenbach, modern epistemolojinin görevlerinden birinin de sözde açıklamaları bilimsel bilgiden ayırmak olduğunu belirtir. Çünkü mantıksal olarak epistemolojinin tanımlayıcı görevi, bilginin yapısı ve tutarlılığı ile ilgilidir. Düşünme süreçleri mantıksal olarak tutarlı biçimde ifade edilmeli ve fiziksel gerçeklik ile de uyumlu olmalıdır. Bu durumu Reichenbach şu örnekle açıklar:

Eğer bu rasyonel yeniden yapılandırma kavramının daha uygun bir tanımı isteniyorsa, bu kavramın, düşünme süreçlerinin öznel olarak gerçekleştirilme biçiminden ziyade diğer kişilere iletilme biçimine karşılık geldiğini söyleyebiliriz. Örneğin, bir matematikçinin yeni bir ispatı yayınlama biçimi veya bir fizikçinin yeni bir teoremin temelinde mantıksal akıl yürütmesini sunma biçimi, neredeyse rasyonel yeniden yapılandırma kavramımıza karşılık gelir ve düşünürün bu teoremi bulma biçimi ile onu kamuoyuna sunma biçimi arasındaki bilinen fark, söz konusu farkı gösterebilir. (Reichenbach, 1938, s 6).

Bu örnek düşünöldüğönde bilim insanı, psikolojik yönelimleri sonucunda bilginin sunumunda önemli olan mantıksal ve tutarlı ifadeler kurma görevini görmezden gelmemelidir. “Evrenin bir amacı vardır” ya da “ruh ölümsüzdür” gibi cümleler, sadece söyleyen kişinin psikolojik durumu veya sanatsal hisleri ile ilgilidir. Reichenbach’a göre bu tür ifadeler bilimsel bir bilgi vermez (Reichenbach, 1951, s. 25-26). Bunun için düşünme süreçleri mantıksal ve tutarlı biçimde ifade edilmeli ve düşünceler arasında mantıksal bağlar kurulmalıdır. Mantıksal bağların kurulabilmesi için epistemolojinin bilgi odaklı bir yaklaşımla, konu alanı içinde olan ve konu dışında olan şeyleri ayırması gerekir. Konunun içeriğinde bulunan her şey mantıksal tutarlılık taşımalıdır. Bilim insanı düşüncesini ifade ederken belirsiz ve karmaşık değil, ifadeleri duru ve net yapan mantıksal yapıyı önemser. Çünkü doğru düşünme mantıkla oluşur. Mantık bünyesi olan ifadeler gerçeklikle daha uyumludur.

Düşünme, düşünölen şeyin amacına yakın olmaya ve o düşüncenin mantıklı olup olmadığı konusunda bir değerlendirmeye ihtiyaç duyar. Çoğunlukla düşünmenin psikolojik olarak belirsiz ve dalgalı yönleri vardır ve neredeyse hiçbir zaman mantığın öngördüğü yollara uymazlar; hatta söz konusu bir düşünce ifade edilirken, gerekli tüm işlem gruplarını atlayabilirler. Bir bilim adamı, ne kadar dikkatli olursa olsun, düşünmenin mantıksal işlem süreçlerine uyması gerekir. Çünkü bilimsel olan tesadüfle değil, mantıksal düşünme süreçleri sonucunda var olmuştur. Reichenbach’a göre bu aşamada klasik mantık bilimsel bir dil kullanmada yetersizdir ve sözde açıklamalardan bilimsel bilgiyi ayırmak modern epistemolojinin başarısıyla gerçekleşmiştir. (Reichenbach, 1944).

2.2. Klasik İki Değerliliğin Yetersizliği Sorunu

Reichenbach’a göre klasik mantıkta kullanılan iki değerlilik kullanımı yetersizdir. Hatırlanacak olursa klasik mantıkta özne ve yüklemde oluşan önermeler doğru ve yanlış olmak üzere iki değerlidir. Bu iki değerli yapı, uzun süre bilimsel düşüncenin temelini oluştursa da zamanla evrenin mikro düzeydeki yapısını karmaşık olmasından ötürü açıklamada yetersiz kalmıştır. Üçüncü bir değeri klasik değil, modern mantıkta tanımlanmıştır. Çok değerli mantık sistemlerinin gelişmesiyle mutlak doğru veya mutlak yanlış arasına yeni mantıksal değerler eklenmiştir. Önermelerin doğru ya da yanlış olması klasik mantığın üç temel ilkesi ile değerlendirilmiştir. Bunlardan özdeşlik ilkesi bir şey ne ise odur prensibi ile bilgi oluşturmada en önemli ilkedir. Çünkü tanımlamaların ve isimlendirmelerin ortak ya da evrensel niteliği bu ilke ile oluşturulmaktadır. Ancak fiziksel gerçeklik idealize edilmiş sadece zihinde var olan kavramların ötesine geçtiğinde özdeşlik kavramının esnetilmesi gerekir. Reichenbach’a göre,

çelişmezlik ilkesi ve üçüncü halin imkansızlığı gibi klasik mantığın temel ilkeleri, modern mantık açısından bir önermeyi sadece doğrulayan ve yanlışlayan akıl yürütmelerdir. Ancak modern mantık, dilin içinde kullanılan belirsizlik ve çok anlamlılığı, kavramsallaştırmıştır. Salt kesinlik anlayışının sınırlılığına bağlı kalınmayıp, olasılık kavramı da mantıksal bir formülasyona kavuşturulmuştur. Böylece bilim insanı betimlemelerini ve tanımlamalarını bilimsel bir yapı ile açıklamıştır (Reichenbach, 1944).

Klasik mantığın temel akıl yürütme ilkeleri Reichenbach gibi bazı düşünürlerin de yetersizliğini vurguladığı ilkelere aittir. Örneğin çelişmezlik ilkesi, Leibniz tarafından hakikat için yüksek bir kriter olmakta yetersiz görülmüştür. Ona göre, bir yargıyı doğrulayan nedenlerin oluşturabileceği bir yeterli seviye gerekmektedir. Kavramların arasında uyum olması bir yargıyı doğru yapmak için yeterli değildir. Yeterli bir sebep olmadıkça hiçbir hüküm gerçek kabul edilemez. Leibniz'in yeter-sebebe ilkesi, mantıksal tutarlılık ile olgusal gerçeklik arasında bağ kurmayı zorunlu kılar. Çünkü doğru kabulün neden doğru olduğu, niçin böyle olup da başka türlü olmadığı yeterli sebeplerle belli olur. Leibniz'in bu ilkeyi savunmasının gerekçesini şu ifadeyle belirtmek mümkündür:

Leibniz, 'A' tekil bir teriminin gerçeklikte hiçbir nesneye gönderimde bulunmadığı (boş bir ad olduğu) durumlarda, A, A'dır' şeklindeki özdeşlik önermesini reddetme eğilimindedir. Çünkü ona göre var olmayan bir nesne, kendisiyle özdeş olma özelliği de dâhil olmak üzere, hiçbir niteliğe sahip olamaz (Aiton, 1985, aktaran Kahveci, 2002, s. 235).

Bu yaklaşım, mantık kurallarının boş kavramlar üzerinde değil, ontolojik bir zeminde kurulması gerektiğini gösterir. Leibniz'in "kendisiyle özdeş olmayan reddedilmeye yakındır" yargısı yerine Reichenbach, var olmayı doğruluk değeri olan 1'e yakınsama, belirsizliği ise 1 ve 0 arasında olan bir doğruluk değeri, yanlış ise değer olarak 0 gösterir. Reichenbach, olasılıksal doğruluk yaklaşımı ile bilimsel önermelerin mutlak değil istatistiksel bir ağırlığa sahip olduğunu belirtir. Kendisiyle özdeş olmayı yanlış saymayan Reichenbach, bu tutumunun bilimselliğe yakın olduğunu savunur ve gerekçelerini anlatır. Reichenbach, kuantum mekaniğindeki parçacığın hareketi üzerinden yaptığı çıkarımlardan, özellikle parçacığın momentumu ve konumunun aynı anda belirlenemediğinden, bir belirsizlik kavramının doğuşunu gösterir. Heisenberg'in Belirsizlik ilkesi bir fiziksel olgu olarak "üçüncü halin imkansızlığı" ilkesini değişime zorlamıştır. Çünkü mikro dünyadaki önermeler ne kesin olarak doğru ne de kesin olarak yanlışlanabilir yapıdadır. Reichenbach, mikro düzeyde incelemelerin olduğu kuantum mekaniği alnındaki fizik temelli önermeleri analiz ederek, belirsizliğin özdeşlik ilkesini nasıl etkile-

diğini tüm gerekçeleriyle Kuantum Mekanikinin Felsefi Temelleri adlı eserinde ortaya koyar. Böylece klasik mantığın salt apriori kuralları, modern fiziğin ampirik bulgularıyla yenilenmiş ve yeni mantıksal değerlere kapı açılmıştır, denilebilir.

2.3. Klasik Mantıkta Kesinlik İddiası Sorunu

Reichenbach'ın eleştirdiği konulardan biri de klasik mantıktaki kesinlik anlayışıdır. Reichenbach klasik mantığın sarsılmaz bir kesinlik iddiası taşımasına karşı çıkmıştır. Ona göre klasik mantık doğruluğu totolojilere dayandırır ve bilimsel akıl yürütmenin içerdiği belirsizlikleri hesaba katmaz. Oysa bilimsel teoriler tam doğrulanmış değildir, çünkü deneysel veriler hata payı taşır ve gözlemler, olasılıksal bir karaktere sahiptir. Bundan dolayı iki değerli doğruluk yapısı bilimsel bilginin epistemik doğası için yetersizdir. Reichenbach, klasik mantıktaki katı kesinlik yaklaşımını gerçekçi bulmayıp, olasılıksal doğruluk değerinin bilimsel olarak gerçekliğe daha yakın olduğunu savunmuştur. Ona göre klasik mantıktaki kesinlik ideali bilimsel yöntemin teorik işleyişiyle uyumsuzdur.

Olasılık kavramı günlük kullanımlarda *muhtemelen* kelimesiyle karşılık bulur. Bu ifade, bazen gerçekleşmesi yüksek bir olayı, bazen sadece bir beklentiye ifade eder, bazen de açık bir belirsizliğin varlığını gösterir. Örneğin, hava tahmini raporunda yüksek bir olasılığı, bir iş için çağrılan tamircinin gelmesi olabilirliği, bir yolculuğa çıkılacağı zaman uçağın rötara uğrayabileceği, anlamına gelir. Ancak Reichenbach'a göre günlük dilde kullanılan veya kesin olarak doğru görülen bilimsel birçok yargılarda bile kesinlik olmadığını, bir olasılıksal nitelik taşıdığını ve mutlak olarak doğru olarak ifade edilmemesi gerektiğini belirtir (Reichenbach, 1949). Ne var ki, olasılık kavramının salt günlük kullanımlara bağlı olarak yapılan geleneksel felsefi analizleri Reichenbach tarafından verimsiz bulunmuştur. Olasılığı bazı filozoflar bilgisizlik ile tanımlamış ve imkân ile eşleştirmişlerdir. Bu durum olasılığın taşıdığı belirsizlik kavramını bir değer olarak görmeyişlerinden kaynaklanmıştır. Oysa Reichenbach'a göre olasılık, yalnızca insan bilgisinin yetersizliğine indirgenemez. Zaman zaman olasılığı bilim dilinden ayırtma çabaları da bulunmuştur, ancak Reichenbach için bu çabalar bir kaçıştır. Ona göre günlük dilin, bilim dilinden tamamen farklı olduğu söylenemez. Ortak kavramlar sadece iki dilde farklı şekillerde kullanılmaktadır ve bu yüzden kesin bir ayrımı ya da kesin bir sınırı yoktur. Kesinliğin bilim diline daha özlü ve net bir biçim kazandırdığı söylenebilir. Ancak Reichenbach'a göre, kesinlik arayışı, filozofu bilimsel hipotezlere, olasılıklı yapısından ötürü uzak tutmuştur. Böylece bilim daha yavaş ilerlemiştir (Reichenbach, 1949).

Modern bilimdeki gelişmeler nitekim Reichenbach'ı haklı çıkarmıştır. Öklid geometrisinin temelleri, ışığın hareketi ve gazların termodinamik davranışı gibi konular, olasılık kavramı ile yeniden ele alınmış ve sonuçlarında bilgide kesinlik iddiasının ancak göreceli ve sınırlı bir yorum olduğu görülmüştür (Reichenbach, 1949). Reichenbach klasik mantığın önermeyi doğrulama biçiminde yapısal hatalar olduğunu söyler. Klasik mantığın bir önermeyi doğrulamak için kullandığı tümdengelimsel kesinlik, çıkarımlarında hatalar doğurur. Çünkü bilimsel hipotezlerin doğrulanması mantıksal bir zorunlulukla gerçekleşmez. Deneysel verilerin destek derecesine bağlı olarak tamamlanır. Bu kesinlik sunmayan bir süreçte kesinlik yargısı yerini belirsizliğe bırakmak zorundadır. (Reichenbach, 1938).

2.4.Kıyasın Eleştirileri ve Reichenbach'ın Yetersizlik Vurgusu

Reichenbach'ın kıyas eleştirileri kıyas tanımından başlamaktadır. Öyleki ona göre, Aristoteles "kıyas ise bir sözdür ki onun içinde bazı şeylerin konulmasıyla, konulmuş olanlardan başka bir şey, sırf bunların olmasıyla zorunluluktan ortaya çıkar" demiş(Aristoteles, 1996, s. 13) ve uzun süre boyunca Aristoteles'in kısaca bu şekilde bahsettiği kıyası aynı yaklaşımla kullanılmıştır. Ona göre klasik mantığın bilgi toplama yöntemi kıyastır. Kıyasa yönelik yapılan eleştirilerine bakıldığında Reichenbach ve Leibniz gibi mantıkçıların önemli bir yeri olduğu söylenebilir. Çünkü Leibniz, mantığın kıyastan daha önemli bir görevi olduğunu bu görevinin de keşif olduğunu ortaya koymuştur. Aristoteles mantığı, Leibniz'e göre geliştirilmeli daha işlevsel hale getirilmelidir (Merkit, 2021, s. 33–50).

Reichenbach'ın yöntem olarak kıyasa yönelttiği eleştiriler Leibniz'in aynı konuda yaptığı eleştiriler ile benzerdir. Reichenbach kıyası bilimsel felsefenin analizini yapmada oldukça yetersiz bir yöntem olarak görür. Kıyasta, tüm önermeler özne ile yüklem arasına sıkıştırılmıştır. Çoklu ilişkiler kıyas ile açıklanamaz. Modern mantıkta ile modern bilimde ise durum farklıdır. Modern bilimde nesneler arası ilişkiler, matematik ve fiziğin domine ettiği daha sağlam bir yapı ile değerlendirilir. Matematik ve fizik formasyonu olduğu düşünüldüğünde Reichenbach'ın klasik mantığı ilişkiler bağlamında geliştirdiği söylenebilir (Reichenbach, 1993, s. 146-154).

Klasik mantığın bu yetersizliği karşısında modern bilimin karmaşık doğasını matematiksel bir dille açıklama çabası tarihsel süreçte Reichenbach'tan önce Leibniz'in çalışmalarında görülür. Bu sebepten Leibniz'in burada görüşlerine değinerek Reichenbach'ın benzer ve farklı yönlerini göstermekte mevzunun anlaşılması için lüzum bulunmaktadır. Bir rasyonalist ve matematikçi olan Leibniz da mantığa matematiksel bir değer verir. Leibniz'in mantığa ma-

tematiksel değeri vermesi ve yeni hakikatler keşfetme isteği, denilebilir ki öncüllerdeki bilgileri çıkarımlarda tekrar etmekten öteye geçemeyen kıyasın dar kalıplarını kırma çabasının bir ürünüdür. Çünkü Leibniz var olan hakikatleri kanıtlamaktan öte yeni hakikatlerin keşfedilmesini sağlayacak yöntem arayışındadır. Leibniz matematiksel akıl yürütmeleri, güvenilir kanıtlamalar olarak kabul etmiş ve buradan yola çıkarak yeni hakikatler keşfetmeye çalışmıştır, denilebilir (Merkit, 2021, s. 33–50).

Leibniz, mantıktaki gelişim ile sadece kavramların değil, sembolik bir dilin de geliştirilmesi gerektiğini ve felsefe içine yerleşmiş olan mantıksal sorunların çözülebileceğini belirtmiştir. Bu amaçla dilin daha kesin, tutarlı ve akla uygun bir yapıya bürünmesi de matematiksel mantığın başarabileceği bir durumdur. O, bu dille bütün insanların açık ve net ifadelerle iletişim kurmasını sağlayacak, matematiğin ilkelerine dayalı evrensel bir dil oluşturmak istemiştir. Leibniz’e düşünmek aynı zamanda hesap yapmaktır. Ona göre basit ya da bileşik kavramları ve onları oluşturan kelimeleri ya da ifadeleri analiz edip bağıntılarını gösteren bütün hakikatlere hesap yaparak ulaşabiliriz. Çünkü bileşiklerin bütün gerçekliği sadece basit şeylerin gerçekliğinden ibarettir. Bu doğrultuda Leibniz sembollerin kombinasyonu ile insan düşüncesinin alfabesini ortaya çıkarmanın ve evrensel bir dil oluşturmanın mümkün olduğunu ileri sürmüştür. O’na göre birleşik kavramları çözerek basitleştirilip, matematiksel mantık kullanarak, onları daha doğru bir örüntü ile yeniden inşa edebilir ve hatalardan arındırabilir (Merkit, 2021, s. 36).

Leibniz’in evrensel dil ve sembolik mantık arayışına dair bu detaylar, temelde kıyasın dildeki belirsizliklerine karşı geliştirdiği analitik bir çözüm mekanizması olarak görülebilir. Kıyasın işlevsiz olduğu görüşü yönünde yapılan tarihsel vurgular sadece mantıksal formüllerle sınırlı olmayıp pratik bilimler ve deneyim alanında da kendisini göstermiştir. Bu bağlamda hesap ve ölçümler için sayıları kullandığından dolayı matematik, düşünceler arasındaki mantıksal ilişkileri de daha net ifade edebilir. Bu işlev matematiksel mantığın büyük başarısıdır. Ancak Leibniz, bu konudaki başarısını gösteren, sembolik mantık üzerine yaptığı çalışmaları yayınlamamıştır. Bu başarı, Reichenbach, Russel ve Carnap gibi matematiği mantıkla özdeşleştiren düşünürlerin çalışmalarıyla görülür olmuştur.

Aristoteles’in kıyas yöntemlerinde bulunan hatalar çoğu bilim adamı tarafından fark edilmiştir. Kıyası Reichenbach gibi eleştiren filozoflardan biri de John Stuart Mill’dir. O bütün tikellerin dayandırıldığını tümeller olan cevherlerin, bir metafizik ilke barındırdığını söylemiştir. Bu cevherlerin varlığını kabul etmek kıyası doğru kılar (Çeler, 2007, s. 8). Kıyas dayandığı

ilk tümel ya da gerçekte var olan bir cevherin kadar doğruluğuyla nitelenebilir. Bu yüzden bütün tikeller, dayandığı tümelin gerçekliği kadar doğrudur. Mill'e göre bu noktada eğer kıyas nesnel dünyayla ilişkili bir durumu açıklıyorsa veya dayandığı kanun da yine nesnel bir tümel değilse bu durum yeni bir bilgi vermekten uzak olup ancak bir tekrardan ibaret olur. Bu durumda kıyas döngüsel bir çıkarımdır ve boş bir çevirmedir. Çünkü sonuç, zaten öncüllerde mevcuttur. Bu yöntem bir şeyin ispatı için kullanılamaz. Mill, tecrübeye dayanan pratik bilimlerde aynı Reichenbach'ın çalışmalarında amaçladığı gibi metodolojinin güncellenmesi konusunda çalışmalar yapar. Bu konudaki eseri *A Sistem of Logic* (bir mantık sistemi) köken olarak bütün bilgilerin deneyden meydana geldiğini açıkladığı eseridir. O mantıkçının sezgi ile değil çıkarımlarla ilgilenmesi gerektiğini belirtmiştir. İnancın tabiatında bulunan idrak, kavrama ve bellek incelenebilir, ancak inancın tabiatındaki farklı yorumlar mantıkçının ilgilenmeyeceği konulardır (Hasırcı, 2005, s. 7).

Yukarıda geçen tepkilerin kısaca ortak noktası şudur; Kıyas bizi gerçek bir sonuca götüremez. Genel olarak bu tepki Rönesans sonrası kıyasa karşı çıkan filozofların tepkisidir (Çeliker, 2007, s. 8)

Kıyası eleştirenlerden bir olarak Bacon, Reichenbach gibi bilimlerde keşif yapmak için kıyasın faydasız bir yöntem olduğunu ve bilimlerin ilkelerine uygulanamayacağını öne sürer. "Tek ümidimiz tümevarımdır" diyen Bacon, kıyas yerine tümevarımı esas alır. O tümevarım metodunun kurucusu ve deneysel bilimin öncülerinden biri kabul edilir. Deneysel yöntemin doğa bilimlerine paralel gelişmesiyle mantık kitaplarının metodoloji kısmında tümevarım önemli bir konu olarak bulunmaktadır. Bacon'a göre, tümevarım, dışlamalar ve sonuçlar veya uygun doğa analizleri kullanmadan basit sayımla bilimin ilkelerine ulaşırsa zayıftır. Ayrıca, aksiyom üreten bu yöntemin bir hata kaynağı olduğunu öne sürer (Evangelidis, 2025, s. 27). Ayrıca Bacon'ın başlattığı empirizm, "sebeplerin bağlandığı sonsuz bir sebep olan töz kavramının mantıksal bir zemini bulunmadığını" iddia edip nedenselliğin yerine tümevarımı konumlandırır. Bir diğer mantık bilimci William Stanley Jevons (1835-1882) için mantık, inancı denetleyerek, inancın dayandığı temellerine bir sorgulama yapabilir. Çünkü temelinde mantığa aykırı bir kabulün ya da hatanın olduğu ortaya çıkan inançlar vardır. Jevons'un mantığı bir test olarak görmesi, salt doğru kabul edilen öncüller ile işlem yapılmasının bir şüphe yaratmasındandır. O'na göre mantık ispat veya kanıt bilimidir. İnancın kanıta dayandığı iddia edildiği sürece mantığın görevi, inancın sağlam temellere dayanıp dayanmadığını belirlemek için bir test sağlamaktır (Jevons, 1890, s. 19).

Modern dönemde kıyasa alternatif olarak tümevarım ve tahmin yöntemleri benimsenmiştir. Bilimsel bir keşif veya icattan önce tahminler vardır. Reichenbach epistemolojisinde bilimsel tahminler ya da öndeyişler vardır ve tahmin aleti ise tümevarımdır. Eğer tahmin yapılabiliriyorsa o zaman tümevarım metot olarak kabul edilecektir. Tümevarımsal doğrulamayı, Reichenbach olasılık teorisi ile birleştirerek olasılık mantığına zemin hazırlamıştır (Uçar, 2014, s. 120–125).

Reichenbach'ın olasılık mantığına yönelmesi ve kıyası sorgulamasının temel nedeni, modern bilimin sunduğu yeni ve karmaşık yapılardır. Reichenbach'ın, Einstein'ın izafiyet teorisi dahil olmak üzere modern fizik teorileri ile karmaşık ve çok değişkenli matematiksel sistemler üzerine derinlemesine çalışmaları ve analizleri vardır. Başka bir deyişle o, sadece soyut mantıkla ilgilenmemiş; modern fiziğin ve matematiğin klasik kıyas kalıplarıyla açıklanıp açıklanamayacağını test etmiştir. Yaptığı bu çalışmaların sonucunda Aristoteles'in kıyas mantığının, geometri, matematik ve modern fiziğin mantıksal temellerini açıklayabilecek yeterlikten uzak olduğu kanaatine varır. Bu kanaati kıyasın gereksiz olduğu sonucunu doğurmaz. Aksine akıl yürütmenin bu klasik formunun, hantal yapısından ötürü işlevsel olmadığını belirtir. Reichenbach, kıyas ile ilgili eleştirilerinde, kıyasın gereksiz olmadığını ancak kullanışlı da olmadığını savunur;

Yine de kıyas teorisi mantıktan dışlanamaz. [...] Ancak kıyas teorisinin ister bilindik kıyas kurallarının kullanımıyla ister diyagramların yardımıyla yapılsın, olağan sunumu hantaldır ve mantığın modern bölümlerinin açıklığından yoksundur. Bunun nedeni, antik ve orta çağ mantığından devralınan verimsiz notasyondan (sembolik dilden) kaynaklanıyor gibi görünmektedir (Reichenbach, 1952).

Kıyasın dayandığı birinci öncül yanlış olabilir. Bu yanlışlık deney ve gözlemle ortaya çıkarıldığında, kıyasın yanlış olan bir öncülden tutarlı bir akıl yürütme işlemi sonucunda bile doğru sonuca götüremediği fark edilebilir. O halde kıyas, bazen bir varsayımı temel edinir. Bu varsayım kıyasın sonucunda da ortaya çıkacaktır. Kıyasın bir varsayımı salt akıl yürütme işlemleri ile kesinliğe kavuşturacağı Reichenbach için doğru bir tahmin değildir. Varsayım temeli ile yapılan işlemlerle ancak doğruluğu spesifik olan sonuçlara ulaşılır. Reichenbach için kıyasın gösterilebilecek en önemli sorunu budur. Ona göre, temelinde aksiyomlar olan, bilimin analizinde deney ve tecrübeyle doğrulanamayan kabuller, deney ve analizin gücü ile hakikat değeri bakımından sıkıca denetlenmelidir. Çünkü bazı bilgi ve kabuller, doğrulama, geçerli kılma gibi analizlerden yanlış olarak çıkabilmektedir. Özellikle aksiyomatik yapılar, bir

varsayımı temel edinen ve bilimsel çalışma esnasında örneğin doğa bilimleri açısından doğru ve evrensel bilgiye ulaşmak için kullanılan yapılardır. Bu yapıların hakikat değerini ise deney ve tekniğin gücünü kullanan bilim insanı belirleyebilir.

2.3.1. Klasik mantığın Sorunlarına Karşın Alternatif Çözüm Olarak Sembolik Mantık

Reichenbach'ın sembolik mantık çalışmaları çoğunlukla olasılık mantığı ve üç değerli mantığı konu edinir. Matematik ile mantığı beraber ilerleyen bilimler olarak gördüğünden çalışmalarında mantığı, matematiğin gücünden faydalananarak adeta matematiksel bir mantık olarak kurgular. Sembolik mantığı matematiğin simgeleri ile işleyen mantıkçılar bulunur. Reichenbach da matematiksel olasılığı, simgeleriyle beraber sembolik mantık çalışmaları içinde kullanır.

Sembolik mantık çalışmaları, mantığı mekanik bir sanat olarak gören Raymond Lulle'un (1235-1315) mantığı tamamen formel olarak işlemesiyle başlar . Ancak asıl Sembolik mantık çalışmaları De Morgan (1806-1876), Boole (1815-1864) ve Stanley Jevons (1835-1882) ile başlamıştır. Bunlar mantığı; matematiğin temellendirdiği bir sistemle kurmaya çalıştılar. Cebirsel işlem ve işaretleri mantık alanında kullandılar. Reichenbach, mantık alanında yapılan matematiksel çözümlemeleri, mantığın matematik toprağında yeşertilmesi olarak yorumlar (Reichenbach, 1993, s. 148).

Reichenbach, özellikle Bertrand Russell'ın matematiksel çözümlemeleri ile ilgilenmiştir. Onun yaptığı gibi cümlelerdeki paradoksları matematiksel çözümlemelerle çözmek istiyordu. Çünkü Russell'a göre klasik mantık cümlelerin paradokslarını çözmek için yetersizdir ancak matematiğin gücü ile mümkündür. Matematiğin prensipleri *Principia Mathematica* adlı eseri ile Russell, Whitehead ile yeni mantığı kurmuşlardır (Aydın, 2017, s. 37–40). Yeni mantık başarısını matematiği temel edip lojistik adıyla güncellenmiştir. Russell ve David Hilbert (1862-1912)¹¹ mantığı iki değerli mantık üzerinde işlemişlerdir. Lukasiewicz (1920) ile Post (1921) sayesinde aksiyomatik-formel yapısı ile üç değerli mantık kurulur (Ural, 1987, s. 301).

¹¹ Burada denilebilir ki *Hilbert Uzayında*, Hilbert aksiyomlara dayanan mantıksal varlıklar üretmiştir. Hilbert Uzay'ı adı verilen sonsuz boyutlu vektörel bir uzay tasarlamıştır ve bu sistemde uzay tam metrik sayılırdı. Reichenbach'ta uzay kavramı ışığın doğrusal yayılmadığı bir ortamdı ve bu alan hesaplamaları matematiğin içinde kabul edilebilir ama fizik için aksiyomlara dayanan bir kuşku içermekteydi. Aksiyomların doğruluğunu ispatlamak ise matematiğin değil fiziğin göreviydi. Bu durum onun bilgi felsefesinde olasılık olgusunu öne çıkarmasını sebep oldu. Bkz. Hilbert uzayı. (t.y.). *Vikipedi, Özgür Ansiklopedi*. https://tr.wikipedia.org/wiki/Hilbert_uzayı (7 Kasım 2025 tarihinde erişildi.)

Reichenbach’a göre matematik, mantığı üst seviyelere taşıyabilir. O, sembolik mantık çalışmalarına modern mantığın gereksinimi olan belirsizlik değerinin, kavramsal gerekçelerini yaparak katkıda bulunur. Bilgide kesinlik anlayışının terk edilmesi gerektiği ve bilginin olasılıksal bir değeri olduğunu, olasılıksal doğruluk anlayışının bilgide kesinlik anlayışının yerini alması gerektiğini savunur. Bu savı için belirsizliği, bilginin olasılıksal doğruluk yapısını göstermede kavramsal olarak kullanır. Olasılık ve belirsizlik kavramlarının mantıksal bünyelerini göstererek sembolik mantık çalışmalarına katkı yapar.

Reichenbach çalışmalarında, kuantum mekaniğinde paradoksları çözmek, bilimsel bilginin olasılıksal doğasını formüle etmek, dilin farklı alanlarda kullanımlar için farklı bünyeleri olduğunu gösterme amacı ile sembolik mantığı kullandığı söylenebilir. Reichenbach gibi diğer sembolik mantıkçılar da önermeler mantığı, niceleyiciler (tümel ve tikel ifadeler) ve ilişkiler mantığını da kapsayan geniş çalışmalarında, klasik mantığın odağında olan kıyası, önem kaybettirerek modern mantığın alt dallarından biri olan yüklem mantığına indirgenmişlerdir (Merkit, 2021, s. 349–370). Bu sonuç Reichenbach’ın kıyasın yöntem olarak yetersiz olduğu savını doğrular niteliktedir ve sembolik mantık çalışmalarının bu sonuca önemli katkısı vardır, denilebilir.

2.2.2. Reichenbach’ta Sembolik Mantık ve Klasik Mantık Farkı

Reichenbach’ın görüşünde klasik ve sembolik mantık farkları vardır ve bu farklar vurgulanmalıdır. Ona göre günlük konuşma diline oldukça bağlı olan klasik mantık, konuşma dilinin kusurlarını da taşır. Ona göre bu kusurlar çoğunlukla kelimelerin birden çok anlama geldiği zamanlarda ortaya çıkar. Klasik mantık, çok anlama gelen kelimelerin analizinde yetersiz kalır. Bir cümle grammer kurallarına uyması tek başına mantıksal tutarlılık açısından yeterli olmaz. Eğer cümle tek bir anlama gelmiyorsa, yani muğlak bir ifade ise nesnel doğruluk değeri taşımaz. Örneğin “yaşlı kadın ve adamlar toplantıya geldi” cümlesi muğlak bir cümledir. Mantıksal olarak, adamların da yaşlı olup olmadığı cümle içinde bir belirsizlik yaratmaktadır. Reichenbach’ın görüşlerinden yola çıkarak aşağıdaki önermelerde klasik mantığın belirsizliği ve sembolik mantığın formel yapısındaki ilişkiyi görmek mümkündür:

“Herkes birine imreniyor.”

Bu ifadede her x farklı y ve z kişilerine mi imreniyor ya da her x in imrendiği aynı kişi mi var? Burada ifade muğlaktır. Sembollerle kurulan formel ifadelerde durum bu şekilde belirsizlik taşımaz.

“ $\forall x \exists y S(x,y)$ her x için öyle bir y vardır” formülü kullanılsın.

O zaman “her x için öyle bir y vardır ki x , y ’ye imrenir.” Yani her x ’in imrendiği farklı bir y kişisi vardır.

“ $\exists y \forall x S(x,y)$ öyle bir y vardır ki, her x kişisi ona imrenir.” Burada imrenilen kişi, her x için aynı kişidir. Bu durumda imrenilen ünlü bir (y) kişisidir demek mümkün olur.

Reichenbach’a göre klasik mantıkta “ S, P ”dir önerme yapısı bulunur. Yani özne ve yüklem ilişkisi sınırlı olarak incelenir. Ancak sembolik mantıkta önermeler matematiksel fonksiyonlar gibi ele alınır. Bileşik fonksiyonların hesaplama yöntemi devreye girerek çoklu ilişkilerin ifadelerini sembolik olarak gösterimini mümkün kılar. Reichenbach klasik ve sembolik mantık farkını özetle şöyle ifade eder;

Geleneksel mantık, doğal dilin belirsizliklerine fazlasıyla bağlıdır. Bilimsel akıl yürütmenin gerektirdiği kesinliği yalnızca sembolik bir dil sağlayabilir. Bilimin mantığı, olasılık mantığıdır (Reichenbach, 1951).

Reichenbach’a göre klasik mantıkta kullanılan doğal dil, kelimelerin çok anlamlı konusunda belirsizliklere yol açmaktadır. Semboller kullanılsa dahi bu yetersizlik sorunu devam etmiştir. Ancak sembolik mantıkta formel bir dil kullanılır. Semboller, içerikten bağımsız olarak söz dizimsel (sentaktik) kurallara göre işler; bu matematiğin katkısıyla olmuştur. Böylelikle belirsizlikler, doğal dilden farklı olarak formel dilde oldukça azalmıştır. Klasik mantıkta ‘kıyas’ temel çıkarım aracıdır. Kıyasın denetimi salt sözel mantık iledir. Sembolik mantıkta ise bir hesaplama sistemi içinde doğruluk çizelgeleri ve algoritmik yöntemler kullanılarak denetlemeler yapılır ve sonuçta işlemler matematiksel problem çözümü gibi olur (Çapak, 2013).

2.2.3. Reichenbach’ın Olasılık Derecesi ile Lütifade’nin Bulanık Mantığı Arasındaki Kavramsal İlişki

Reichenbach’ın olasılık mantığını Lütifade’nin bulanık mantığıyla karşılaştırmak, mantığın gelişim sürecinde ilerliyişi görmek açısından önemlidir. Bu bağlamda denilebilir ki, Aristoteles, mantığı bir bilim dalı olarak değil, bilmeyi ve bilgiyi doğru yapılandırmak amacı doğrultusundaki aklın aleti diye tanımlamıştır. Teo Grünberg’e göre klasik mantık gelişirken zaman içinde mantığı bilim dalı olarak kabul etmeyen anlayış değişmiş ve mantık bir bilim dalı olarak görülmeye başlanmıştır (Grünberg, 2000, s. 14–16). Ancak sonrasında sembolik mantıkçıların devreye girmesi ile mantıkta önemli değişimler olur. Aristoteles’in ilk betimlediği şekli yani “alet olma bilimi” tanımlamasına uygun olarak mantık, “lojistik”¹² adıyla ilk tanımına geri dönmüştür, denilebilir.

¹² Burada “lojistik” kavramıyla kastedilen “sembolik mantık”tır.

Bu dönüşümün ardından mantığın yalnızca doğru-yanlış ikiliğine dayandırılmasının sorunlu olduğu yönünde eleştiriler giderek güç kazanmıştır. Özellikle bulanık mantığın kurucusu kabul edilen Lütfizade, fiziki dünyadaki pek çok olgunun keskin sınırlarla tanımlanamayacağını savunmuştur. Onun bu düşüncesine paralel bir düşünce olarak Necati Öner'e göre de klasik mantık, doğru-yanlış çifti sınırlarında bulunduğu için modern bilimlerin analizinde yetersiz kalır. Çünkü klasik mantıkta bir önerme ya tamamen doğru (1) ya da tamamen yanlıştır (0); araya başka bir değer girmez. Ancak bu katı ikilik hem fiziksel gerçekliğin hem de matematiğin karmaşıklığını açıklamada yetersizdir. Öner, katı ikiliğe sebep olan üçüncü halin imkansızlığı ilkesinin bazı durumlarda geçersiz olduğunu belirterek şu örneği verir:

Matematik ve fizikte iki hakikat değerli mantıkla açıklanamayan haller mevcuttur. Buralarda üçüncü şıkkın imkânsızlığı ilkesi uygulanamaz. Mesela, Ferma Teoremi ne cerh edilmiş ne de doğruluğu ispat edilebilmiştir. Eğer, $n > 2$ ise $x^n + y^n = z^n$ bu eşitliği sağlayacak bir sayının olup olmadığı gösterilemez (Öner, 1969).

Üç değerli mantıkta doğruluk değerleri doğru için (0), yanlış için (1) ve nötr için (1/2) değerlerini kullanılır. Ancak Reichenbach bu değerlerin doğru ile yanlış arasında, sürekli bir değerler skalası olduğunu ileri sürmüştür. Reichenbach'ın "doğruluk değeri" ifadesi klasik anlamdaki mutlak gerçekliği değil, önermelerin kanıtlara dayalı "olasılık derecesini" gösterir. Diğer tabirle bir şans oyunundaki tahmin gibi görülmemelidir. Çünkü doğruluk değeri, bilginin ve gözlemin ağırlığına dayanan bir belirsizlik ölçümüdür.

Reichenbach sonsuzluk kavramının matematikteki gibi işlevsel bir kullanımını mantığın içinde de görmek ister. Sonsuzluk kavramı, üçüncü şıkkın imkânsızlığı ilkesinin yeniden yorumlanmasına sebep olmuştur. Bu kavram kullanılmaya başlandığında eski mantıktaki birçok paradoksların çözümüne yardımcı olmuştur ve yeni mantıkta sonsuzluk kavramı, üçüncü şıkkın imkansızlığını değiştirerek olasılık kavramı ile yoğrulmuştur. Doğru tanımlamalar, betimlemeler ve kavramlar arası karmaşanın engellenmesi açısından oldukça belirleyici olan üçüncü şıkkın imkansızlığı ilkesinin, olasılıksal bir nitelik kazanması, eleştirileri beraberinde getirmiştir. Bu eleştirilerin en önemlisi, olasılık yorumunda ve modern mantığın olasılıksal niteliğinde görülür ki üçüncü şıkkın imkansızlığı ilkesi mutlak doğru olarak kabul edilemeyecek bir seviyedir (Karataş, 2018, s. 158).

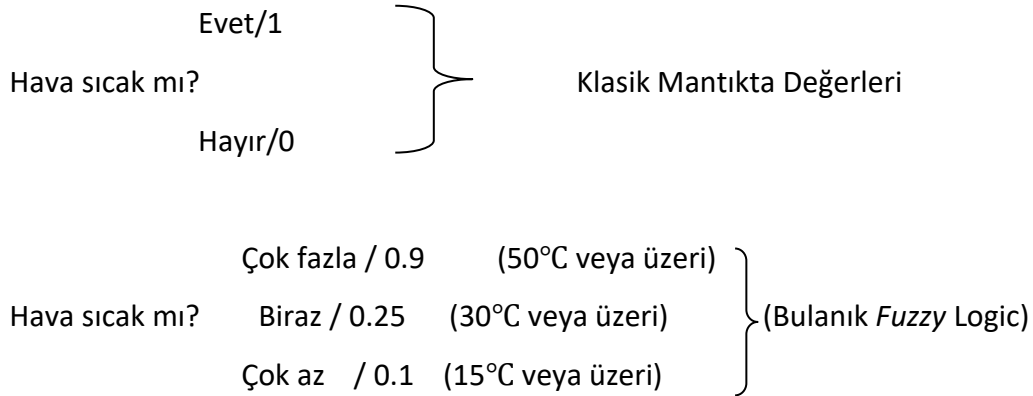
Doğal dilde ve insanın algılarında kavramlara sınır çizilemeyeceğini ve bir bulanıklığın bir durumun olduğuna, yani "sıcak" veya "uzun" gibi kavramların nerede başlayıp nerede bittiğinin kesin matematiksel çizgilerle ayrılamayacağına tarihsel olarak Reichenbach, algılar

ve fiziksel gerçeklik konularıyla ilgili verdiği dersleriyle bu duruma daha önce dikkat çekmiştir. Lütifzade'nin "fuzzy" tespiti Reichenbach'ın, bilginin olasılıksal doğruluğu yaklaşımı ile aynı yöndedir denilebilir. Olasılık ve bulanıklık sonuçta aynı şeyler olmasa da Reichenbach olasılığı, bir olayın gerçekleşme sıklığı veya bilginin doğru olma ihtimali için kullanırken, Lütifzade bulanıklığı, bir nesnenin bir kavrama ne kadar ait olduğunu ifade etmek için kullanır. Denilebilir ki Reichenbach ve Lütifzade, bu yaklaşımları ile mutlak doğru (1) ve mutlak yanlış (0) arasındaki değerleri ara değerleri kullanarak mantığın iki değerli yapısını geliştirmek için ortak bir felsefi düzlemde ilerler. Ancak Lütifzade, durumu daha ileri bir seviyede açıklamıştır.¹³

Bulanık mantığın genel özelliklerini Lütifzade şu şekilde maddeleştirir;

- 1) Bulanık mantıkta kesin nedenlere dayalı düşünme yerine yaklaşık değerlere dayanan düşünme kullanılır.
- 2) Bulanık mantıkta her şey $[0,1]$ aralığında belirli bir derece ile gösterilir.
- 3) Bulanık mantıkta bilgi büyük, küçük, çok az gibi sözel ifadeler şeklindedir.
- 4) Bulanık çıkarım işlemi sözel ifadeler arasında tanımlanan kurallar ile yapılır.
- 5) Her mantıksal sistem bulanık olarak ifade edilebilir.
- 6) Bulanık mantık matematiksel modeli çok zor elde edilen sistemler için çok uygundur (Zadeh, 1965, s. 339).

Bulanık mantığın kullanımına yönelik, Lütifzade'nin temel maddelerine örnek olarak, havanın sıcaklığı ile ilgili "hava sıcak mı?" sorusuna verilecek cevapların, klasik mantıkta olan değerleri ve bulanık mantık içinde olan değerleri aşağıdaki gibi olacaktır.



Örnekte 0-1 arasındaki değerler için kullanım 0,25 ve 0,9 gibi değerleri ile görülmektedir. Bu değerler "biraz", "çok az" ya da "çok fazla" gibi günlük dilin kullanımında bulunan ifadeler, belirgin değerlerle ifade etmeye yöneliktir.

Bulanık mantıkta dil değişkenleri bulunur. Kesin terimlerden yararlanarak sıcaklık soğukluk ve ılık gibi dilin yapısına bağlı değişkenler kullanılır. Yukarıdaki örnek şemada sıfır ile

¹³ Bu kavramsal çerçevenin temelleri için bkz. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.

bir arasında yapılan kullanılan ara değerler Reichenbach'ın mantıksal ara değer gereksinimi için yaptığı kullanımlara benzerdir. Yukarıdaki örnekte olduğu gibi 0-1 arasında “sıfıra yakın” veya “bire yakın” şeklinde bir ara değer verilir. Bu değerler ne kadar az veya ne kadar çok olduğunu, ya da ölçümün az ve çok arası bir değeri olan “daha az yakın” veya “daha çok yakın” gibi dilsel kullanımının ara değerleriyle oluşturulan bir ifade şeklidir. Bulanık mantık sisteminde kesin olmayanı veya belirsiz olanı işleyen üç temel kavram vardır. Eğer bir girdi veya donenin belli bir kategoriye ait olduğunu söylenirse, bunun aynı kategoriye ne kadar ait olduğunu tanımlayan üyelik ya da aidiyeti de tanımlanır. Verilen örnekte, havanın ne kadar sıcak olduğunu kategorileştiren bir yaklaşım vardır. Lütfizade'nin kümeye ait olma derecesi ifade etme mantığı ile Reichenbach'ın gözleme dayanan olasılık mantığı benzerlik gösterir. Örneğin nesnenin sarı olup olmaması Reichenbach için gözlemsel bir olasılık derecesi iken, Lütfizade için sarı kümesine ait olma derecesi olarak gösterilir. Bu durumda Reichenbach'ın fuzzy logic için düşünsel zemin hazırlayan filozoflardan biri olduğu söylenebilir (Gottwald, 2001, s. 58).

3.HANS REICHENBACH'TA BİLGİ VE MANTIK

Reichenbach'ın bilgi ve mantık konusu, mantığın bilgi ile ilişkisini değerlendirebilmek açısından gereklilik arz etmektedir. Bu sebepten bu bölümde, bilginin işlevselliğine dair Reichenbach'ın, bilginin sahip olması gereken temel nitelikleri hakkında değerlendirmeleri bulunmaktadır. Burada bunlardan bahsedilecektir. Ardından kuantum mekaniği bağlamıyla üç değerli mantık ve olasılık yorumları incelenecektir. Bölüm sonunda Reichenbach'ın bilimsel odaklı mantık felsefesinin modern epistemolojiye katkıları özetlenecektir.

3.1. Hans Reichenbach'ta Bilgi

Bu alt bölümde Reichenbach'ın bilgi kuramı, ampirizm-rasyonalizm tartışması bağlamında değerlendirilecektir. Reichenbach'ın bilgi anlayışına göre bilimsel yöntem tanıtılır. Klasik bilgi anlayışındaki eksiklik, Platon'un mağara örneği, indüksiyon ve olasılık üzerinden anlatılır.

3.1.1. Bilginin İşlevsel Yorumu

Bilginin işlevsel yorumu ile alakalı olarak burada Reichenbach'ın bilgi kuramını ayrıntılarıyla çözümlmek ve bilginin işlevsel olması iddiasının bilimsel uygulamalara yansımaları göstermeyi amaçlamaktadır.

Reichenbach'a göre bilgi, mutlak ve değişmez bir hakikat olmaktan ziyade, fiziksel dünyada yönümüzü bulmamızı sağlayan pratik bir araçtır. Bilginin işlevsel olması, Reichenbach'a göre, doğayı açıklamak ve geleceğe dair öngörülerde bulunmak için eylemsel bir vasıta olarak kullanılabilmesine bağlıdır. Bilginin işlevsel olması için fiziksel gerçeklikle sıkı sıkıya uyumlu olması gerekir. Reichenbach, klasik felsefenin bilgi anlayışını yetersiz görür ve bilimselliğe aykırı bulduğu yaklaşımları, kendi modern bilgi felsefesi ile kıyaslar. Bünyesinde bilimselliğe aykırı önemli bir sorun tespit ettiğini belirtir (Yıldırım, 1993, pp. 45–60). Bu sorun ise Reichenbach'a göre gözlem dışı ya da metafizik unsurların da bilgi olarak kabul edilmesidir. Bilgi anlayışı içinde önemli bir yer tutmuş ve asırlar boyunca devam etmiştir. Ona göre, bilginin işlevsel olması deneyin ve gözlemin doğrulayacağı verilerin üzerine inşa edilmesine bağlıdır. Bu bakımdan duyuların algılaması dışında kalan kaynaklar kullanılmamalı; aksi halde bilgide gerçek dışı ve kabul edilemez sonuçlar oluşur.

Reichenbach için bilimsel felsefe bilgi için ön-deyin (bilimsel öngörü) aracıdır. Bilinmeyen şeyler için bir tahmin veya ön-deyi ancak bilimsel felsefe ile yapılabilir. Bilimsel felsefenin dayandığı veriler, ancak duyu verileri olabilir; aksi halde boş olur. Boş olmayan veriler ise olgusaldır ve fiziksel doğruluğu ölçüt olarak kabul eder. İşlevsel olan anlayış sadece bilim-

sel anlayış olabilir. Bu bağlamda Reichenbach için önemli olan fiziksel dünyaya yönelik duyu-
sal gerçekliktir ve doğruluk ancak fiziksel gerçekliğe dayandırılabilir (Yıldırım, 1993, s.170).

Reichenbach, klasik felsefenin fiziksel gerçekliği küçümseyen tutumunu göstermek
için Platon'un mağara örneğini kullanır:

Platon, içeride birtakım insanların doğup yaşadığı, dışına asla çıkmadığı bir mağarayı anlatır. Mağaranın dip duvarına dönük olan bu kişiler durdukları yere zincirle bağlıdır, öyle ki, başlarını sağa, sola çevirememektedirler. Mağaranın giriş bölümünde mağarayı aydınlatan ve dipteki duvara yansıyan bir ateş yanmaktadır. Ateşle mağaranın girişi arasında başka kişiler gidip gelmekte ve gölgeleri dipteki duvara düşmektedir. Mağarada bağlı oturanlar, bu gölgeleri görmekte, ama hiçbir zaman mağaranın girişindeki bu kişileri, başlarını çeviremedikleri için, görememektedirler. Bu durumda gölgeleri gerçek şeyler sanacaklar, dışarıda, sadece gölgesini gördükleri bir dünyanın var olduğunu hiçbir zaman bilemeyeceklerdir (Yıldırım, 1993, s.170).

Platon'a göre fiziki dünyaya ilişkin bilgiler mağaradaki gölgelerden edinilir. Algılanan dünya mağaranın duvarına düşen gölgeler gibidir. Yalnızca düşünmek daha yüksek bir gerçekliğin varlığını bildirebilir. Algılanan nesneler ise bu gerçek dünyanın birer sönük imgesidir. İşte Reichenbach'ın klasik bilgi anlayışının en önemli sorunu olarak gösterdiği bu tür anlayış, bilgiyi işlevsiz kılmaktadır. Ona göre bu anlatı, gözlemin gücünü önemsiz bulan bir düşünürün, mantıksız görüşlerinden ibarettir. Platon gözlenebilen nesnelerin ve bunlardan endüktif çıkarımlarla ulaşılan şeylerin ötesine geçmek istemiştir; ancak ampirik bilgi yerine yalnızca zihinsel bir kavrayış ile bu amaç gerçekleşemez. İç kavrayış ya da sezgi, Reichenbach'a göre filozofu ampirik bilgiye ulaştırabilecek yeterlilikte yöntemler değildir.

Platon'un bilgi felsefesinde düştüğü yanılgı, tarih boyunca çoğu filozofun da tekrarladığı temel bir hatadır. Bu nedenle bilginin inşası, yalnızca matematikçilerin veya soyut düşünürlerin tekeline bırakılmamalıdır. İç görüsel kavrayışı temel yöntem olarak benimseyen düşünürler, felsefeyi kendi içinde "dünya" ve "öteki dünya", nesneleri de "var olan" ve "var olmayan nesneler" olmak üzere ikici bir ayrıma zorlamışlardır. Reichenbach bu metafiziksel ikileme karşı çıkar ve "imgeler dünyası" fikrinin mantıksal bir temel taşımadığını ve sadece filozofun duygusal eğiliminin bir sonucu olduğunu savunur. Ona göre bu ikilik, filozofun fizik dünyadan ve mantıksal alandan kaçınmasıyla oluşturduğu ifadelerinde ortaya çıkan bir hatadır.

Ancak Reichenbach'ın metafizik kurgulara yönelttiği bu eleştiri; insanın bilinmeyeni anlama arzusunu tümüyle reddettiği anlamına gelmez. Bununla birlikte henüz erişilemeyeene duyulan ulaşma isteğini de tamamen terk etmemek lazımdır. Filozofun asıl yapması gereken

şey; duygusal baskılardan uzak bir şekilde mantıksal bir tutarlılıkla fikirlerini test ederek bu isteğini canlı tutmasıdır. Bilimsel yöntemi dışlayan geleneksel felsefenin, gözlemlenemeyen kurgular uğruna gerçekten uzaklaşan bir eğilimi vardır. Oysa doğrudan gözlemlenen olgular ile gözlemlenemeyenler arasında bir mantıksal bağ veya uzlaşım bulunmalıdır. “Öte dünya” ve “bu dünya” şeklinde beliren rasyonalist yaklaşımdaki bu sorunu gidermek, ampirist geleneğin temel misyonu olmuştur. Reichenbach’a göre ampiristler, bilimi bu tür metafiziksel yaklaşımların olumsuz etkilerinden kurtararak mantıksal tutarlılık zemininde tutmayı başarmışlardır (Reichenbach & Yıldırım, 1993, s. 172).

Ampirist bir filozof olan Reichenbach, gözlem ve deneyin doğrulama için daha gerçekçi bir zemini olduğunu savunur. Ampirik yöntem ile bilim insanı, yalnızca gözlemlenebilenlerle sınırlı kalmaz; mevcut verilere dayanarak ve ön-deyiler ya da bilimsel öngörüler üreterek gözlemlenebilenlerin ötesine de geçebilir. Platon gibi rasyonalist filozoflar, fiziksel dünyayı önemsiz gösteren kusursuz bir idealar dünyası kurgular. Ancak filozofun fiziksel dünya ile barışık olan mantıksal bir uyumun sınırları içinde kalması gerekir. Filozofa bu yönde ise bilimsel çalışma ve bilimsel incelemelerde kullanılan deneysel ve gözlemsel yöntemler yardımcı olacaktır. Bu nedenle iyi bir filozof, gözlemlenmediği şeyleri denetleyebildiğini ve bu bilgiye dayalı olarak ilerideki zamanda olup bitecekleri başarıyla önceden kestirilebileceğini söylemez. Platon’un mağara örneğine bu perspektif ile tekrar bakıldığında, mağarada zincirle bağlı olan kişilerin akıl ve mantık düzleminde kalarak gölgelerin gerçek nedenlerini bulabilmelerinin mümkün olduğu fark edilir.¹⁴

Kesin bilgiye, salt akıl veya matematik ile ulaşılabileceği inancı bir yanılsamadır. Reichenbach, matematiğin ya da analitik yöntemlerin fiziksel gerçekliğe dair ampirik bir bilgi sunamayacağını savunur, ona göre analitik yöntemlerin kullanımı ile bilgide doğruluk değeri sadece biçimsel olarak oluşturulur oysa doğa bilimlerinin doğasında olasılıksal gerçeklik vardır ve bilginin değeri kesin doğruluk değildir. Bilişsel bir içerikte simgeler, sistemin nesnelerini tarif eden fiziksel işaretler olarak vardır. Bu işaretlerin biçimleri ne olursa olsun, kendi nesnelerinin dışında durarak temsil ederek nesneleri ile arasında bir yakınlık ve uygunluk bulundurlar. Uygunluk benzerlikle karıştırılmamalıdır. Uygunluk, konvansiyon denilebilecek anlaşmalar içeren bir alışkanlığa dayanmaktadır. Dış dünyayı olasılıkla anlamlandırılıyorsa, bu dil ve simgelerle ifade edilir. Nitekim “ev” sözcüğü “ev” nesnesini, “kırmızı” sözcüğü nesnele-

¹⁴ Reichenbach’ın çıkarsayıcı yöntemlerini modern bilgi teorisi bağlamında daha ayrıntılı ele aldığı çalışma için bkz. *Experience and Prediction*.

rin kırmızılık özelliğini adlandırır (Reichenbach & Yıldırım, 1993, s. 172). Ancak kırmızı sözcüğü kırmızı olmak zorunda değildir. Rasyonalistlerin “kendi içinde anlamlar olabileceği” görüşü belki savunulabilir ama yine de Reichenbach, ampiristlerin anlamı doğrulanabilir olmaya dayandıran yaklaşımını benimser. Ona göre, doğrulanabilir olmak, duyu verilerin denetlediği gözlem ve deneydir ve ancak deney ve gözlemlerle doğrulanabilenlerin anlamlı olduğu düşünülebilir (Reichenbach & Yıldırım, 1993, s. 173).

Doğa bilimleri, fizikçilerin tekniği kullanan gözlem ve analizleri sayesinde hızla gelişmiştir. Matematikçilerin rasyonalist yaklaşımları, doğa bilimlerinin analizinde ampirik yöntemlere nispeten zayıf kalınca, bilginin doğruluğunu duyu algılarına dayandıran ve bilgide gözlemi öne çıkaran ampirizm yükselmiştir. Reichenbach’a göre bu yükseliş; bilgiyi çözümlerken simgesel mantık yöntemlerini etkin olarak kullanan bilim insanları sayesinde olmuştur (Reichenbach & Yıldırım, 1993, s. 172).

Reichenbach’a göre bilginin doğruluğu çeşitli yöntemler ile sınanır. Ancak ilkin gözleme başvurulur, sonrasında gözlemler bütün önermeler doğrulanmayabilir. “Şimdi yağmur yağıyor” ya da “Ali kardeşi Oktay’dan daha şişmandır” gibi önermeler gözlemsel olarak doğrulanabilir. Geçmişte olan bir olayın gözlemcisi olmasa bile, önerme doğrulanabilir. “2000 yıl önce 28 Kasım günü Manhattan Adası’na kar yağdı” önermesi doğrulanabilir türden ve anlamlıdır. Çünkü bilinmeyen bir gözlemcisi olmuş olabilir. Reichenbach daha önce “dünyada dinozorların yaşadığı” ve “maddenin atomlardan oluştuğu” gibi önermeleri dolaylı olarak endüktif çıkarımlar aracılığıyla doğrulanabilir olarak tarif eder ve bunları dolaylı doğrulanmaya müsait oldukları için anlamlı sayar. Dolaylı doğrulanmanın kurallarını olasılık teorisi oluşturur. Gelecekte bahsediliyorsa eylemlere yol gösteren, geleceği de kestirmeyi bir araç olarak mümkün kılan simgeler sistemi kullanılabilir (Reichenbach & Yıldırım, 1993, s. 173).

Reichenbach bilimdeki bütün çıkarımların indüktif tarzda olduğunu savunmaktadır. Ona göre bilimsel sunumların mantıksal talepleri karşılama sorunu vardır ve bu sorunun oluşumunda iki faktör bulunur. İlki, bilimsel yönelimlerin başladığı subjektif motivasyonun izlerini taşır. İkincisi de pratik amaçlar için günlük yaşamın dili gibi hedeflenen bilimsel dilin, tolere edilmesine rağmen rahatsız edici derecede kesinlikler içeriyor olmasıdır. Reichenbach klasik bilimsel düşüncenin mantıksal niteliğinin kusurlu olduğunu ve bu rasyonel ve rekonstrüksiyonsak mantığın tutarlı bir yapı sağlamadığına inanmaktadır (Schiemann, 2006, s. 23–39). O, doğa yasalarını hem istatistiki hem de söz ile ifadesi en genel formlardan oluşan açıklamalar olarak görmektedir. İndüksiyonun amacı da bu açıklamayı oluşturmaktır. Reichen-

bach'a göre bilimde kaydedilen ilerleme, rasyonel yöntemlerin kullanılmasıyla sağlanır, ancak bilim, aklın gözlemsel verilere uygulanmasını içerir. Bundan dolayı ampirist bakışın matematikteki ideal olan yapıya karşın gözlemle ve deneyle doğrulatma yöntemini savunduğu söylenebilir. Genel olarak bir matematikçinin rasyonalist olması akla yakındır. Reichenbach matematiksel doğruların aksiyomatik yapısının, fizikçinin gözlem ve deneyci sağduyusuna teslim edilmesi gerektiğini söyler. Çünkü doğa yasalarını matematik değil, olası fizik denetler. Reichenbach buldurmayı hedefleyen yapısıyla indüksiyonu üstün bir bilimsel nitelikte görmekte ve bu durum onun bilgi felsefesinin temelini oluşturmaktadır. Olasılık teorisi her gözlemlenen olguların ve bunların ifadelerinin kapsamına girmiştir. Örneğin, fizikteki önermeler olasılıksal nitelik taşımaktadır. Sonuçta mantık olasılıksal bir özellik kazanmalıdır. Reichenbach bu konuda şöyle der;

Yalnız uçtaki durumlar, 1 ve 0 olasılıkları, doğruya ve yanlışla karşılık gelir; bu iki uç arasında, ara değerlerin fasılasız silsilesi uzayıp gitmektedir. Bu prensiplere göre, formüllerini olasılıksal mantığın daha genel formüllerinin birer hususi hali gibi içerdiği iki değerli eski mantıktan daha geniş bir mantıksal çerçeve kurmak mümkündür. Eklemeye gerek yoktur ki bu tasarlanmış mantığın inşası lojistik, yani matematik mantığı sayesinde yapılmıştır (Reichenbach, 1949, aktaran Uçar, 2016, s. 256).

Bu anlatımla üç değerli mantığın gereksinimini vurgulayan Reichenbach, bilimsel ifadeleri spekülative ifadelerden arındırma amacı taşımaktadır denilebilir. Çünkü rasyonalist yaklaşıma göre oluşturulan bilgi, spekülative olmaktan ancak yeni bir mantıksal yaklaşım olan olasılık mantığı kullanılarak uzaklaştırılabilir. Reichenbach'a göre spekülative felsefenin temsilcileri olan filozoflarda akıl, sezgi ya da iç kavrayışlar onların ruhsal yeteneğinin bir parçasıdır ve felsefi bilgi denen bilgiyi edinmede önemli vasıtalarlardır. Onlar bilgiyi özel yeteneklerinin birer ürünü kabul etmektedir ve zaman zaman da "bilim üstü" ve "bilgi üstü" gibi inançları vardır. Bugünkü bilimlerin kurulmasında etkin olan gözlem ve gözleme dayalı yöntemleri önemsiz kabul eden kanaatleri bulunurdu. Reichenbach bu tür felsefeye rasyonalizm demektedir (Reichenbach & Yıldırım, 2019, s. 103).

Reichenbach'a göre Antik Yunan'dan günümüze kadar gelen farklı bir bilimsel felsefe vardır. Bu felsefede ideal bilgiyi, biçimsel olarak matematik değil, bilimsellik oluşturur. Onlar günümüze yakın bir anlayışla, bilginin başta gelen kaynağının algısal gözlemler olduğu konusunda ısrarcıdır. Yine onlara göre "insan birtakım gerçekleri doğrudan kendisi kavrayabilir" inancı bir safsatadır. Salt akıl ancak boş mantıksal ilişkilerin kurduğu doğrulara ulaşmıştır.

Ampirizmin temelini aslında bu eleştirel felsefe oluşturmuştur (Reichenbach & Yıldırım, 2019, s. 103).

Reichenbach ampirist düşünürlerin ilki olarak Demokritos'u sayar. Demokritos'un teorisine göre evren daha önce serbest hareket eden atomların çarpışması sonucu oluşmuştur. Bu çarpışmalar nesneleri ve biçimlerini doğurmuştur. Daha sonrasında Epikür bu bağlamda hareket ederek aynı konuyu çalışmıştır. Reichenbach'a göre atomların bazen doğrusal, bazen hareket çizgilerinden saparak birbirlerine çarpışması bir tesadüftür ve bu çarpışmalar evrime sebep olmuştur (Reichenbach & Yıldırım, 2019, s. 102).

Antik Yunan felsefesinde bilgi kuramının katı kesinlik tarzına tepki olarak kuşkuculuk çıkmıştır. Reichenbach, Carneades gibi erken dönem filozofların ampirizmi belli bir ölçüde temsil ettiğini kabul etmektedir. Carneades'ın açıklamaları, günlük yaşamda kesin bilgiye ihtiyaç olmadığı, yönelimler ve eylemler için az çok netlik veya belirginlik içeren ifadelerin ve bilgilerin olmasının yeterli olduğudur. Matematiğin rasyonalist kesinliğine karşın olasılık anlayışı geliştiren Carneades, Reichenbach'a göre ampirizmin temelini kuran kişidir (Reichenbach & Yıldırım, 2019, s. 103). İlk dönem ampirizmi, rasyonalizme karşı çıkması açısından bilgi kuramınca pragmatik, ama şüpheyi esas alan yaklaşımıyla da yıkıcı bir tutuma sahiptir. Yaşadığı dönemde Hume'un bilim felsefesini daha çok önemseyen Reichenbach, onun anlayışını akıllı, izlenimlerle fikirler arasında düzgün ilişkiler kuran bir vasıta düzeyinde kabul eder ve ona göre bu düzenin kurulmasıyla da bilgi dediğimiz şey oluşur (Reichenbach & Yıldırım, 2019, s. 103).

3.1.2. Reichenbach'ın Epistemolojisinde Mantıksal Belirsizlik

Mantıksal belirsizlik, bir ifadenin, kavramın veya argümanın birden fazla geçerli anlama gelebilmesi ya da net bir sınırının olmamasıdır. Mantıksal belirsizlik Reichenbach'ın fizik çalışmalarının neticesi olarak kendisine önemli görüşler kazandırmıştır. Kuantum fiziğinin temelinde önemli bir sorun olarak yer alan iki elementer taneciğin yeri ve hızının aynı anda kesin olarak tespit edilememesi, Reichenbach'ı Heisenberg tarafından ortaya atılan belirsizlik ilkesini epistemolojik bir zeminde araştırmaya yöneltmiştir. Bu belirsizlik bir elementer taneciğin yeri ve hızı hakkında iki farklı önermenin birlikte doğru kabul edilmesini gerektiren ve yaşanan realitenin dışında bir fiziksel durumu ortaya çıkarmakla kalmamış; aynı zamanda klasik felsefenin "kesin bilgi" idealinin sorgulanmasına sebep olmuştur. Heisenberg'in belirsizlik yorumu nesnenin gözlem yoluyla bozulmasını esas alır. Reichenbach'a göre belirsizlik

kavramı, nesnenin bilinme biçiminde ontolojik bir sınır değildir. O, belirsizliği bilginin elde edilmiş sürecindeki mantıksal bir form olarak benimser (Reichenbach & Yıldırım, 2019, s. 182).

Reichenbach yeni fizikteki belirsizlik anlayışını mantıksal bir zemine oturtmak istemiştir. Klasik felsefe içerisindeki şüpheciliğin yeniden canlandırılması olarak görülmesini istemiştir ve bu biçimde kullanılmasına karşı çıkmıştır. Çünkü ona göre bilimsel felsefe spekülasyondan uzak olmalıdır. Belirsizlik kavramını, spekülasyon çağrıştıran isminden ayrı ve bilimsel bir değer olarak kullanır. Reichenbach ölçümde belirsizliği tarif eden Heisenberg ilkesini ise daha mantıklı bir yorum ile belirsizliği nesnenin bozulma ya da değişimine atfeder. Temel neden ölçülenin ölçüm esnasında fark edilemeyen değişimdir. Bu yaklaşıma göre belirsizlik, spekülasyona açık olan bir “bilgisizlik” durumu değil, bilakis nesneye dair elde edilebilecek istatistiksel bilginin bilimsel bir değeri olarak tanımlanır. Reichenbach ölçümün kendisinin belirsiz ya da karmaşık olarak tarif edilmesini kabul etmemektedir (Reichenbach & Yıldırım, 2019, s. 38).

Reichenbach, kuantum mekaniğinin gözleme dayalı verileri için her yerde aynı mantıksal değerleri taşımadığını belirtmektedir. Bu veriler bazı ölçümlerde iki değerli iken (genellikle temel ifadeleri böyledir) bazı ölçümlerde de üç değerli ifadelerin kombinasyonları ile tanımlanabilir. Bu nedenle doğru veya yanlış dışında yeni bir değer olarak belirsizliğin bilginin inşası sürecine dahil edilmesi gerekir. Kuantum mekaniğinde verilerin yapısı belirsizliği üçüncü bir değeri olarak kullanan üç değerli mantığın konusudur (Reichenbach, 1944, pp.25-27,29-37; Reichenbach, 1944/1951, pp.53-97).

Kuantum mekaniğinde gözlemin etkisiyle oluşan istatistiksel ifadeler bulunur. Reichenbach’a göre kesinliği olmayan bir dil ile ve fizik açısından değerli kabul edilen bu ifadelerin mantıksal gerekçeleri vardır. Bundan dolayı değerli olarak kabul edilebilir. Mikro ölçüm alanındaki bu ilişki belirsizlik taşımaktadır. Bu belirsiz ifadeler, doğrulanabilen ve yanlışlanabilen yani nomolojik bir çıkarım değildir. Reichenbach mikro alandaki belirsizliğin, aynı zamanda makro kozmosta da görüldüğünü belirtir. “Mikro kozmos ölçümleri ile doğru tahminlerde bulunulamaması sorununun, makro kozmosun da mantıksal yapısının gözden geçirilmesine sebep olduğunu belirten Reichenbach, bu görüşünü kendisinin etik felsefesinin temeline yerleştirerek geniş bir kişisel perspektife dönüştürmüştür (Reichenbach, 2012, s. 168).

Gözlenmeyen nesnelerin yorumlanması, sorun çıkarmıştır. Bu sorun belirsizlik ilkesinin keşfine de sebep olan nesnenin gözlem yoluyla bozulmuş olması sorunudur. Reichenbach durumu şu şekilde açıklar;

Gözlem yapan kişiyi, fotoelektrik hücre vb. gibi gözlemleri kâğıt üzerine veri olarak kaydeden fiziksel bir aygıtla yer değiştirebiliriz. Öyleyse gözlem yapma eylemi kâğıt üzerindeki sayıları ve işaretlerin okunmasını içerir. Okuyan gözle kâğıt arasındaki etkileşim makro kozmosta gerçekleştiğinden dolayı gözlemin yarattığı bozulma bu işlem için göz ardı edilebilir. Bunu takiben, gözlemin yarattığı bozulmanın kâğıt şerit üzerindeki sözel ifadelerden anlaşılır olması gerektiği ve bu yüzden fiziksel aletler ve aralarındaki ilişkiler cinsinden ifade edilebilir olması gerektiği söylenebilir (Reichenbach, 2014, s. 37).

Benzer bir yorumla Reichenbach, izafiyet teorisinin felsefi temellerindeki göreceli açıklamaları zamanın ve hareketin, gözlemcinin sübjektifliğine dayandığını belirtir. Bu sübjektiflik algının etkisinden kaynaklanır. Bu algı fiziksel gerçekliğin tanımlanmasında sorun oluşturur. Ancak bu sorunun fiziksel gerçekliğe başka olumsuz bir etkisi bulunmaz. Reichenbach zaman ve hareketin göreliliğini ise gözlemcinin sübjektifliğine bağlamaz ve bu durumu ölçüm esnasında ölçüm ortamının öngörülemeyen değişimi ile açıklamaya odaklanır. Örneğin, ölçüm yapılan termometrenin kendi sıcaklığının da yüksek olması, ölçüm ortamına yeni bir sıcaklık eklediğinde ortamın ısını değiştirir ve bundan dolayı ölçümü gerçekçi kılmamaktadır. Yani bazen bilim adamı ölçme yaptığı alana istemsiz bir müdahalede bulunulur. Ölçüm alanı içinde bulunan nesneler bu müdahaleden etkilenir ve koşulların değişimi fark edilmezse ölçüm yanıltıcı olabilir.

Reichenbach klasik fizikte önemli bir konuya değinir. Einstein, ışık demetlerinin parçacıklar gibi davrandığını gösterir. Ancak L. de Broglie ve Schrödinger, Einstein'ın bu kabulünün aksine, parçacıkların dalgalar tarafından hareketinin olduğu fikrini geliştirir. Sonraki çalışmalarda Davisson ve Germer deneyi, ışınların parçacıklardan oluşmadığını anlatmışlardır. Bu çelişkili durum, aynı alanda ispat edilebilen iki farklı iddianın sonucudur. Işığın dalga halinde yayılması ve parçacık halinde hareket etmesine dair yorumların tartışmasına konvansiyonel yorum yapan Born, parçacıkların istatistiksel davranışını matematiksel araçlarla gösterip ifade eder. Born yorumu, Reichenbach'ın klasik fizikteki sorunun eleştirisinde tercih ettiği yorumdur (Reichenbach, 2014, s. 48).

Reichenbach, Born'un bu yaklaşımının bile yetersizliğini gösterip kuantum fiziğinin sonuçlarından edindiği felsefi olguyla, alan sınırlarındaki belirsizliğin odağında olan doğrulanabilirliğin göz ardı edilmesi gerektiğini savunur ve bu yaklaşımının sanılanın aksine bilimselliğe zarar vermediğini belirtir. Çünkü Born' un tamamlayıcılık ilkesinde ortaya çıkmıştır ki birini doğrulayıp diğerini yanlışlamanın imkânsız olduğu durumda, beraber olarak hem dalga hem parçacık kavramları kullanılabilir. Bu konvansiyonel yaklaşım bilimselliğin lehine bir yaklaşım olarak Reichenbach tarafından savunulur (Reichenbach, 2014, s. 48).

Reichenbach kuantum mekaniğinde bir p ve q sembolleri ile adlandırılan ölçümlerinde, q ölçülmüşse eğer p değerinin bilinmediğini, p ölçülmüşse q 'nın bilinmediğini vurgular. Burada iki parçacık hakkında aynı anda doğru ölçüm için gerekli olan verilere tam olarak ulaşılamama sorunu vardır. Buna bağlı oluşan bilgi eksikliği sorununu Born-Heisenberg yorumu çerçevesinde, p ile ilgili bir ifade oluşturmanın anlamsızlığı olarak yorumlar. Bu durumda kuantum mekanik dili sınırlılığı olan bir dil olduğundan dolayı, bazı yeni tanımlamalara ihtiyaç duyulur. Reichenbach'ın tanımı ise şudur: bir varlığın ölçümünün tahminle olduğu bir fiziksel durumda, varlığının değeri hakkında herhangi kesin bir ifade anlamsızdır (Reichenbach, 2014, s. 233).

Modern mantık dilinde nesne dili ile metadil arasındaki ayrımı anlatan Reichenbach, ilkin fiziksel nesnelerden bahsedildiğini sonrasında yine bu nesnelere karşılık gelen ifadelerin kullanıldığını belirtir. Söz-dizim için fiziksel nesnelere geçmeden önce bazı ifadeler dikkate alınır. Fiziksel nesneleri tarif eden bu ifadeler, tarif edilen nesneye uygunluğu açısından dil bilimi ve nesne bilimi olan fizik arasında değerlendirme ile yapılır. Uygun, konvansiyonel bir kullanım bulunmalıdır. Diğer taraftan dil bilimi ile fiziksel nesnelere atıfta bulunulur. Ancak konvansiyonel başarı için gerekli olan şartlar kuantum mekaniğinde, dilin iki değerli yapısından dolayı bir uzlaşım sağlamaz. Kuantum mekaniğinin oluşturduğu bir meta dilde, ifadenin bir anlamlı ifadeyle beraber değerlendirilse bile bu birleşimden anlamlı bir sonuç çıkmayacaktır. Yani A ifadesi anlamsız ve B ifadesi anlamlıysa, A ve B anlamsız olur. “Tertium non datur” a¹⁵ göre de b veya b nin değili anlamsızdır. Bu durumun tek çıkış noktası olarak olağan dışı görülen nedenleri kabul ederek, doğrulamadan önce bir varlığın değeri hakkındaki ifadelerin tartışılmasının gereksiz olduğunun fark edilmesidir. Çünkü Reichenbach'a göre nedensel olağan dışılıklar doğrulama açısından dışarıda bırakıldığında bilimin lehine bir ivme yakalanır (Reichenbach, 2014, s. 234).

Reichenbach'a göre kuantum mekaniğinde iki farklı dil kullanılır. Gözlemsel ve mekanik dillerin kullanımında önermeler doğruluk değeri açısından farklı yorumlanır. Bu kullanım aşağıdaki tablo ile gösterilmiştir (Reichenbach, 2014, s. 233).

¹⁵ Üçüncü şıkkın imkansızlığı ilkesi.

Tablo 3.1. Reichenbach'ın Dilsel Hiyerarşi ve Anlamlılık Tablosu

Gözlemsel dil		Kuantum Mekaniksel Dil
m_u	u	U
doğru	doğru	doğru
doğru	yanlış	yanlış
yanlış	doğru	anlamsız
yanlış	yanlış	anlamsız

Reichenbach'ın $P(A/B) = \lim_{n \rightarrow \infty} (m/n)$ formülasyonu ile (burada m , olayın gerçekleşme sayısı; n , toplam deneme sayısını gösterir.) Olasılık kullanımı burada "tekil olaylar" için anlamsız olup, sadece "sınıflar" için anlamlıdır. Çünkü tekil olanı, belirlemeye yönelik tahminler daha az isabetli olurken bir sınıfa yönelik tahminler ise ortak özellikleri ile bir arada olduklarından dolayı bilim insanını daha az yanıltır.

Reichenbach gözlenmemiş varlıkların değerleri hakkındaki anlamsız ifadeleri fizik diline neden dahil edilmesi gerektiğinin nedenlerini gösterir. Born-Heisenberg yorumu ile bazı koşullar altında ölçülebilen varlık, başka koşullar altında ölçülemiyor olduğunda, ölçülemediği koşullar için değerinin belirsizliğini düşündürür. Burada bilim insanı bilimsel arayış amaçlarından vazgeçmez ve ölçemediği değerleri anlamsız olarak nitelendirmek istemez. Artık belirsizliği bir değer olarak kabul eder. Belirsizlik teriminin kullanımı, anlamı bilinmeyen değil henüz anlamı tespit edilmemiş ya da belirli olduğu halde, bilimsel tekniğin onu belirlemede henüz yetersiz kaldığı durumlar içindir. *Tertium non datur* geleneksel mantığın temel direklerinden biridir. Ancak bu ilke kuantum mekaniğinde belirsizlik mantığıyla bir tertium'u, yani üçüncü bir değeri gerektirir (Reichenbach, 2014, s. 238).

Toparlanacak olursa üçüncü değer olarak belirsizlik, mantıksal alt yapısında, olasılık hesaplarını içeren ve işlev olarak kuantum mekaniğinde parçacığın hareketi ile ilgili nedensel yorumların çatışmasını bir uzlaşmaya dönüştüren mantıksal bir değerdir.

3.1.3. Belirsizlik Kavramının Bir Mantıksal Değere Dönüşmesi

Belirsizlik kavramının mantıksal yapısını nedenleriyle açıklayan kişi olarak Reichenbach, değer olarak alışlagelmiş anlamından çok öte belirsizliği, bilimin lehine bir olguya evirmiştir. Onun modernite anlayışı epistemoloji ve mantığa güçlü etki yapmış, modern mantığın akla dayalı her türlü çıkarımı kabul eden, ancak klasik mantığı ise daha dar kapsamda,

sadece kıyas ile çıkarımı hedefleyen bir alan olarak göstermiştir. Örneklerinde belli aralıklarda tekrar eden olayları bilgi görüp formalize etme alışkanlıklarının ötesine geçme isteği taşıyan Reichenbach, doğru-yanlış değerler arasındaki belirsizliği bu yönde mantıksal alanda kullanır. Onun mantık anlayışı üç değerli mantık temelli bir mantık anlayışıdır.

Reichenbach, olasılık mantığı ile yorumladığı kuantum mekaniğindeki belirsizlik kavramının mantıksal bir değer taşıdığını savunur. Ona göre Heisenberg'in belirsizliği ele alış şekliyle, aynı deney içinde bir parçacığın hızını ölçmek için kullanılan farklı dalga boyları ölçümü belirsizliğe itecektir. Örneğin büyük miktarda enerji taşıyan bir dalga kullanıldığında parçacığın hızını değiştirebilir, eğer kısa boylu dalgalar kullanılırsa, o zaman parçacığın konumunu değiştirebilir. Konumu ve hızı sabitlenemeyen bir ölçümde, aynı deney içinde oluşacak bu değişken durumlar, ölçümü belirsizliğe itmektedir.¹⁶

Reichenbach bir tartışmanın nedeni olan, “olasılık, mantıksal bir doğruluk değeri için bir genelleme midir yoksa olayların ampirik bir sıklık frekansı mıdır” sorusuna cevap arar. Ona göre bu sorunun aşılması için olasılığın matematiksel ve mantıksal boyutlarının, ayrı ayrı tanımının yapılması gerekir. Ardından epistemik olarak bulundukları ortak zemin ifade edilmelidir. Olasılık mantığının önermeler konusu için düşünüldüğünde, doğruluk kavramı burada önermeleri zorunlu olarak, doğru ya da yanlış kılacaktır. Matematiksel olasılık, olayların gerçekleşme frekansı, yani olaylar hakkındaki önermelerin frekansı, yani tekrarlama sıklığı ile ilgilidir. Mantıksal olasılıkta ise olasılık kavramı, daha yüksek bir dil düzeyinin kavramıdır. Mantıksal olasılık kavramında olayların sıklık frekansı yorumu mantıkçı için mantıksal gerekçelerinden dolayı tercih edilebilirdir (Reichenbach, 1938, s. 303).

Reichenbach'a göre endüktif çıkarım, gerçek niteliğini olasılık teorisi ile incelendiğinde ortaya çıkarır. Matematiğin kavramı olarak olasılık, gelişen yöntem bilimlerinde, bilimsel teorileri doğrulama yöntemi olarak da kullanılmaktadır. Reichenbach'a göre bir dedektifin cinayeti aydınlatmak için kullandığı yöntemlerinden olasılığı, elindeki tüm verileri aydınlatmak amacıyla olasılık niteliğine göre değerlendirir ve sonuca ulaşmak için testler yapar. Eğer çıkarımının yeni gözlemleri doğruladığını fark ederse sonuç hakkında kesin olmasa da bilgi sahibi olur. Aynı durum bilimsel gözlemler için de geçerlidir ve teorilerden bazıları seçilerek deney ile doğrulanmaya çalışılır. Son olasılık genelde öncekinden daha güçlü olup birkaç olasılığın

¹⁶ Bkz. Rudolf Carnap, *Philosophical Foundations of Physics*, ed. Martin Gardner (New York: Basic Books, 1966), 289–290; aktaran S. Uçar, “Hans Reichenbach’ın Olasılıkçı Mantığı”, *Felsefi Düşün / Academic Journal of Philosophy*, sayı 7 (2016), s. 269.

birleşiminden oluşur. Doğrulama için istatistiksel problemlerin kullanımında da aynı olasılık mantığı görülür (Reichenbach & Yıldırım, 2000, s. 157) .

Klasik mantıkta önermenin doğruluk değerini 1, yanlışlık değerini ise 0 karşılamaktadır. Reichenbach'ın olasılık yaklaşımında ise ampirik doğru ve ampirik yanlış vardır ve ona göre ampirik doğru 1 veya 1'e yakın olan, ampirik yanlış ise 0 ya da 0'a yakın olan değerdir. Bu iki uç arasındaki ara değerler ise sonsuz sayıdadır. Ara değerler, kesin doğru veya kesin yanlıştır denilebilecek değerlerden farklıdır. Bu farklılık bir gerçeklik doğurmuştur. Olasılık mantığı, ampirik bir önermenin gözlemlerle kontrol edildiğinde ulaştığı sonucun, ardışık gözlemlerinin ardından değişebileceği ya da tekrar etmeyebileceği olasılığını görülür. Aynı olayın tekrarladığında her seferinde aynı sonucu vermesi, mantıksal olarak zorunlu değildir. Çünkü çok sayıda gözlemsel olgular bir teorinin olasılıksal niteliğini arttırsa da ona kesinlik kazandırmaz. Her yeni gözlem teoriye dayalı olarak yapılan açıklamayı destekleyip doğruluk değerini arttırsa da ona kesinlik kazandırmaz. Bilginin ampirik boyutu göz önüne alındığında kanıtlamada kesinlik yerine olasılıklı doğruluk kavramını kullanmak gerekir. Bilgide doğruluk değerinin kesinlik değil olasılıksal niteliği taşıdığını ve bu yönde olasılıklı doğruluğu olgusal ve etik bulduğunu belirten Reichenbach'ın öğrencisi Nusret Hızır da ondan edindiği bu akademik olguyla durumu şöyle ifade etmektedir;

Önceden kestirilen b olayının olasılığını yükseltmek için a'ya daha uygun, yani daha yüksek olasılıklı bir a_2 tekabül ettirilecektir. Demek oluyor ki, b'yi kestirmek hususundaki olasılık, a'ya ait unsurların gittikçe tam olarak kavranması ile yükseltilebilir. Tabiat bilimlerinin yaptığı da budur. Gittikçe daha ince yani gittikçe daha çok sayıda bileşeni göz önünde tutan teorilerle tabiatı gittikçe daha iyi tasvir etmek, bu düşünceyi tatbik etmek demektir. Böylece, yapılan gittikçe daha incelenen $a_1, a_2, a_3, a_4...$ şemaları yardımıyla b_1, b_2, b_3, b_4 gibi olasılıkları 1'e doğru yaklaşan olayları kestirebileceğimizi ileri sürmektedir (Hızır, 1944, s. 754).

Hızır'ın bu yaklaşımında, geleceğe yönelik tahminlerin, daha az yanıltıcı olan ifadelerden oluşturulursa başarı yakalayacağı söylenebilir. Yine de mutlak kesinlik taşımayan, sadece bir olasılık, bir tahminden ibaret olduğunu görmek gerekir. Öncesinde bir olayın, kesin bir şekilde ön görülebilir olduğuna dair bir dayanak bulunmaz. Haliyle doğa yasaları, olasılığı 1'den daha aşağı bir sınırdan belirtmiştir. Bu bağlamda Hızır'a göre tümevarım akılla ispat edilemeyen ve tecrübe ile temellendirilemeyen bir çıkarımsal sorun olarak görülür. Nedensellik, tekrarların yasası olmayıp olasılıkla sıkı sıkıya ilişkilidir. Olasılıksal mantık, tümevarımı da kavram olarak kapsar ve tümevarımın da bir olasılıksal niteliği olduğunu gösterir. Bir olay her gerçekleştiğinde aynı sonucu verilebilir. Ancak olayın tecrübe edilme sayısı arttıkça tekrarı

beklenen sonucun farklı olma ihtimali de belirmeye başlar ki bu durum zaten doğan yasalarına aykırı değildir (Hızır, 1944, s. 755).

Kuantum mekaniğinin önermelerinin doğruluk değerleri için Reichenbach sembolik mantığı kullanır. Parçacığın momentumuna P konumuna Q denilirse, değişken olarak P veya Q belirsiz olur. Bir önermenin doğruluğu, değerinin belirsizliği işlem esnasında bulunduğu için, üç değerli mantığa burada ihtiyaç olduğunu belirtir. Klasik fizikte p ile q beraber doğru kabul edilir; ancak kuantum fiziğinde bir önermenin *doğru* ve *yanlış* dışında *belirsiz* değerini alması gerekmektedir. Bu yeni durumda farklı bir gerçeklik oluşmaktadır. İki değerli mantıkta p ve q önermelerinin beraber doğru olması gerektiğinde $p \wedge q$ birlikte doğru olur. Ancak yeni durumda fiziksel önerme olarak $p \wedge q$ beraber doğru olmamaktadır (Ural, 1987, s. 306).

Eşit derecede ispat edilebilen ve aynı zamanda birbiriyle çelişen iki kavram arasında bir ikilik vardır. Bu durum belirsizlik kavramının oluşumuna anahtar olur. Reichenbach'a göre Born'un tamamlayıcılık ilkesi bu soruna bir çözüm getirir. Bu çözümde hem dalga hem parçacık kavramları kullanılabilir ve birini doğrulayıp diğerini yanlışlamak kesin bir şekilde mümkün değildir. Gözlenmeyen nesneler ile ilgili yapılan fiziksel değerlendirmelerin sonucunda oluşan tezatlık, konvansiyonel bir yaklaşım ile çözülebilir (Reichenbach, 2014, s. 23). Ancak bilimsel dil kesinlik taşıması gereken bir dildir. Kesin ifade beklentisi, dalga ve parçacık yorumlarının deneylerde parçacığın, bazen dalga bazen parçacık olarak görüldüğü şeklindeki yorumu dışlayıcı gösterecek ve kabul etmeyecektir.

Reichenbach'a göre klasik fizikte, bir parçacığın fiziksel durumu, parçacığın konumu (q), hızı (v) ve kütlesi (m) bilindiği sürece belirlenebilir. Ancak dönmesi olmayan ya da ihmal edilebilen serbest bir parçadan söz ediliyor. Burada lazım olan şey q (konumu) ve v (hızı) aynı anda gözlemlenme imkânına sahip olmalarıdır. Ancak o zaman bir uyumdan bahsedilebilir. Hız (v) yerine momentum $p=m.v$ olarak kullanılır ve eğer herhangi bir kuvvet ile hızı değişmiyorsa (ki bu ölçüm ortamında göz ardı edilen veya teknik imkanla fark edilemeyebilen bir kuvvet olabilir) o halde kütlesi olan bu parçacık için momentumun sabit kalması, yani hızı da sabit kalırsa konumu bir matematiksel hesapla bulunabilir. Kuantum mekaniği içinde hesaplar olasılığı gerektiren hesaplardır ve p ve q tam olarak belirlenemez ve Reichenbach'a göre kesinlik ifadeleri burada kullanılamaz (Reichenbach, 2014, s. 21).

Reichenbach'ın matematiksel olasılığı kullanımında p ve q önermeleri $d(q)$ ve $d(p)$ biçiminde gösterilir. Burada $d()$ bir şeyin dağılımını gösteren genel bir kullanım olarak $d(q)$ ve $d(p)$ matematiksel fonksiyon hesabı içinde kullanılır. Ardından şu şekilde $D(q)dq$ ve $d(p)dp$

ifade edilir, q' nun q_1 ve q_2 veya p 'nin p_1 ve p_2 değerleri arasında bulunması olasılığını tespit etmek için ise integral hesabı kullanır (Reichenbach, 2014, s. 21).

Olasılık hesapları tek bir ölçüm için değil bir grup ölçüm için kullanılır ve ölçümün kesinliğinden bahsedilirken belli bir fiziksel sistemle sınırlı bir ölçümün kesinliği söz konusudur. Yapılan her ölçümde Reichenbach için, d olasılık fonksiyonunun tespitinde bir sonuç oluşur. Klasik fizikteki hesaplamalardan farklı olarak kuantum mekaniğinde $d(q)$ ve $p(q)$ hesaplamaları birbirine bağlı olarak hesaplanır. Bu duruma sebep ise “tesir kesiti” yasasıdır. Bir Gauss fonksiyon eğrisi ile Reichenbach, klasik fizikteki hesap ile kuantum mekaniği fiziğindeki hesaplamaların mantıksal ve matematiksel farkını gösterir. P ve Q önermelerinin değerleri için yaptığı hesaplamalarında Gauss eğrisindeki matematiksel işlem boyutuyla eğrinin hareketini anlatır. Sonuçta P ve Q ölçümleri birbirinden bağımsız değildir. Reichenbach, eğer Q değeri kesin bir biçimde belirlenirse, P 'nin belirsiz veya P değeri kesin bir biçimde belirlenirse eğer Q 'nun belirsiz olacağını Gauss fonksiyon hesabı ile gösterir (Reichenbach, 2014, s. 23).

Q fonksiyonu dalga karakterine sahip olur. Karmaşık sayılarla hesaplandığından tarihsel olarak L.de Broglie ve Schrödinger tarafından tanımlanan dalga yorumu ile parçacık yorumu arasında bir çekişme bulunur. Dalga yorumu ile parçacık yorumu meselenin doğasındaki kronik bir sorun olduğunu belirten Reichenbach'ın hesaplamalarında parçacık yorumu için, olasılık dalgalarıyla ya da dalgalar biçiminde ifade edilen olasılık yasaları tarafından kontrol edildiği varsayılan bir yaklaşımdır, denilir.

Reichenbach olasılık yasalarını, olasılık mantığının alternatif bir mantığa dönüşümü ile gösterir. Olasılık ölçeğinde sınır değerlerini ikiye bölerek değerleri aşağıdaki gibi tanımlar:

Eğer $P(a) > p$, a doğrudur.

Eğer $P(a) \leq p$, olursa a yanlıştır.

Tanımlama olasılık ifadelerinin geleneksel kullanımını göstermektedir. Ancak daha uygun bir analiz yöntemi üç değerli mantıkta bulunur.

Eğer $P(a) > p$, a doğrudur.

Eğer $P(a) \leq p$, olursa a yanlıştır.

Eğer $p_1 < P(a) < p_2$ olursa a belirsiz olur.

Eğer p_2 için bire (1) yakın bir değer ve p_1 için ise sıfıra yakın bir değer seçersek bu üçlü bölme yöntemi bir avantaj sağlar. Burada yüksek olasılıklar doğru, düşük olasılıkları da yanlış kabul edilebilir. Reichenbach, iki değerli mantık kuralları içinde doğru veya yanlış olarak tanımlanan önermelerin yapısından farklı olarak, belirsizlik kavramının doğasında bulunan yak-

laşık değer mantığı için, eğer ağırlıkların şüpheli orta alanı göz ardı edilirse, orijinal olasılık mantığından daha işlevsel olacağını savunur. Bu savı mümkün kılan Reichenbach'ın olasılık frekansı görüşü, ağırlıkları frekansa ayırır ve doğrudan değerlendirmeye yüksek veya düşük dereceli olanlarla sınırlamaya olanak tanır.

Reichenbach için olasılık kavramı öngörüyü destekleyen yararlı ifadelere sahiptir. Frekans, olasılığın bir kanıtı olarak kullanılır. İkincil olarak da olasılığın ifadesinin doğrulanması için kullanılır. Bu iki yorum aynı görülmemelidir. Birisi gelecekteki gözlemleri içeren başka bir frekansı, diğeri de halihazırdaki gözlemlenebilen şeyler için bir frekanstır. Geleceğe yönelik tahmin dili kesinlik taşımaz. Bilim insanının bilgide kesin ifadeler kurma isteği olasılığın işlevsel yapısını göz ardı etmesine neden olabilir. Reichenbach, modern pozitivistlerden de bilgide mutlak kesinliği arzulayanların olduğunu belirtir. Reichenbach'ın pozitivizm yaklaşımı ise, mantığın biçimsel yorumu ile aynı değildir. Descartes'in programında olan rasyonel bir yaklaşımı benimseyen ve güvenilir olmayan tüm bilgileri reddeden yaklaşımı, Reichenbach kabul etmez. O bilgiye determinist yaklaşımlardan farklı olarak olasılıksal doğruluk mantığı ile yaklaşır denilebilir. Reichenbach, determinist yaklaşımların modern mantıkçılarda, ampirik ilkelerin reddedilmesine yol açtığını belirtir. Ampirik ilkeleri önemseyen ve Hume'un eleştirisini değerlendiren Reichenbach'a göre dünya bilgisi hakkında hiçbir bilgide kesinlik yoktur.

3.1.4 Nedensellik

Nedensellik ,bir olayın (neden), başka bir olayın (sonuç) meydana gelmesine yol açtığı ilişkiyi ifade eder. Reichenbach'a göre, Aristoteles, sebepleri sonsuz bir töz dayandırdığı bir silsile olarak kabul etmiştir. Ancak Reichenbach, nedensel bir zorunluluk dizisi olması gerektiği fikrini yalnızca bir varsayım olarak görür. Reichenbach'a göre sebepler dizgesinin, birbirine bağlanmasını gerektiren nedensel bir zorunluluk yoktur. Dolayısıyla ilk sebep ya da töz denilen sebepler zincirinin dayandığı bir ilk neden var olmak zorunda değildir (Reichenbach & Yıldırım, 1993, s. 18).

Nedensellik ilkesinin eleştirisine konu olan şey, sebepler silsilesi ve bunun dayandığı töz kavramıdır. Ancak bütün sebeplerin sebebi olan, eşyanın birbiriyle ilgili olmasını ve her şeyi kapsayan sınırsız bir varlığın kabulünü esas alan; yani yapanın, yaptığı şeyin kapsamında olmadığını savunan Aristotelesçi anlayış ile denilebilir ki, her şeyde sınırlayıcı olan, ancak sınırları bulunmayan ve sebepler dışında olan bir varlık vardır. Reichenbach için ise töz kavramı ampirik gerekçelerle desteklenememektedir, çünkü gözlem ve analiz bilgiyi oluşturmak için kapsam sınırlandırmasına ihtiyaç duyar; oysa töz, ampirik sınırlandırmayı önemsiz gösteren

soyut bir kavramdır. Buna karşılık mantıksal düşünce veya ide olarak bu durum aksi yönde mümkündür; çünkü Aristoteles sebepleri oluşturan ilk sebebi, mutlak kapsayıcı olarak sebeplerin dışında var saymıştır (Bağcı, 2017, s. 242).

Reichenbach, nedenselliği, zamanın akışı içinde düz ve gelişim için gerekli yönelimi göstermeyen bir felsefi yaklaşım olarak değerlendirir. Bilimsel öngörünün, sadece kuantum mekaniğinin sunduğu felsefi yaklaşımlarla ortaya çıkmadığını, çok önceleri olgusal olarak mevcut olduğunu belirtir. Bilimsel öngörü yapılırken çok fazla değişken kullanılmaz, diğer bir söylemle öngörü olasılıklarını kesinliğe yaklaştırmak için değişkenleri azaltmak gerekir. Sınırlı sayıda değişkenler varsa olasılık devreye girerek, deney ile sınırlı olan değişkenleri sınavarak doğruluk açısından zayıf olan bilgiyi kuvvetlendirir. Nedensellik yasalarının, fiziksel olayların bağımsız değişkenlerini ya da daha açık olarak bu değişkenlerin eşzamanlı değerlerini istenilen derecede doğru ölçebilmeyi mümkün kılacağı fikri Reichenbach'a göre bir yanılgıdır. Reichenbach, kuantum mekaniğinde gelişen felsefi olguların nedenselliği yıktığını söyler (Reichenbach, 2014, s. 15).

Reichenbach'ın bilgi teorisi, C. S. Peirce'in *yanılabilirlik* ilkesi ile benzerlik göstermektedir. Çünkü Peirce, kesinlik kavramına insanın ulaşabileceği sınırlı kesinlik şeklinde bir yaklaşımda bulunur. Bu yaklaşımda Reichenbach'ın görüşlerine bakılarak günün teknik ve deneysel yeterliliğinin sınırlı olduğu, kesinlik kavramının teknik ve deneysel yeterliliğe bağlı olarak zaman içinde sınırlarıyla değiştiğini söylemek mümkündür. Bilim insanı eğer bir şeyi kesin gibi gösteriyorsa artık bilir ki ilerde onu bu kanısından uzaklaştırabilecek veriler edinebilir. O halde Reichenbach'a göre, mantıksal olmayan zorunluluklar da bilim dilinde bir gereksinimdir ve üç değerli mantığı doğuran sebep tam olarak budur (Peirce, 1931, s. 45).

Reichenbach:

Her gün çıkıp işe gittiğimiz evimiz, geride kaldığında oturup düşündüğümüzde, evimizin kesinlikle yerinde olduğunu kabul ederiz. Ama bu gözümüzün önünde olan bir durum değildir. Bu kabulü bize sağduyu sağlamaktadır. Sağduyu bize günlük yaşamda kolaylıklar sağlar ama bilimsel anlamda filozof ve bilim adamı fark eder ki belli bir aşamaya ulaşan bir bilimsel araştırma sağduyuyu çok sevmez. Günlük yaşamda kullanılan birçok bilgiyi yeniden incelemek daha nitelikli bir doğruya ermek ister (Reichenbach & Yıldırım, 1993, s. 123).

Reichenbach'ın bu sözlerine bakılarak bilimsel araştırmalarda keşif ve bulma kavramlarının sağduyu ile kavramsal olarak bir uyumsuzluğu vardır, denilebilir. Keşif ve bulma için her seçenek değerlendirilir. Bu durumda bir olasılık hesabında, sağduyunun görevi sadece oluşan karar ifadelerinin pratik kullanımı ile alakalıdır. Sağduyu kavramının zamansız müda-

halesi bilim insanı için bir güçlük yaratır. Bu güçlükten kurtulmanın uzlaşmsal bir yorumu vardır ki bu da gözlemlenen nesnelere ilişkin önermelerin bir anlaşmanın sonucu olduğunun kabul edilmesidir. Gözlemlenen ve gözlemlenemeyen arasında bağlantı kurmak bilim adamının görev edindiği bir durumdur. Gözlemlenmemiş nesnelere ilişkin ne kadar doğru tanım olduğu, eşdeğer tanımların hangi sınıfa ait olduğu bilinmelidir. Yapılan tüm bu tanımların eşit derecede doğru kullanılabilmesi önemlidir. Bu tanımların sayısı sınırlı olamayabilir, bu durumda gözlemlenmemiş nesneler oldukça karmaşık şekilde yapılandırılmaya tabi tutulur. Tanımların bazıları kabul edilebilir ve bazıları kabul edilemez tanımlar olarak ayrılır; her kabul edilebilir tanım “doğru” olarak adlandırılabilir ve her kabul edilemez tanım “yanlış” olarak adlandırılmalıdır. Gözlemlenmemiş nesneler incelenirken, doğru tanımı bulmaya bir hesap cetveli (*calculus*) ile çalışılır. Sonuca hemen gitmeye çalışılmaz. Kabul edilebilir tanımlar sınıfı vardır, bunu göz önünde bulundurmak gerekir. Gözlemlenmemiş nesnelerin doğasında, sınıfın özelliklerindeki belirsizlikler bütünüyle ifade edilebilir (Reichenbach, 2012).

Reichenbach’a göre klasik fizikte gözlemlenemeyen sınıf, aşağıdaki iki ilke ile sınırlan-
dırılan tanım iledir:

- 1) Nesneler gözlemlense de veya gözlemlenmese de doğa yasaları aynıdır.
- 2) Nesnelerin durumu, nesneler gözlemlenip gözlemlenmediğine bakılmaksızın aynıdır (Reichenbach, 2012).

Gözlenemeyen nesnelerle ilgili Reichenbach:

Eğer gözlemlenen nesnelerle gözlemlenmeyen nesneleri özdeş kabul edersek o zaman ulaştığımız fiziksel yasalar hem gözlemlenen hem de gözlemlenmeyen nesneler için geçerli olur. Bu bir koşullu önermedir ve bir gerçeği dile getirir ve doğruluğu da kanıtlanmıştır. Bu gözlemlediğimiz zaman için dilimizin geçerli bir dil olduğunu ispatlar. Ancak tek geçerli dil bu mudur? Protagoras ve sağduyunun kabul ettiği karşıt diller bu iki yaklaşımını kendince durumlarını ispat edebilmesi için fiziksel yasalar sistemi oluşturmak zorundadır (Reichenbach, 2019).

Bunu ifadesinde Reichenbach aslında sağduyu tartışmasının bir kabulle çözülebileceğini belirtir. Doğa bilim insanını sabit bir betimlemeye zorlamaz ve doğruluk ise tek bir dil kullanımına ait görülemez. Bu anlayış kuantum teorisinden doğmuştur. Kuantum teorisi aslında kesin olduğuna inanılan ancak bilim insanının beklentilerinin aksine çıkan çok sıra dışı gözlemlerle farklı yeni olgular getirmiştir. Böylece Reichenbach’ın bilimsel felsefesi kuantum teorisinde bilim insanının gözlemlenenden gözlemlenmeyene doğru tahminlerinin ve varsayımlarının çıkan sonuçlar ile beklentilerini sarsan bulgularına karşın, onu tekrar her şeyini sorgulamaya iten bir devrimsel düşünce tarzını taşıyamaya yöneltmiştir (Uçar, 2016, s. 265).

Reichenbach, ampirizm aksiyomlarının tamamında deneye dayalı önermelerin bulunduğunu belirtir. Ona göre uzayın öklidyen olup olmadığına deney karar verir. Öklidçi yaklaşım, yalın bir tasavvur olup, mekânın sadece doğrusal olduğunu varsayar. Öklidçi yaklaşımı varsayım olarak gören Von Aster de bu konuda;

Bütün cisimlerin içinde bulundukları ve hareket ettikleri belirli nitelikleri olan tek bir hareket mekânının olduğuna inanılan niteliklerinden dolayı bir geometri aksiyomu olarak ifade ederiz. Bu mekân sonsuz ya da sınırsızdır. Bu mekândaki her nokta öteki ile türdeşdir. Bundaki her uzaklık ölçülebilir, objeler şekil değiştirmek için hareket edebilirler, benzer şekiller olabilir. Bunda yine iki nokta arasında sonsuza uzatılan bir doğru çizgi hep bulunabilir (Aster, 1994, s. 70–73).

İzahını yapmaktadır. Uzayın öklidyen olduğu yanılgısının, geometrik bir aksiyomdan kaynaklandığını anlatan Von Aster'in ifadeleri için, Reichenbach'ın görüşleri ile benzer olduğu söylenebilir. Von Aster'e göre mekân algısı, sonsuz olduğu her yerde şekiller bozulmadan içinde hareket edebileceği kabullerini barındırır. Oysa deneyle denetlenen mekânın, değerlendirenin subjektif bakışından farklı olduğu görülebilir. Yine Von Aster *zamanın* da subjektif bir algı ve objektif reel zaman olarak ikiye ayrıldığını belirtir (Aster, 1994, s. 70–73). Subjektif zamanın içinde sürekli değişen bir şimdiki zaman algısı vardır. Şimdiki zaman biraz sonra geçmiş zaman ve daha gelmeyen bir süre içinde gelecek zamanın algısını oluşturur. Objektif zaman, canlı varlıkların henüz dünyada yok iken de var olan ve bütün canlılar olmadığı bir zaman düşünüldüğünde de devam edecek olan bir zamandır (Aster, 1994, s. 73). Oysaki her subjektif düşünce gibi zaman da kendisini algılayanın algılarının sınırladığı bir zaman olarak belirir. Pratik olarak ölçümlerinde farklı zaman dönemlerini periyodik olarak bütün insanlar için eşit kabul edilen aralıklar olduğu varsayılır. Bu zaman algısı gerçekten işe yarayan bir ölçüm verir. Aslında dayandığı konu ise devrelerin eşitliği savıdır. Algının sınırladığı mekân ve zaman fenomenal dünyayı; objektif mekân ve zaman ise reel dünyayı tanımlar (Aster, 1994, s. 75). Reel dünya bilinçten bağımsız olarak vardır. Aster buradan hareketle, subjektif zamanı esas alarak uzay içinde bir ölçüm yapmaya çalışıldığında bu büyük düzeydeki ölçümlerde, hareket eden noktalardan dolayı beklenenden farklı bir sonuç görüleceğini belirtir. Buna istinaden reel ölçümleri sağlamak için subjektif zaman ve mekân algısının reel olan ile birleştirmek uzlaştırmak ve aradaki bağı kurmak gerektiğini ifade eder. Bu ise bilimsel bir çabanın ürünü olacaktır. Bu noktada Reichenbach¹⁷ Aster gibi, bilgi felsefesi kapsamında ampirizmin

¹⁷ Ernst von Aster'in Reichenbach'ın hocası olduğunu hatırlatmak gerekir.

en belirgin iddiası olan “subjektif ölçüm ile reel ölçüm arasında fark olduğu” gerçeğini göstermeye çalışmıştır (Aster, 1994, s. 75).

Parametrelerce genel olarak fiziksel olayların bağımsız olarak eş zamanlı tam doğru ölçmenin mümkün olduğunu kabul edilmiştir. Ancak kuantum mekaniğinin felsefi sonuçlarından birisi olarak edinilen değerler, tam ölçümün bağıl bir doğruluk veya diğer olasılıklı bir kabulün eseri olarak görünmesi gerektiğini göstermiştir. Ölçümdeki parametreler bağılı oldukları varlıkların kesin olmayan davranışlarından dolayı, zaman içinde olasılık ile belirtilmesi gereken bir olguyu oluşturdu. Reichenbach, analizinde bağımsız parametrenin eşzamanlı değerlerinin ölçümlerinin varsayımlarla ele alındığını belirtir (Reichenbach, 2012, s. 3).

Reichenbach, araştırmalarının sonucu olarak nedensellik ilkesinin kuantum fiziği bakımından hiçbir şekilde uyumlu olmadığını söyler. Kuantum mekaniği içinde nedensel determinizm gereksizdir. Nedenselliğin kendisi burada ne doğrulanabilir bir ifadedir ne de doğrulanabilir veriler arasında gözlemlemeyen değerlerin olası bir interpolasyonuna yönlendiren bir kural üretebilir demektedir (Reichenbach, 2012, s. 5). Klasik fizikteki ölçümlerin kuantum fiziğinde farklılaşmasını Reichenbach şu şekilde açıklar;

Klasik mekanikten alınan bir örnekle nedensel yasaların yapısını daha yakından inceleyelim ve ardından olasılık hesaplarının devreye girmesiyle bu yapının nasıl değiştirildiğine bakalım. Klasik fizikte, dönüşü olmayan veya dönüşü ihmal edilebilen serbest kütleli bir parçacığın fiziksel durumu, parçacığın q konumu, v hızı ve m kütlesi biliniyorsa belirlenir. Q ve v değerleri elbette karşılık gelen değerler olmalıdır, yani aynı anda gözlemlenmelidirler. V hızı yerine, $p = mv$ momentumu kullanılabilir. Kütleli parçacığın herhangi bir kuvvete maruz kalmadığı takdirde gelecekteki durumları belirlenir; hız ve bununla birlikte momentum sabit kalır ve q konumu her t zamanı için hesaplanabilir. Dış kuvvetler müdahale ederse, bu kuvvetler matematiksel olarak biliniyorsa parçacığın gelecekteki durumlarını da belirleyebiliriz. P ve q 'nun kesin olarak belirlenemeyeceği gerçeğini göz önünde bulundurursak, p ve q hakkındaki kesin ifadeleri olasılık ifadeleriyle değiştirmeliyiz (Reichenbach, 2012, s. 5).

Reichenbach bu ayrım ile epistemolojisinin temel dayanağı olan olasılıksal doğruluk mantığının gerekçelerini gösterir. Ona göre doğruluğu artan değerler, olası deneyimlerin çeşitliliğini görmek ve duruma gözünü kapatan dar felsefenin yerine bilimsel felsefeyi temel almak gerekir. Ancak klasik olarak ölçümlerin doğruluğundaki sapmaların kabul edilebilir olması ve kabulün olguya dönüşmesi sonucu değişmesi gösterir ki sapmalar ölçümlerde her zaman olabilmektedir. Böylece Reichenbach'a göre mantık bu kanısıyla iki değerli yapısını, bilimin ilerleyişine paralel olarak ilerletmiş ve üç değerli mantığı sonuç vermiştir (Reichenbach, 1947, s.

200). Bu doğrultuda Reichenbach, Viyana okulunun benimsediği doğrulanabilirlik ve anlam teorisini eleştirmiştir. Ona göre doğru veya yanlış değerleri, yüksek veya düşük olasılıklı değerlerden başka bir anlam ifade etmez. Reichenbach bilgi kuramında olasılığı ön plana çıkarmıştır ve olasılığı ampirik bir yaklaşımla benimseyip doğruluk değerlerinin yalnızca deneyim tarafından belirlendiğini ifade etmiştir, deneyimler ise belli olasılıklı frekanslarla yapılan çıkarımlara sebep olur (Salmon, 1977, s. 45).

Reichenbach'ın nedensellik eleştirisinin, özellikle Aristoteles'in töz kavramına yönelttiği eleştirisi düşünüldüğünde, üç değerli mantığın gereksinimi için sunduğu gerekçelerinin benzeri olan bir başarıya ulaştığı söylenemez. Nedensellik eleştirisi tümevarım eleştirilerinin içerisinde yer alır ve tümevarıma yönelttiği eleştiriler pragmatik olarak keşif ve bulundurma için geçerlidir. Çünkü sebeplerin sebebi ya da ilk muharrik için yeterince ispat bulunmadığını anlatsa da aksini ispatlamak için sunduğu gerekçeleri, üç değerli mantıktaki belirsizlik kavramına sunduğu gerekçeler gibi sağlam gerekçeler değildir. Bu yönde öğrencisi W. Salmon şunları ifade eder:

Tümevarımın gerekçelendirilmesi sorununun, kanaatimce güncelliğini hala büyük ölçüde koruduğuna inanıyorum. Henüz tamamlanmamış olsa da Reichenbach'ın tümevarıma yönelik pragmatik bir gerekçelendirme sunma genel programı, bu sorunu ele almaya devam etmede en umut verici yaklaşım olma özelliğini sürdürmektedir. Bu sorunun üzerine gitmek zorundayız; zira aksini yapmak, bilimi insanlığın başına bela olmuş ve olmaya devam eden çeşitli hurafelerle aynı statüye indirgemek anlamına gelecektir (Salmon, 1977, s. 26).

Sonuç olarak Reichenbach a olayı b olayına yol açar demek yerine, a olduğunda, b'nin olma olasılığı yüksektir, olasılık mantığını esas alır. Bu olasılık mantığı içeren ifadeler, belirsizliği değer olarak kabul eden mantıkçının, determinist ifadeleri terk etmesi olarak yorumlanabilir. Yine aynı bakış Reichenbach'ın nedenselliğe karşı çıktığı temel felsefi yaklaşımıdır, denilebilir.

3.2. Hans Reichenbach'ta Mantık

Bu bölümde Reichenbach'ın klasik mantığın yetersiz olduğu yaklaşımını esas alınmaktadır ve sembolik mantıkta özellikle belirsizlik kavramının mantıksal bir değer olarak gerekliliğini anlatılmaktadır. Reichenbach'ın olasılık temelli epistemolojisinde, mantığın hem fiziksel ölçüm bağlamında ve hem de dilbilimi bakımından açısından yeniden düşünülmesi gerektiği savunulmaktadır. Reichenbach klasik mantığın totolojik sınırları ve sembolik mantığın esnekliğini beraber değerlendirdiğinden bu bölümde kıyasın yeni bilgi üretememe sorunu, üç değerli mantığın gerekçesi ve tümevarımın olasılıksal temellendirmesi incelenecektir. Bölümde teorik tartışmalar, pratik örneklerle ilişkilendirilerek sunulmuştur.

3.2.1. Klasik Önerme Yapıları ve Reichenbach'ın Sembolik Mantık Yorumu

Bir cümleinin mantıksal olarak "önerme" kabul edilebilmesi için deneysel veya mantıksal olarak doğrulanabilir veya yanlışlanabilir olması gerekir. Sembolik mantıkta ise doğru ve yanlış değerlerinden birini alamayan ya da anlamsız kelimeler toplulukları da incelenir. Reichenbach'a göre anlamı olmayan kelimeler topluluğu ya da doğru veya yanlış değerlerini alamayan sentaktik dizilimler yeni bir mantıksal değerle önerme olarak kabul edilebilir. Nitekim kendi notasyon sistemini kullanarak yeni bir mantıksal değer oluşturur. Ancak çoğu yerde günümüzde yaygın olarak kullanılan sembolleri aynı şekliyle de kullanmıştır. Reichenbach'ın sisteminde kullandığı temel bağlaçlar ve modern mantıktaki karşılıkları aşağıdaki şekildedir (Reichenbach, 1939, s. 1):

$\bar{a}$	(a olmayan)	(nefi) (négation)
$b \vee a$	(b yahut a)	(disjonksion, ayrılma)
$a . b$	(a ve b)	(Conjonksion, birleşme)
$a \supset b$	(a, b yi tazammun eder)	(implication) gerektirme
$a \equiv b$	a b ye denktir.	(Equivalence) denklik

Bu kullanımında Reichenbach terimleri tanımlamak için $\wedge$ (ve) $\vee$ (veya) işaretlerinin yerine bazen farklı semboller kullanır. (Reichenbach, 1971):

$\bar{a}$	a yanlış iken doğru olur.
$b \vee a$	b doğru iken a doğru olur
$a.b$	her iki bileşen doğru iken doğrudur, yalnız biri yanlış iken yanlış olur.

Reichenbach sembolik mantığın problem çözme yetisini göstermek için önce klasik mantığın önerme yapılarını ele alır. Klasik mantıkta nitelik ve nicelik bakımından, dört türlü önerme bulunur: tümel olumlu (A), tümel olumsuz (E), tikel olumlu (I), tikel olumsuz (O). Orta çağ mantıkçılarına göre bu farklı önerme şekilleri şöyle yazılacaktır:

A	S a P: bütün S ler P dir (bütün insanlar fanidir).
E	S e P: hiçbir S, P değildir (hiçbir insan uçmaz).
I	S i P: bazı S ler, P dir (bazı insanlar zengindir).
O	S o P: bazı S ler, P değildir (bazı insanlar zengin değildir).

Reichenbach'a göre bu klasik form, aslında $F(x)$ gibi tek değişkenli bir önerme fonksiyonundan türetilmektedir. Sembolik mantık bu ifadelerin gösteriminde ($\exists$) ve ($\forall$) sembollerini de kullanarak daha belirgin bir yapıya dönüştürür.

$$S A P =_{df} (x)[s(x) \supset p(x)]$$

$$S E P =_{df}(x)[s(x) \supset \overline{p(x)}]$$

$$S I P =_{df} (\exists x)s(x).p(x)$$

$$S O P =_{df}(\exists x)s(x).\overline{p(x)}$$

Reichenbach'a göre bütün bu şekiller bir değişken $f(x)$ gibi bir önerme fonksiyonunun sembolik formülleriyle şöyle gösterilebilir (Reichenbach, 1939):

$(x) f(x)$	A
$(x) \overline{f(x)}$	E
$(\exists x) f(x)$	I
$(\exists x) \overline{f(x)}$	O

Bunlar Orta Çağ mantığının tetkik ettiği dört ifadeden (A,E,I,O) türetilmiştir. Reichenbach'a göre, burada eksik olan, fonksiyonlar hesabında bulunan birden fazla bileşen telakkisinin kıyasta yer almamasıdır. Klasik mantıkta öğeler tek değişkenli işlem üzerinden bir (S-P) hesaplaması yapılmaktadır. Yani sadece özne-yüklem ($f(x)$) ilişkisine odaklanır. Ancak gerçekte çok bileşeni olan ilişkiler kıyas işlemlerinde yer almaz. Klasik hesaplamada, başlangıç önermesiyle sonuç önermesi arasında (örneğin x ve y arasındaki bir bağ, $R(x,y)$) bağlam gereksinimi vardır. "İnsanlar fanidir", "zenciler insandır" gibi iki önermeden "zencilerin fani olması" zorunlu olarak çıkar ve buna "gerektirme" denir.

Kıyasın Totolojik Olması: Reichenbach'a göre önermeler hesabında bir formül, yalnızca totolojilerden üretilmişse, bu formülle yapılan çıkarım da totoloji olur. (Reichenbach, 1947).

Mantığın ve matematiğin birlikte çalışması ile ortaya çıkan "aksiyomlarda kabul edilen bir şeyin sonuçlarında görülmesinin yeni bir şey öğretmediği" görüşünü kabul eden Reichenbach durumu şöyle bir örnekle açıklar;

Katoliklerde günah çıkarmak adeti vardır ve rahip bu esnada öğrendiklerini bir sır gibi saklamak zorundadır. Bir gün oldukça meşhur bir rahip bu sahadaki çok garip tecrübelerini anlatırken: benim ilk günah çıkarttığım adam bir katildi" der. Bu sırada bir şövalye içeriye giriyor ve rahiple aramızda çok özel bir dostluk ve yakınlık vardır, onun ilk günah çıkarttığı kimse benim, der. Böylece şüphe kalmadan orada bulunanlar bu iki önermeden kıyasla şövalyenin katil olduğu sonucuna varmıştır. (Reichenbach, 1939).

Reichenbach verdiği örnekteki durumu iki şekilde ele alır. Olayların psikolojik ve mantıksal anlamı olduğunu söyler ve bunları birbirinden ayırmak gerekir. Mantıksal olarak şövalyenin katil olduğu bilgisi önermelerin içinde zaten gizil olarak mevcuttu, dolayısıyla burada mantı-

ğın kullandığı yöntem yeni bir bilgi üretmiyor. Ancak psikolojik bakımdan bu akıl yürütme orada bulunan insanlar için yeni bir bilgidir ve bir keşif hissi oluşturabilir. Geometride de durum böyledir; aksiyomların zorunlu neticeleri mantıksal olarak en başından bellidir. Reichenbach’a göre örneğin, kenar uzunlukları 1 cm, 2 cm ve 3 cm olan bir üçgenin çizilmesi imkansızdır. Çünkü geometrik kabullerle bu üçgenin çizilmesi mümkün değildir. Bu durum mantıksal açıdan dayarılan aksiyomların zorunlu neticesi olarak görülebilir. Psikolojik bakımdan aynı zorunluluk önemsiz sayılır. Zira aksiyomların yapısını bilen birisi bu üçgeni çizmeyi deneyip bu problemi çözmeye çalışabilir. O halde kıyas sadece psikolojik bakımdan yeni bir şey öğretiyor, denilebilir. Reichenbach’a göre mantıksal açıdan yeni bir şey edinilebilmesi ya da bir buluş veya keşif olması için önermelerin aksiyomatik yapısı göz önünde bulundurularak işlemler yapılır. Matematiksel sembollerle gösterilen önermeler birtakım totolojilerden oluştuğundan, kıyasta kullanımlarıyla yine totolojik sonuçlar verir; bu durum bilgide keşif ya da buluş niteliği taşımaz (Reichenbach, 1939, s. 54).

Reichenbach’a göre kıyas sınıflar mantığını kullanır. Sınıflar ile yapılan işlemler “kapsama mantığı” olarak karakterize edilirken, önerme fonksiyonları ile yapılan işlemlere “gerek-tirme mantığı” adı verilir. Bu iki mantık türü arasındaki fark, Reichenbach’a göre işlemin yapısında ve işlevinde ortaya çıkar: gerektirme ve kapsama arasında bir fark vardır ve bu fark ifade sınırlıdır (Reichenbach, 1939, s. 3).

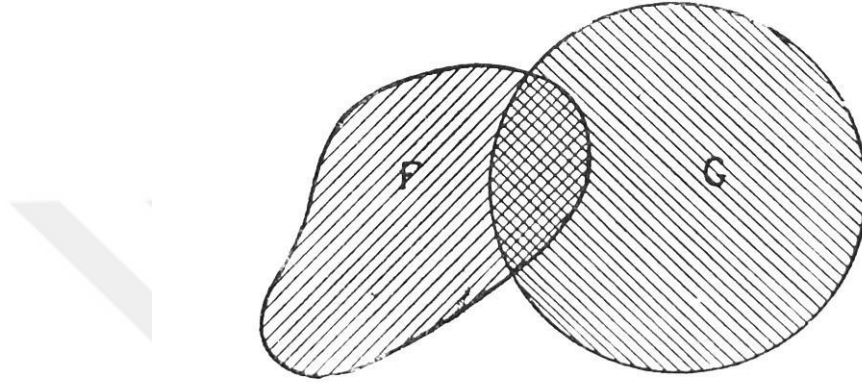
Tek bileşenli önerme fonksiyonları bağlamında Reichenbach şu noktayı belirtir:

$F(x)$ tek bileşenli bir önerme fonksiyonu olsun: $f(x)$ ’e bir anlam veren ya da $f(x)$ ’i doğrulayan delillerin sahası ile $f(x)$ ’i yanlış kılan x ’lerin sahası aynıdır. Bu sonuç perspektifiyle $F(x)$ ’i yanlış kılan deliller alanına, f fonksiyonunun tamamlayıcı sınıfı diyen Reichenbach, fonksiyonların denklemlerini sembolik olarak aşağıdaki şekilde gösterir (Reichenbach, 1939, s. 38).

$$\begin{aligned} x \in F \vee G &=_{Df} (x \in F) \vee (x \in G) \\ x \in F \cdot G &=_{Df} (x \in F) \cdot (x \in G) \end{aligned}$$

Bu kullanım, doğrulayan ve yanlışlayan delillerin sınıfları arasında mantıksal bir ilişki kurulmasını sağlar. Yukarıdaki ifadelerin dışında, F ve G sınıflarının birleşmesiyle meydana gelen bir H sınıfı vardır ve F ve G sınıflarının müşterek unsurları bulunur. Günlük hayatta örneğin bir kongrede F ile G cemiyetleri tarafından tertip edilmiş olursa, yeni topluluk sınıfı F ve G sınıfının toplamı ya da birleşimidir. Bu cemiyetlerden birine üye olan bir kimse bu kongreye katılma hakkına sahip olur ve eğer aynı kimse aynı zamanda iki cemiyete üye ise yeni bir hakkı

çıkarımsal olarak elde etmez (Reichenbach, 1939, s. 39). Ayrıca iki cemiyetin müşterek bir sınıfı olur ki, bu sınıf mevcut örnekten hareketle iki cemiyete üye olan kimselerin oluşturduğu sınıftır. Tamamlayıcı sınıfın mantıksal olarak belirmesi iki sınıf arasındaki ortak alanı tanımlamaya çalışmak olarak düşünülebilir ve önerme fonksiyonlarında F ve G gibi iki sınıfa yeni bir H sınıfı bağlanabilir. Bununla beraber, önemli bir fark ortaya çıkar ki öncelikle yeni sınıf x delillerinin bir sınıfı gibi görülür. F sınıfına ait delillere x, G sınıfına ait delillere y denilir ve x.y çiftleri ise F ve G sınıflarının ortak unsurları olarak kabul edilir (Reichenbach, 1939, s. 39).



Reichenbach'ın ifadeleri doğrultusunda resimde bulunan sınıflar F ve G, ortak H sınıfı ise çift taralı alan olmaktadır (Reichenbach, 1939, s. 39).

Reichenbach bir işlemin veya hesabın birden fazla bileşeni bulunabildiğini belirtir. Örneğin “Ahmet Ali'den uzundur” önermesi için kıyas oluşturulurken işleme sadece Ali veya sadece Ahmet üzerinden bir hususileştirme yaparak ilerler. İşlem sembolik olarak Ahmet S, Ali P olarak temsil olunur ve $f(x, y)$ ile gösterilir. “Ahmet, Ali'den büyüktür” bileşik ifadesi bütün ifadeyi bir değişkenli önerme fonksiyonuna irca edildiğinden, Ahmet S, Ali'den büyük olma da P olarak alınır, yani $f(y)$ ile birleştirilir; bu suretle $f(x)$ fonksiyonu, aslında iki değişkenli olan $f(x, y)$ fonksiyonunun y değişkeninin sabitlenmesiyle elde edilir. Burada Ali artık değişken olmaktan çıkmış, sabit bir hal almıştır. Bunu sembolik dil ile ifade edilen işlem için denilebilir ki, klasik mantık, iki değişkenli önerme fonksiyonlarını bir hususileştirme işlemine tabi tutar ve bunu değişkenlerden yalnız birine tatbik eder. Neticede tek değişkenli bir önerme fonksiyonu kalır. Halbuki y_1 ile f i bir araya koymak, yani ilişkilerin bileşik bir gösterimi ile

$f(x, y_1) \equiv f'(x)$ kurulan sembolik ifade, klasik mantıkta hata olarak görülecektir. Bir f fonksiyonu aksi bir fonksiyona bağlanırsa, “Ahmet Ali'den büyüktür” ifadesi gibi, aynı anlama gelen “Ali Ahmet'ten küçüktür” denilirse ve $f(x, y)$ şeklinde yazılırsa, artık bu tatbik edilemeyecektir. Çünkü burada bir defa y_1 , i f ile, ikinci bir defa x_1 , i f ile birleştirip bir değişkenli bir

önerme fonksiyonu elde etmek zorunda olunacağından, elde edilen Ali'den büyük olma ve Ahmet'ten küçük olma fonksiyonları birbirinin aynı olmadığı gibi, kalan değişkenler de birinde a, diğerinde y olduğundan, başka hadlerdir. Yani:

$$f(x, y) \equiv \bar{f}(y, x)$$

Reichenbach bu sonuçla, "Ahmet Ali'den büyüktür" ifadesi bir değişkenli bir önerme fonksiyonuna dönüştürülürse $f(x)$ ve $\bar{f}(y)$ artık birbirinin aksi olmaktan çıkar, der. $f(\text{Ali'den büyük olma})$ ve $\bar{f}(\text{Ahmet'ten küçük olma})$ farklı birer sabit ihtiva ettiklerinden, birbirlerinin aksi fonksiyonlar olmadıkları gibi, (x) ve (y) gibi başka değişkenlere ait olur. Klasik mantıkta bu mantıksal ilişki $f(x,y)$ ile $\bar{f}^1(y,x)$ fonksiyonları arasında sembolik olarak tanımlı değildir. Reichenbach, günlük dilde edilgen fiillere yer verilmiş olmasına rağmen, bu dilsel kullanımın klasik mantıkta sistemli olarak ifade edilmediğini savunur (Reichenbach, 1939, s. 48). Ona göre bu sorun klasik mantığın, önemli bir sorunu olarak sınıflar mantığında kendisini gösterir. Ona göre sorunun temel sebebi; "ait olma" ile bir sınıfın "alt kümesi" olma kavramlarının birbiriy-le karıştırılması veya aynı kabul edilmesidir. Sembolik mantıkta bu sorun şu şekilde somutlaştırılabilir: klasik mantıkta "Sokrates fanidir" önermesi tümel olumlu kabul edilir. Ancak burada bir ikilem vardır. Birinci formül olarak $S \in P$ (Sokrates'in fani olması), klasik mantık sanki her S nesnesi, P sınıfına aitmiş gibi değerlendirilir. İkinci formülasyonda ise $S \subset P$ şeklinde ifade edilir. Oysa klasik mantık, bu ayrımı yapabilecek araçlara sahip olmadığı için sınırlı olarak sadece $S a P$ (S, P' dir) gösterimi vardır. Benzer şekilde, sembolik mantığa matematiğin, bileşik fonksiyonların sembolik ifadeleriyle çoklu ilişkileri tanımlamada yaptığı önemli katkısı vardır, denilebilir.

Reichenbach'a göre klasik mantığın temelinde önemli bir kullanım olan "ait olma" ve "dışında olma" tasnifleri bilginin inşasına önemli bir katkı yapmıştır. Ancak sınıfların içinde bulunan bireylerin kendine ait özelliklere sahip olması ve sınıf içinde birey tarif edilirken yakın ve uzak kavramlarıyla özel tarifli bir sınıflandırmaya geçiş olmuştur. Ancak bu geçiş sınırlı olarak, sadece mevzu olan bir şeyin yakın cinsi ile uzak cinsi arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır (Reichenbach, 1939, s. 48). Örneğin "İnsan düşünen bir hayvandır" ifadesinde, hayvan insanın yakın cinsini, "düşünmek" ise diğer hayvanlardan ayrımını gösterir. Ancak Reichenbach "implicit definition" denilen ve şeklini oldukça önemseydiği yeni bir tanımlamada sunar. Bu tanımda, bir nesnenin sadece belirli özelliklerine odaklanılarak sınırlı bir tanım yapılır ve bu tanım sembollerle gösterilebilir. Örneğin "F" sembolü, nesnesi veya olayını açık bir şekilde belirtmeksizin onun belirli, yani hususi özelliklerini tarif eder. Böylece sembolik bir

“ $f(x)^2+f(x)=x$ ” formülünde (f) nesnesinin sadece sınırlı olarak bir özeliği kurallı olarak tanımlanabilir. Bu sınırlama veya odaklanma hesaplamada işlemlere pratiklik kazandırır.

3.2.3. Kıyas ve Belirsizlik Kavramı İlişkisi

Kıyas ile ilgili Reichenbach’ın dikkat çektiği sorunlara daha önce değinilmişti; ancak bu sorunların temelinde klasik mantığın belirsizliği dışlayan iki değerli yapısı olduğundan burada tekrar edilmeyecek sadece kıyas ve belirsizlik kavramı ilişkisine değinilecektir. Bilindiği gibi, klasik mantıkta bir önermenin mantıksal bir değer taşıması için doğrulanabilir ya da yanlışlanabilir olması şarttır. Sembolik mantıkta ise önermeler doğrulanabilir ya da yanlışlanabilir olma sınırında kalmak zorunda değildir. Reichenbach ve sembolik mantıkçılara göre, mantığın esasında önermeler ve bunların arasındaki ilişkiler aslında kıyasın sunduğundan çok daha kapsamlı konulardır. Onlar, klasik mantığın “doğru” ve “yanlış”ın dışında bıraktığı ve “anlamı olmayan kelimeler topluluğu” olarak gördüğü yapıları önemli kabul ederler. Bu yapılar, özellikle modern fizikteki belirsizlik içeren önermelerin mantıksal zeminini oluşturduğu için sembolik mantıkta oldukça önemlidir ve bilimsel amaçlar doğrultusunda pragmatik olarak değerli sayılır.

Belirsizliği ve önermeler arasındaki ilişkilerin analizinde inceleyen sembolik mantıkta, kalkül (Calculus) adı verilen hesap cetveli veya işlem çizelgesi kullanılır. Kalkül, sembolik mantıkçıların kullandığı işaret ve kuralları anlatan bir kavramdır. Önermeler arasında formel ilişkileri denetleyen bu hesap cetveli, salt sembolik olarak ilişkileri tanımlamaya imkân sağlar (Doğan, 1994, s. 224).

Bir kalkül sisteminde, mantıksal olarak değişmez bağlaçlar bulunur. Bunlar genel olarak “ve, veya, ise, tüm, bazı, değil, ancak ve ancak, hiç, hiçbir, hepsi” gibi kelimeler ve onların sembolik işaretleridir. Bu işaretler, Reichenbach’a göre aşağıdaki gibi gösterilir (Reichenbach, 2014, s. 243).

$\bar{a}$	(a olmayan)	olumsuzlama (<i>negation</i>)
$a \vee b$	(a veya b)	ayrılma (<i>disjunction</i>)
$a.b$	(a ve b)	birleşme (<i>conjunction</i>)
$a \supset b$	(a, b’yi gerektirir)	(<i>tazammun/implication</i>)
$a \equiv b$	a, b’ye denktir	(denklik)

Reichenbach’ın belirsizliği içeren üç değerli mantığına geçmeden önce iki değerli mantıkta kıyasın nasıl işlediğini ve neden yetersiz kaldığını görmek gerekir. Reichenbach, bir kalkülüs hesabında bu işaretleri aşağıdaki çizelgede doğruluk değerleri ile kullanır.

Tablo 3.2. Reichenbach'ın Üç Değerli Mantığına Temel Teşkil Eden İki Değerli Mantık Çizelgesi.

A	b	Ayrılma $a \vee b$	Birleşme $a \cdot b$	Gerektirme $a \supset b$	Denklik $a \equiv b$
1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1

Klasik mantığın temel bağlaçlarının kıyas oluştururken nasıl çalıştığını anlamak Reichenbach'ın belirlediği yukarıdaki tabloya göre şu iki önerme ele alınır:

P Önermesi: "Şifreyi doğru girersin."

Q Önermesi: "Sisteme giriş yaparsın."

Bu gündelik kesinlik durumunda mantıksal bağlaçlar sorunsuz çalışır:

Birleşme (ve): İki önermenin de aynı anda geçerli olduğu durumu ifade eder. $p \wedge q$ sembolü ile gösterilir. Şu şekilde okunur: "Şifreyi doğru girersin ve sisteme giriş yaparsın." Doğruluk ilkesi gereği, ifadenin doğru (1) sayılabilmesi için her iki önermenin de doğru (1) olması zorunludur. Şifre doğru girilir ama sistem çökerse, yani (biri 1, diğeri 0 olursa), bu ifade bütün olarak yanlış (0) olur.

Ayrılma (Veya): İki önermeden en az birinin gerçekleşmesinin yeterli olduğu durumu ifade eder. $p \vee q$ sembolü ile gösterilir. Önermeler bu işlemde "Şifreyi doğru girersin veya sisteme giriş yaparsın." şeklinde okunur. Bu ifadenin yanlış (0) olabilmesi için her iki önermenin de yanlış (0) olması gerekir. Reichenbach'ın kabulleri doğrultusunda şifre yanlış girilmiş (0) ama sisteme bir şekilde giriş yapılmışsa (1) (örneğin sistem açık kalmışsa), ifade mantıksal olarak doğru (1) kabul edilir.

Gerektilme (ise): Bir önermenin diğeri tek yönlü olarak koşullandırdığı durumdur. Mantıksal sembolü $p \rightarrow q$ ile gösterilir. "Şifreyi doğru girersen sisteme giriş yaparsın." Şeklinde okunur. Eğer şifreyi doğru girdin ama sisteme giremedin; bu durumda iddia yalanlanmış (0) olur. Ancak şifreyi yanlış girip ($p=0$) yine de sisteme giremezsen ($q=0$), kurulan mantıksal iddia bozulmamış olduğu için sonuç doğru (1) kabul edilir.

Denklik / Çift Gerektilme (Ancak ve Ancak): İki önermenin de birbirini çift yönlü ve kesin olarak gerektilirdiği durumdur. Yani, biri varsa diğeri mutlaka vardır, biri yoksa diğeri kesinlikle yoktur demektir ve $p \leftrightarrow q$ sembolü ile gösterilir. "Sisteme giriş yaparsın, ancak ve ancak şifreyi doğru girersen." Şeklinde okunur. Denkleğin doğru (1) olabilmesi için her iki önermenin doğruluk değerinin birebir aynı olması gerekir. İki de doğruysa (1 ve 1) veya ikisi de yanlışsa (0 ve 0) sonuç doğrudur (1). Biri doğru, diğeri yanlışsa sonuç doğrudan yanlış (0) çıkar. Sistem girmenin *tek* yolunun şifre olduğu durumlarda çalışır.

Gündelik hayatta örnek kullanımda olduğu gibi, çalışan bu iki değerli tablolar ve olumsuzlama işlemleri, bilimsel olasılıklar ve kuantum fiziği söz konusu olduğunda işlevsiz kalır. Reichenbach, klasik mantıkta sembollerle yaptığı kalkülüs hesapları içerisinde belirsizliğin mantıksal bir değer olarak gereksinimini bu noktada anlatır. Bu işlemler esnasında önermelerin farklı ilişkiler boyutu için klasik mantığın açıklamakta yetersiz kaldığı yerleri gösterip yeni bir mantıksal değere neden gereksinim duyulduğunu ifade eder.

Tablo 3.3. Klasik Mantıkta Olumsuzlama (Negation) Doğruluk Çizelgesi (Reichenbach, 1949, ss. 34–36).

a	$\bar{a}$
1	0
0	1

Reichenbach olumsuzlama kullanımında yukarıdaki tabloya göre $\bar{a}$, a yanlış olduğu zaman doğrudur. Öte yandan $a \vee b$ (a veya b) işlemi a ve b doğru olduğu zaman doğru olur. Burada toplama (+ inklusif) a veya b , mutlak doğru değil, olası doğru olabilirler. Örneğin, 6 kadın + 8 erkek = 14 kişi eder. Bu eşitlik doğrudur, çünkü burada + sembolü toplamaya işaret

eder. Kadın ve erkek olması sonuçta toplamın 14 kişi olmasını olumsuz kılan bir duruma mahal vermemektedir (Reichenbach, 1939, s .2).

Diğer bir işlemde $a.b$, a ve b 'nin ikisi de doğru olduğu zaman doğru olur. Bu işlemle mantıksal çarpma sonucu elde edilir. “ve” ile belirtilir. 4 kg. 3 m =12 kgm oluşur. Kilogram ve metre çarpımı fizikte kilogrammetre olarak bir kütle gösterim ifadesi olur. a ve b 'nin ikisi de doğru, a yanlış, b doğru veya a ve b 'nin ikisi de yanlış ise a , b 'yi kapsayan veya b , a 'nın içinde olandır, denilir.

Ancak doğru veya yanlış olduğu net olmayan önermelerde işlem farklı yapılır. Örneğin “bu cümle yanlıştır” şeklinde bir önerme hem doğru hem yanlış, yani paradoks olur. Klasik mantıkta paradoksları çözümsüzlük belirtirken, modern mantık “belirsiz (undecidable)” kavramıyla ele almış ve değer vermiştir. Kleen (1952) bir ifadenin doğru mu yanlış mı olduğu belli değilse bu kararsızlığı üçüncü bir mantık değeri olarak nitelemiştir. Lukasiewicz'in yaklaşımında ise gelecekte belli olacak, ancak şu an belirsiz olan önerme değeri üçüncü bir değer olarak sayılır. Örneğin aşağıdaki ifadelere bakılarak:

1. A (Varsayım)
2. A değil (Varsayım)
3. A veya B (1,2'den Toplama ile)
4. B (2, 3'ten Ayrık Çıkarım ile)

Şeklinde ifade etmek mümkün olur. Bunların açılımına örnek olarak aşağıdaki önermeler verilebilir.

1. Elektron yörüngeleri karardır. (Varsayım)
2. Elektron yörüngeleri karardır değildir. (Varsayım)
3. Elektron yörüngeleri karardır veya muzlar potasyum bakımından zengindir. (1, 2'den Toplama ile)
4. Muzda potasyum oranı yüksektir. (2, 3'ten Ayrık Çıkarım ile)

Burada ilk iki önerme açıkça çelişkilidir. Ancak klasik mantıkta bu çelişkiden tamamen ilgisiz bir sonuç olan “muzlar potasyum bakımından zengindir” sonucuna ulaştıran kıyasın yöntem olarak belirsizlik karşısında sorunlu davrandığı görülür. Bu sonuçlar, C.I. Lewis'in “çelişkiden her şeyin çıkabileceği” (örneğin muzun potasyum içermesi gibi alakasız bir sonucun) türetilbileceğini gösteren bu tür bir çelişkiden (elektronların hem karardır hem kararsız olması) hareketle “muzların potasyum bakımından zengin olduğu” gibi tamamen ilgisiz herhangi bir sonuçta mantıksal çıkarım yoluyla ulaşılabilen ayrık çıkarımdır. Yukarıda verilen ayrık çıkarım örne-

ğinde görülür ki, klasik fizikte atomların ve içinde barındırdıkları elektronların hareketleri ile ilgili çeşitli teoriler vardır ve bu teoriler mantıksal olarak birbirinden uyumsuz ve çelişkili görünür; örneğin, elektronlar hem kararlı hem de kararsız olamazlar. Teorilerde mantıksal tutarsızlığın varlığı o teorinin sonunu getirir. Ancak yine de varsayımlara dayanan başarılı teoriler bulunur. Bir teoride çelişki varsa, örneğin önerme hem doğru hem yanlış olursa, klasik mantıkta bu çelişkiden farklı sonuçlar çıkarılabilir.¹⁸

Ancak Reichenbach, tutarsız öncülerden Planck, Einstein ve Bohr'un yaptığı gibi doğru sonuçlar çıkarılabileceğini ve tutarsız varsayımlardan da doğru bir tespite ulaşılabileceğini savunur. Bu yaklaşım onun bilim felsefesinin mantıksal temelini oluşturmaktadır. Kuantum fiziğindeki parçacık davranışında aynı taneciğin, aynı anda yeri ve sahip olduğu impuls hakkında farklı bilgiler vermesi sorununu ve iki ayrı önermenin birlikte doğru olarak kabul edilmesi olan fiziksel davranışın paradoksal çıkarımlarını, belirsizlik değeri ile çözmüştür (Reichenbach, 2014, s. 108–112).

Klasik iki değerli mantıkta bir önerme ya doğru (D / 1) ya da yanlış (Y / 0) olmak zorundadır. Üçüncü şık (pV~p) imkansızdır. Ancak belirsizlik kavramının mantıksal analizini yapan Reichenbach'a göre üçüncü bir şık olarak belirsizliği kullanmak mümkündür.

Reichenbach'a göre mantık formülleri totolojilerden, bilim ise sentetik ifadelerden inşa edilmiştir. Bilim insanının amacı boş açıklamalar değil, fiziksel dünya hakkında bilgilendiren ifadeler yapmaktır. Bazı sentetik ifadelerin doğru olduğu iddiası bilimin üstlenmesi gereken bir görevdir. Gerçeğin kanıtı, mantıkta hiçbir rol oynamayan bilgi kaynakları değildir. Bilim, öncelikle deneyim ve gözleme dayanmalıdır. Bununla birlikte, gerçek sentetik ifadelerden oluşan bir koleksiyon bilim olarak adlandırılmaz. Bu ifadeler, tündengelimli bir sistem oluşturmak için mantıksal gerekçeleriyle sıralanmalıdır. Genelde tekrar eden bir yaklaşım olarak aksiyomlar, bazı sentetik ifadelerde en üste yerleştirilir ve diğer tüm ifadeler bunlardan mantıksal yöntemlerle türetilir. Bu nedenle, bilimin ideal biçimi, kısmi bilimlerin az çok başarı elde ettiği aksiyomatik sistemdir. Sentetik tesislerden türetmeler, totolojilerin türetilmesi için kullanılan aynı yöntemlerle yapılır. Bu tür türetmelerin amacı için sentetik öncüllere totolojilerin eklenmesine her zaman izin verilir; totolojiler boş olduğundan, bunların eklenmesi aksiyom-

¹⁸ C.I. Lewis'in çelişkiden her şeyin (örneğin muzun potasyum içermesi gibi alakasız bir sonucun) türetililebileceğini gösteren Ayırık Çıkarım (Disjunctive Syllogism) kanıtlamasının detayları için bkz. Lewis ve Langford (1932, s. 250); bilim felsefesinde atom modellerindeki bu tutarsızlıkların nasıl ele alındığına dair kapsamlı bir tartışma için bkz. Priest (2006) ve Brown (1992).

ların ampirik içeriğini genişletmez ve bu nedenle bir doğruluğu tarif edemez (Reichenbach, 1971, s. 38).

Önrmelerin sentetik veya analitik olmalarıyla ilgili yapılan çözümlemeler ve analizler gösterir ki, dayarılan öncülerin doğruluğuna sıkı sıkıya bağı olan bir sonuç elde edilmektedir. Öncüllerin hakikatine sonsuz bir güven bilim insanının sağduyu yaklaşımı içinde olamaz. Öncüller yanlış olduğunda sonuç doğru olamaz. Sonuçlara götüren yöntemin doğruluğu, öncülleri doğrulamak için yetersizdir. Reichenbach, bu konuda Spinoza'nın Ethica eserini eleştiri konusu olarak hatırlatıp onun ontolojik argümanı olan matematiksel ispatının dayandığı aksi-yomu doğrulayamadığını ve buradaki çıkarımlarının da boş olduğunu söyler.¹⁹

3.2.3. Tümevarım

Reichenbach'ın, bilim felsefesinde tümevarıma yaptığı eleştirisi önemli yer tutar. O, Hume'un açtığı eleştirel yolu takip ederek tümevarımı yeniden yorumlar. Bilimsel bilginin temelinde gördüğü tümevarımı mantıksal bir zorunlulukta değil, deneyimden türeyen olasılıksal bir zeminde değerlendirir.

Reichenbach, tümevarımın; mantıksal bir ispat yöntemi olmaktan çıkarılıp olasılık kuramı çerçevesinde yorumlanmasını ve dolayısıyla doğruluğu garanti eden değil, başarıya yaklaştıran bir yöntem olarak görülmesi gerektiğini savunur. Belirli bir eylem veya işlem tekrarlıyorsa, bunun tekrarlayacağı yönünde bir inanç ve buna göre fiziksel bir eğilim vardır. Akıl yürütme sürecinde filozof; zorlanmadan aynı eylem veya işlemi tekrar tekrar görür ve kabul eder. Yaşarılan deneyimler ve yapılan gözlemler, aynı olay tekrar ettiğinde beklentilerin aynı sonuca varması yönündedir. Ancak indüksiyonun farkı şudur ki, beklenmeyen bir durum tekrar edenı değiştirip seriyi bozabilir. Formüle ettiğimiz bilimsel ifadeler, gözlem veya deneyde tekrar eden olayın sistematik bir gösterimidir. Hume tarafından savunulan bu düşüncede, güneş her sabah gözlemlenen bir nesne olduğundan "güneş sabah doğar" gibi bir tekrarı anlatan bir ifade kurulursa, bu ifade hem mantıksal olarak hem de anlam yönüyle değerlendirilmelidir. Çünkü bilim insanı, gözlemlerinin sayısının çok olmasına dayanıp, aynı sonucun beklentileri doğrultusunda tekrar gerçekleşeceğinden emin ise bilmelidir ki bu konudaki kanaatini meşru kılacak mantıksal bir zorunluluk bulunmamaktadır (Evangelidis, 2025, s. 27).

¹⁹ Rasyonalist filozofların matematikten etkilendikleri gibi Spinoza'da matematikten etkilenmiş ve geometriyi yapıtlarında yöntem olarak kullanmıştır. Geometrik yöntemle ahlakı kanıtlama girişiminde bulunmuş ve bu yaklaşımı zaman zaman eleştiriye tabi tutulmuştur. Daha fazla tartışma için bkz. Baruch Spinoza. (t.y.). *Vikipedi* içinde. 5 Aralık 2025 tarihinde https://tr.wikipedia.org/wiki/Baruch_Spinoza adresinden erişildi.

Reichenbach Hume'un fikirleri doğrultusunda, bir olay bin defa gerçekleşince aynı sonucu verse bile, bir kere daha gerçekleşmesinde aynı sonucu vereceği yönünde psikolojik bir beklenti oluştursa da mantıksal bir zorunluluk bulundurmaz. Tümevarımın önemli bir çıkmazı şudur ki, tümevarım; kendini yine tümevarımla ispat etmeye çalışır. Bu sorun Reichenbach gibi Karl Popper'in²⁰ ve Max Black²¹ tarafından da dile getirilmiştir. Reichenbach, tümevarımın oluşturduğu sorunu şöyle anlatır;

Tümevarıma inanıyoruz; tümevarımsal çıkarımın geçerliliğinin mantıksal bir gösteriminin imkansızlığını bildiğimizde bile bu inançtan kurtulamayız; ancak mantıkçılar olarak bu inancın bir aldatmaca olduğunu kabul etmeliyiz; Hume'un eleştirisinin sonucu budur. İtirazlarını iki ifadede özetleyebiliriz: Tümevarımsal çıkarımın geçerliliği için mantıksal bir gösterime sahip değiliz ve tümevarımsal çıkarım için a posteriori bir gösterim yoktur; böyle bir gösterim, göstereceği ilkenin kendisini varsayar (Popper, 2005, s.342).

Reichenbach, Hume'un tümevarım görüşüne benzer bir görüşüyle "tümevarımın mantıksal bir zorunluluk olarak görülemeyeceğini" savunur. Geçmişteki gözlemlerimizin gelecekteki olaylar için kesin bir kanıt oluşturamayacağı fikrini benimseyen Reichenbach, "Tümevarım yönteminin her zaman doğru sonuç vereceğini tümdengelimsel olarak nasıl ispatlayabiliriz?" sorusunu sorar. Ona göre, geçmişte işe yaradığı bilinen bir olgunun gelecekte de işe yarayacağını iddia etmek, mantıksal zorunluluk taşımayan ve tümevarımı yine tümevarımla doğrulamaya çalışan bir çıkmaz yoldur. Bu döngüsel çıkarım kendini kendiyi ispatlamaya çalışır, yine de tümevarımı rasyonel bir yöntem olarak nitelemek mümkündür. Ancak tümevarımı olasılıksal bir zeminde yorumlayan Reichenbach düz kural (The Straight Rule) adını verdiği yöntemini ortaya koyar. Reichenbach'ın bu yöntemi şu şekildedir: Eğer bir olay n defa gözlemlenirse, her defasında m kadar aynı gözlemsel sonucu verirse, bu olayın gerçekleşme sıklığı m/n şeklinde bir istatistiği gösterir. Bu istatistikte gözlem sayısı artsa bile, bu oranın bir limite yaklaşacağı farz edilir. Burada şöyle bir problem doğar: böyle bir limitin var olup olmadığı nereden bilinebilecektir? Cevap olarak şunu demek mümkündür: Eğer bir limit varsa, o zaman düz kural m/n eninde sonunda bizi bu limite ulaştırır (Reichenbach, 1938, s. 339–342).

Reichenbach'ın düz kural çözümü ile Hume'un tümevarım eleştirisi, deneyim ve öngörü arasında işaret edilen boşluğu giderir. Hume'un eleştirilerine lojistik çerçevede bir cevap

²⁰ Popper, bilimde tümevarım mantığına (hem klasik hem de olasılığa dayalı, yani Reichenbach'ınki dahil) gerek olmadığını; bilimin yalnızca tümdengelim yoluyla hipotezleri yanlışlamaya (falsification) dayandığını ileri sürer. Reichenbach'ın, olasılık mantığının da sonsuz gerilemeye (infinite regress) veya dogmatizme yol açacağını savunur. Bkz. Popper, K. (2005). *The logic of scientific discovery*. Routledge.

²¹ Popper, K. (1953). *The problem of induction* eserinde Hume ve Reichenbach'ta olan tümevarımcı yaklaşımlar eleştirilmiştir.

bulunması gerektiğini, aksi takdirde bilimsel felsefenin kesin bir başarısızlığa yol açacağını savunduğundan ötürü tümevarımın mantıksal analizini yapar. Tümevarımsal akıl yürütmeminin mantıksal yapısını şu örnekle gösterir:

Bir ameliyatın adamı kurtarıp kurtarmayacağını bilmiyorum, ancak bir çare varsa, bu bir ameliyattır. Böyle bir durumda ameliyat haklı çıkar. Elbette, ameliyatın adamı kurtaracağını bilmek daha iyi olurdu; ancak bunu bilmiyorsak, doktorun ifadesinde formüle edilen bilgi yeterli bir gerekçedir. Başarının yeterli koşullarını gerçekleştiremezsek, en azından gerekli koşulları gerçekleştirmiş oluruz. (Tümevarımsal çıkarımın başarının gerekli bir koşulu olduğunu gösterebilseydik, haklı çıkardık; böyle bir kanıt, tümevarımın gerekçelendirilmesiyle ilgili ortaya çıkabilecek tüm talepleri karşılardı). (Reichenbach, 1938, s.349).

Tümevarımın kökeninde bilginin, belli bir frekansın sınırına kadar değerlendirilmiş olması sorunu vardır. Bu sınır çok güçlü bir sınır olmayıp özünde bir varsayıma dayanmaktadır. Bu limit varsayımıyla, bilimsel gelişmenin ve keşif olgularının, frekans sınırları bulunan dizileri ve bu dizileri içeren öngörülerini, aynı zamanda açık olabilecek diğer yapı türlerini de dışlamak istemediğini belirtir. Bilim insanının da tümevarım ilkesine sıkı sıkıya bağlı kalarak tüm tümevarımsal çıkarımlar başarısız sonuçlansa bile işe yarayacak diğer geleceği öngörme olasılıklarının farkında olması gerekir (Reichenbach, 1938, s.360). Burada mantıkçıların karşılaştığı bir sorun bulunmaktadır: Mantık biçimseldir ve yeni bir şey üretmez. Öyleyse, tümevarım sadece totolojik dönüşümlere izin veren bir yöntemdir. Ancak bu sorunu, yeni bir şey üretmeyen tümevarım için şöyle demek mümkündür: çıkarımın sağladığı "yeni bir şeyin" doğru bir ifade olamayacağını değil, olası bir sonuç olarak doğru olabileceğini söylemek gerekir. Totolojik yöntemle kanıtlama, ulaşılan çıkarımsal sonuçları zorunlu olarak doğru gösterir, ancak gerçekte olasılıklı doğruluk değerine bağlı olan çıkarımların, bilginin amacına ve mantıksal ilişkisine yönelik pragmatik bir çözüm olduğunda kabul edilmesi gerekir (Reichenbach, 1938, s.360).

Reichenbach, buraya kadarki görüşlerini toplayarak tümevarımın bir tanımını yapmaktadır. Ona göre tümevarımın terim olarak, bir limite yakınsamasa bile, pratikte yeterince uzun ama erişilebilir bir seri parçasına yakınsama gösterebilecek bir sonuca götürmesi mümkündür. Yine tümevarım bir sözde seriyi de kapsayabileceği bir akıl yürütme yöntemi olarak tanımlanabilir (Reichenbach, 1938, s.361).

Reichenbach tümevarımın limit sorununu şu şekilde ifade eder:

Bir serideki önermeler, aynı önerme fonksiyonunda değişkenin yerine türlü değerler koymakla elde edilir. Bu nokta, olasılık hesabında gördüğümüz frekans limes'ine uygundur. Sonra, bu neviden önerme serilerinde kullanılmaya

mahsus, mantığın bize tanıttığı değer levhalarına benzer değer levhaları kullanılmaktadır; bunlarda: ve, veya, içerme... gibi bağlara tekabül eden olasılık değerleri tayin edilir. Eski mantık levhaları, daha genel olan bu levhaların içinde birer özel durum teşkil eder ve önerme serisi bir tek önermeden ibaret olduğu zaman elde edilir (Hızır, 1944, s. 756).

Reichenbach, burada limit sorununu belirtip, tümevarımın bir eleştirisi olmadığı yönünde fikir sağlayan pozitivistlerin görüşlerinin hatalı olduğunu söyler. Eğer tümevarımın doğruluk değeri eleştirisi olmazsa, o zaman tümevarım, kendi kendisiyle çelişir ve bilimin işleyiş biçimini bir oyuna dönüştürür. Bunun için bilim insanlarının, tümevarımın sonuçlarının salt tümevarım ile denetlenerek gerekçelendirilemeyeceğini görmeleri gerekir.

3.2.4. Tümdengelim

Sembolik mantıkta tümdengelimsel çıkarımın geçerliliği, sembollerin diziliş formuna ve bu formun korunmasına bağlıdır. Bu formun korunması ise ikame (yerine koyma) kaidesince mümkündür. İkame kaidesince sembolik mantıkta önermeler sembollerle gösterilirken, önerme olması şartıyla herhangi bir işaret yerine başka bir önerme değişkeni konulabilmektedir. Yani her nerede olursa olsun a yerine başka bir c önermesi konulabilir. Sadece bir işaret yerine başka bir işaret koymak için bazı maddelere dikkat etmek gerekir. Bir önermenin değişkeni yerine, aynı önermeye dahil başka bir değişken de koyulabilir. Yani a, başka bir yerde de bulunsun b yerine konulabilir ve bu yerine koyma b'nin bulunduğu her yerde yerine konmuş olması gerekir. Her işaretin yerine başka işaretlerin bütünü konulabilir. Yerine koyma ikame prensibi gereğince formüllerin doğru kalması gerekir (Reichenbach, 1939, s.12).

Reichenbach, tümden gelimin formel gücünü kullanarak, çıkarım yöntemi olarak klasik rasyonalist yöntemlerin yerine, deneycilik temelli olasılıklı yöntemi kullanır. Bu noktada rasyonalistlerin kesinlik yaklaşımı tümevarımcı bir yaklaşımdır. Hume'un geleceği geçmişe benzettiğini söylediği çıkarım yöntemi olan tümevarım, Reichenbach'a göre pragmatik olarak düzen ve buna bağlı tahmin için tek yöntemdir. Ama yine de bu yöntem mantıksal bir zorunluluk değil, sadece rasyonel bir bahis (wager) gibidir. Ona göre doğanın düzenli olduğu belirsizdir. Ancak düzenli olduğu bir varsayım olsa bile, çıkarım yapabilmek için başka bir yolumuz yoktur. Bir tahmin kavramı olarak posit (sürülmüş sav/tahmin) kullanılır. Yapılan bir çıkarım bir sonraki kanıt kadar eylemlere rehberlik eder (Salmon, 1977, s. 85–97). Çıkarımlarda sembolik işlemlerle yapılan bir eylemin aşağıda bir örneği vardır. Bu örnek tümdengelim in temel formu olan Modus Ponens'in Reichenbach tarafından olasılıksal bir zemine taşınmasını gösterir:

a doğru olur ve $a \supset b$ de doğruluğu ispat edilmişse b 'nin de olduğu sonucuna ulaşılır.

Sembolik mantıkta bu çıkarım şu şekilde ifade edilir:

$$\frac{a \supset b \quad \bar{b}}{\bar{a}}$$

İlk iki satırında öncüller, üçüncü satırında sonuç bulunur. Benzer kullanım örnekte aşağıdaki şekilde verilmiştir:

Tel bobinden bir elektrik akımı geçirilirse, bobinin çevresinde bir manyetik alan oluşur.

$$a \supset b$$

Tel bobinden elektrik akımı geçirilir. $\bar{b}$

Bobinin çevresinde bir manyetik alan vardır. $\bar{a}$

Örnekte görüldüğü üzere, modus ponens bazen olasılıklı yapıya dönüşür. Bir öngörüü doğrulama için, ampirik verilerin beklenen sonucun olasılık derecesini de gösterdiği bir ilişkiyi gösterir. Bu işlemde, Orta Çağ mantığında çıkarım kuralı olan *modus ponens* kullanılır (Reichenbach, 1974, s.64).

Ampirik önermelerin oluşturduğu bir örnekte ise:

Öncül: Bir bulut tipi X ise, yağmur yağma olasılığı 0.80'dir.

Gözlem: Gökyüzündeki bulutun %90 ihtimalle X tipi olduğu saptandı ($P(X)=0.9$).

Sonuç: Modus ponens bu örnekte "olasılıksal bir çıkarım" dır. Yağmurun yağacağı savı, bu iki ağırlığın bileşkesi kadar bir "doğruluk derecesine" sahip olur (Reichenbach, 1949, s. 46-50).

Ampirik önermelerde iki değerli mantık, klasik doğruluk değerlerinin (0, 1) ötesinde sürekli bir olasılık skalasına taşınır. Bu bağlamda, $P(A \rightarrow B) = p$ ve $P(A) = q$ olduğunda, modus ponens çıkarımı $P(B)$ için belirli bir olasılık aralığı veya değeri üretir. Örnekte anlatılan bulut ve yağmur ilişkisi, Reichenbach'ın "olasılık dizileri" (probability sequences)²² teorisinin bir ifadesidir.

Sonuç olarak; tümdengelim Reichenbach'a göre, mantık bünyesinin taşıyıcı sistemi ve doğruyu koruma formu iken, tümevarım ise bu bünyenin kurulmasını sağlayan yöntemdir.

3.2.5. Mantığın İlkeleri

Fizik alanındaki çalışmaları sonucunda kuantum fiziğine büyük ilgi duyan Reichenbach özdeşlik kavramına önemli bir detay eklemiştir. Klasik fizikte her nesne, diğerlerinden ayrılmasını sağlayan bir bireyselliğe (individuality) sahipken; kuantum fiziğinde ayırt edilemezlik

²² Kavramın ayrıntılı tartışması için bkz. *Experience and prediction* (Reichenbach, 1938, Bölüm 4 "The Concept of Probability"; Bölüm 5: "The Problem of Induction"; Bölüm 7: "Statistical Laws").

(indistinguishability) şeklinde bir sorununa dönüşür. Reichenbach oluşan farkı şu ifadesinde açıklar:

Kuantum mekaniğinde parçacıkların özdeşliği, klasik fizikte paraleli olmayan bir şekilde kaybolur. Eğer elimizde iki elektron varsa, onları sadece özellikleriyle ayırt edememekle kalmayız, aynı zamanda kesintisiz bir yörünge üzerindeki konumlarıyla da tanımlayamayız. Bu durum, 'aynı parçacık' kavramının 'gen-özdeşlik' (genidentity) anlamında anlamını yitirdiği sonucuna götürür (Reichenbach, 1944, s. 69).

Reichenbach, karmaşıklığı gidermek için üç tür özdeşlikten bahseder; dilsel ve mantıksal alan ile ilgili özdeşliği X ve Y 'nin tüm özelliklerinin ve referanslarının birliği olarak yorumlar. Sembolik olarak $a \equiv a$ şeklinde gösterilir ve bir sembolün her zaman kendisine eşit olmasını tarif eder. İkinci bir özdeşlik kavramı olarak gen-özdeşliği ise, alan olarak uzay ve zaman kavramlarında bir nesnenin zaman içinde sürekliliği ile ilgilidir. Örneğin, bir kişinin çocukluğundaki kendisi ile şimdiki kendisi, fiziksel olarak farklı olsa bile bir gen-özdeşlik bağıyla bağlıdır. Yani, t_1 zamanında fiziksel bir nesne aynı dünya ekseninde farklı evreler geçirmiş olsa bile, t_2 zamanında gen-özdeş olduğu söylenir. Ancak Reichenbach'a göre fiziğin büyük alanda ölçümlerinde, örneğin Dünya eksenini için, istatistiksel bir olasılığa dönüşür ve burada gen-özdeşlik kavramı belirsizlik taşır. Benzer biçimde kuantum fiziğinde parçacıkların yörüngeleri takip edilemediği için, aynılık iddiası çöker. Buna gerekçe ise; bir yörünge belirsizliğinin kuantum fiziğinde fark edilmesidir. Klasik mekanikte bir parçacığın belli bir anındaki konumu ve hızı bilinirse, bir sonraki anda nerede olacağı kesin olarak hesaplanabilir ve gözlemlenebilir, ancak kuantum mekaniğinde bir parçacığın hem konumu hem de momentumu aynı anda kesin olarak bilinemez. Sonuçta takip edilemeyen bir parçacık için aynılık iddiası belirsizdir (Reichenbach, 1944, s. 69-71).

Reichenbach özdeşliğin belirsizliğini içerecek şekilde şöyle ifade eder:

$a \equiv a$ (özdeşlik)

$a \vee a \equiv a$ (tikel evetlemede özdeşlik/yineleme)

$a. a \equiv a$ (tümel evetlemede özdeşlik/kuvvet birliği)

Aristoteles mantığında "Bütün S'ler P'dir" dendiğinde, genellikle dünyada en az bir tane "S" olduğu varsayılır. Reichenbach, modern mantığın izinden giderek bu varsayımı reddeder. Ona göre, tümel önermeler (A ve E) aslında birer koşullu önermedir ve öznenin varlığını garanti etmezler. Dolayısıyla klasik mantığın temelinde yer alan kategorik önermeleri, Reichenbach yetersiz bulur. Ona göre bu önermeler, biçimlendirilmiş olan öznesi somut tekil,

yüklemi ise soyut genel olan önermelerdir. Bu durumda bu önermelerde, sadece özneyüklem ilişkisi bağlamında ele alınmış, nitelik, nicelik ve kip farkı gözetilmemiştir. Kategorik önermelerde bu durum onun kendince metafiziksel yaklaşımı olan tözel kavramların kabulünün etkisiyle oluşmuştur. Kıyasların dayandığı kategorik önermelerin sebep olduğu çıkarımlar, tümdengelim temellidir ve olumlu bir öncülle kurulur ki burada kıyasların dayandığı sonsuz bir öncülü, yani bir töz kabul edilir.

Reichenbach 'a göre bileşik önermelerde de sorun bulunmaktadır, kendilerini oluşturan bütün önermelerin her değeri için her zaman doğru sonuç verdiğinden bunlara *totoloji* veya *hep doğru* denir. Matematiğin çoğu bu tarz totolojilerden oluşur. Reichenbach için totolojilerin bazı örnekleri aşağıdaki gibidir (Reichenbach, 2014, s. 245):

$a \equiv b$ özdeşlik kuralı

$\bar{a} \equiv a$ çift olumsuzlama kuralı

$a \vee a$ tertium non datur

a . a çelişki kuralı

$a \cdot b = a \vee b$ De Morgan kuralları

$a \vee b = a \cdot b$ De Morgan kuralları

$a \cdot (b \vee c) = a \cdot b \vee a \cdot c$ 1. dağılma kuralı

$a \vee b \cdot c \equiv (a \vee b) \cdot (a \vee c)$ 2. dağılma kuralı

$(a \supset b) \equiv (b \supset a)$ Zıtlık kuralı

$(a \equiv b) \equiv (a \supset b) \cdot (b \supset a)$ Denkliğin çözümlenmesi

$a \supset b \equiv a \vee b$ Gerektirmenin çözümlenmesi

$(a \supset a) \supset a$ reductio ad absurdum (Reichenbach, 1944, s. 156–160)

Mantıkta bir formülün totoloji olup olmadığını belirlemek önemlidir. Bunun için olası değerlendirme tablosu ile yapılır. Doğruluk tablosu için Reichenbach yeni formüller oluşturduğunu, ancak bu formüllerin da ve Ackermann tarafından da belirtilmiş olduğunu da ilave eder (Reichenbach, 1939, s. 32).

Bir $f(x)$ fonksiyonu gerektirme ve denklik ile sembolik olarak aşağıdaki gibi analiz eder:

Tablo 3.4. Reichenbach'ın Kuantum Mantığı İçin Niceleme (Quantification) Aksiyomları ve Kuralları (Reichenbach, 1939, s. 33)

$$\begin{aligned}
& (x) \neg (x) \supset (x) f(x) \\
& (x) [f(x) \vee \neg f(x)] \\
& (x) [f(x) \cdot g(x)] \equiv (x) f(x) \cdot (x) g(x) \\
& (x) f(x) \vee (x) g(x) \supset (x) [f(x) \vee g(x)] \\
& (x) [f(x) \supset g(x)] \supset [(x) f(x) \supset (x) g(x)] \\
& (x) [f(x) \equiv g(x)] \supset [(x) f(x) \equiv (x) g(x)] \\
& (x) [a \cdot f(x)] \equiv a \cdot (x) f(x) \\
& (x) [a \vee f(x)] \equiv a \vee (x) f(x) \\
& (x) [a \supset f(x)] \equiv a \supset (x) f(x) \\
& (x) (y) f(x, y) \equiv (y) (x) f(x, y)
\end{aligned}$$

Reichenbach önermelerin "varlıksal bağlamını" (existential import) netleştirmeye odaklanır.

Reichenbach varlık işaretlerini ise şu şekilde belirtir:

Tablo 3.5. Reichenbach'ın Kuantum Mantığı İçin Niceleme (Quantification) Aksiyomları ve Kuralları Listesi

$$\begin{aligned}
& \overline{(\exists x) f(x)} \supset (\exists x) \overline{f(x)} \\
& (\exists x) [f(x) \cdot \overline{f(x)}] \\
& (\exists x) [f(x) \vee g(x)] \equiv (\exists x) f(x) \vee (\exists x) g(x) \\
& (\exists x) [f(x) \cdot g(x)] \supset (\exists x) f(x) \cdot (\exists x) g(x) \\
& [(\exists x) f(x) \supset (\exists x) g(x)] \supset (\exists x) [f(x) \supset g(x)] \\
& (\exists x) [a \cdot f(x)] \equiv a \cdot (\exists x) f(x) \\
& (\exists x) [a \vee f(x)] \equiv a \vee (\exists x) f(x) \\
& (\exists x) [a \supset f(x)] \equiv a \supset \exists (x) f(x) \\
& (\exists x) (\exists y) f(x, y) \equiv (\exists y) (\exists x) f(x, y)
\end{aligned}$$

Varlık işaretleri ve tümel yapısı ise şöyledir:

Tablo 3.6. Reichenbach'ın Kuantum Mantığı İçin Niceleme (Quantification) Aksiyomları ve Kuralları Listesi

$$\begin{aligned}
& \overline{(x) f(x)} \equiv (\exists x) \overline{f(x)} \\
& \overline{(\exists x) f(x)} \equiv (x) \overline{f(x)} \\
& (x) f(x) \supset (\exists x) f(x) \\
& (x) [f(x) \supset g(x)] \supset [(\exists x) f(x) \supset (\exists x) g(x)] \\
& (\exists y) (x) f(x, y) \supset (x) (\exists y) f(x, y)
\end{aligned}$$

(Reichenbach, 1939, s. 11)

Önermelerde, cümlelerin mantıksal olarak işlevleri değerlendirilirken kelimelerinin de bir sınıflandırılmasının yapılması gerekir. Reichenbach bunun için bir tasnif yapar ve yaptığı

bu tasnif dayandığı prensipleri ile gramer prensiplerinden mantıksal özelliği bakımından daha ileridir, denilebilir. Sembolik dilde kullanılan örneğin bir $F(x)$ bir önerme fonksiyonu, kullandığı sembollerden x 'in delil olmasını, F fonksiyonu ile belirtir. Parantez kullanımı ile üç tür sembolik ifade barındırmaktadır. Burada x sembolü bazen nesneyi, bazen de has isimleri ve zamirleri sembolize eder. Bazı durumlarda x sahip olma işlevi için sıfattır (Reichenbach, 1939, s. 20). Bazı işaretlerin kullanımı Reichenbach'ın özel kullanımları olup bunlar sembolik mantık çalışmaları içinde tercihen kullanılmayan ifadeler olmuştur. Aşağıda Reichenbach'ın eseri olan *Sembolik Mantığın Öğeleri* kitabının içinde kullandığı ve günümüzde yerine genel kabul olarak kullanılan semboller ve karşılıkları tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3.7. Reichenbach Notasyonu ve Klasik Mantık Sembolleri Karşılaştırma Tablosu.

Mantık İşlemi	Reichenbach Notasyonu	Klasik Notasyonlar	Açıklama
Olumsuzlama (Değil)	A veya $\neg A$	$\neg A, \sim A$	Standart bir üst çizgi veya eksi işareti kullanır.
Tümel-Evetleme (Ve)	$A \cdot B$ veya AB	$A \wedge B, A \& B$	Nokta ($\cdot$) veya iki değişkeni yan yana yazma.
Tikel-Evetleme (Veya)	$A \vee B$	$A \vee B$	Bu sembol yaygın olmakla birlikte, diğerlerinden farklı bir tercih olarak belirtilebilir.
Koşul (İse)	$A \supset B$	$A \rightarrow B, A \Rightarrow B$	İçerme sembolünü ($\supset$) kullanmıştır.
İki Yönlü Koşul (ancak ve ancak)	$A \equiv B$	$A \leftrightarrow B, A \Leftrightarrow B$	Üçlü çizgi sembolünü ($\equiv$) kullanmıştır.

Tablo sembolik mantığın öğeleri (*Elements of Symbolic Logic*) kitabındaki kullanımlarına göre düzenlenmiştir (Reichenbach, 1947).

Reichenbach bu tablodaki farklı sembolik kullanımları ile kuantum mekaniğinin analizinde yaptığı hesaplamalar ve çözümlemeler sonucunda, bilginin teknik ve deneyin kısıtlı ala-

nındaki çalışmasını gerekçe gösterip bilgide kesinliği terk ettiren bir bakış açısına gereksinim olduğunu anlatmıştır. Bir belirsizlik kavramının gereksinimini, felsefi olarak öncesinde belirtme başarısını yakalamıştır. Daha sonra onun mantıksal gerekçelerini ortaya koyup kuantum mekaniğindeki belirsizlik mantığını aşağıdaki tabloda belirtmiştir.

Tablo 3.9. Reichenbach'ın Üç Farklı Olumsuzlama (Negation) Tablosu²³

	Dairesel olumsuzlama	Çapsal olumsuzlama	Tam olumsuzlama
A	$\sim A$	$- A$	$\bar{A}$
D	B	Y	B
B	Y	B	D
Y	D	D	D

(Doğru: D, Yanlış: Y, Belirsiz: B)

Reichenbach, tabloda klasik felsefenin bakış açısının yetersiz kaldığı ve bilimselliğe fayda getirmediği savı doğrultusundaki çalışmalarının bir sonucu olarak yöneldiği belirsizlik kavramının, kuantum mekaniği içindeki kullanımını ve olgusal gereksinimini anlatmış ve sembolleştirmiştir. Makro ölçümlerde belirsizliğin açıkça fark edilemediği veya önemsiz kaldığı ancak artan mikro ölçümler veya parçacık ölçümlerinde belirsizliğin işlem doğruluğu açısından önem kazanması sonucu üç değerli mantığa ihtiyacı doğmuştur. Kesin öngörüler büyük alan düzeyindeki ölçümlerde bulunmaktadır. Küçük alan içinde yapılan ölçümlerde ise olasılıksal bir mantık tezahür etmektedir.

Belirsizlik kavramının kullanılabilmesi için bilgideki kesinlik anlayışını Reichenbach, yine bilginin ve bilimselliğin lehine olarak terk etmiştir. Olasılık kavramının buradaki kullanımının, ölçümlerde mutlak bir sonuç beklentisi olmadan çözüme götüreceğini anlatmıştır. Daha öncesinde benzer yaklaşımıyla ışığın hareketi konusunda klasik fizikteki farklı yorum tartışmasının konvansiyonel bir yaklaşımıyla neden terk edilmesi gerektiğini göstermiştir. Klasik fizikte matematiğin bir rasyonalist duruşu vardır. Reichenbach, rasyonalist çizgiden uzaklaşarak yeni dönemdeki matematik çalışmalarında kullanılan olasılık kavramını bilim felsefesi lehine kullanır. Olasılığın bir olguya dönüşümünü yine olasılığın mantıksal bünyesiyle gösterir.

²³ Daha fazla bilgi için bkz. *Elements of Symbolic Logic* (Reichenbach, 1947, s. 33) ve özellikle "The Negation of Many-valued Logic" bölümünün orjinal baskısında 215 – 216. sayfaları.

3.2.6. Dilin Mantıksal Analizi

Simgesel mantığın matematik dışında başka bilim alanlarında da önemli uygulamaları olmuştur. Kuantum fizikçileri araştırmalarının doğru ya da yanlış diye belirleyemeyecekleri birtakım önermelere yol açtığını görünce o tür önermeleri üç-değerli bir mantık sisteminde ele almanın olanaklı olduğu görülmüştür. Bu sistemde doğru, yanlış değerleri arasına belirsiz diye üçüncü bir kategoriye yer verilir. Bu mantığın yapısı, kuantum fiziğine uygulanmadan önce, simgesel mantık yöntemleri kullanılarak oluşturulmuştur. Aynı şekilde çok-değerli başka sistemler de geliştirilmiştir. Bunlardan, olasılık önermelerinin yorumuna elverişli bir tanesi, iki değerli mantığın doğru ve yanlış kategorileri yerine, sıfırdan bire kadar değişen sürekli bir olasılık ölçeği koymaktadır (Reichenbach, 2019, p. 153).

20. yüzyılda modern matematik disiplinin gelişiminde simgesel mantık geniş bir yer tutmuştur. Reichenbach, bu disiplinin içinde kümeler teorisinin farklı bir perspektifle ele alınması gerektiğini savunur. Ona göre klasik anlamda Aristoteles mantığında “sınıf” olarak bilinen küme kavramı, yeni matematik disiplininde “kümeler teorisi” olarak sınıf hesabından oldukça farklıdır. Bu durumda bir geri kalmışlık olduğunu belirten Reichenbach, günümüzde bile ders kitaplarında bulunmasını yadırgar. Klasik olarak dilin yapısında birçok paradoksun bulunduğunu söyleyen Reichenbach, Russell’ın Tipler Teorisini bu paradokslara karşı savunur. Bu teoride bir özelliğin özelliği, bir nesnenin özelliğinden daha üst bir tiptir ve bu anlayış aşamalı bir hiyerarşiyi içermektedir. Bu farkı göstermekle, paradoksların formüle edilmesine gereksinim duyulmadan olanaksızlığını gösterip, mantığı çelişkilerden kurtarmak mümkün olur (Reichenbach, 2019, p. 151).

Reichenbach, Morris’in işaretler teorisini semiyotik takip eder, dilin analizini, yani pragmatik kullanım, semantik kullanım ve sentaks kullanım olarak üç düzleme ayırır. Pragmatik kullanımda işaretler, onları kullanan kişilerle ilişki içindedir. Semantik kullanımda işaretler, nesnelerle olan ilişkileri ile incelenir. Sentaks (sözdizimsel boyut) kullanımda ise işaretler, kendi aralarında formel ilişkilere dayalı olarak kullanılır (Reichenbach, 1947, pp. 4–10).

Dilin bilişsel gerçekliğini bildiren yapısıyla ilgilenmesi gerektiğini savunan Reichenbach, araçsal (enstrümantal) kullanımı, yani duyguları ifade eden emir veren kısmının semantik bir analizin dışında, pragmatik amaçla değerlendirilmesi gerektiğini savunur. O semantik dilin tanıtımında, anlamlılık ve doğrulanabilirlik temel iki kavram olarak kullanılır. Anlamlılık konusunda bir önermenin anlamlı kabul edilmesinin esas şartının, o önermenin doğruluk değerinin, yani doğru veya yanlış oluşunun belirlenebilme olasılığına bağlı olduğunu söyler. Eğer

bir önerme doğru olup olmadığını test edilmesine imkân vermiyorsa, o önerme semantik açıdan boş veya anlamsızdır. Yine doğru mu yanlış mı olduğunu ayırt edecek bir gözlem yapılamıyorsa o cümle fiziksel dünya için de bir anlam ifade etmez (Reichenbach, 1947, pp. 12–15).

Carnap veya Schlick gibi diğer mantıksal pozitivistlerden Reichenbach’ı ayıran önemli bir nokta vardır ki, onun için doğruluk mutlak olarak “evet” veya mutlak olarak “hayır” değil, bir olasılık derecesi olarak vardır. Doğruluğu iki değerli mantıkta sıfır veya bir, modern mantıkta da sıfır ile bir aralığında değişen bir olasılık semantiği ile gösterir. Semantik bir çıkarımın veya önermenin anlamı, gelecekteki gözlemlerde de ne kadar doğrulanabilir olduğuna, yani kadar doğru olduğu olasılığa bağlı bir durumdur (Reichenbach, 1938, pp. 298–310).

Reichenbach meta-lojik, yani üst dilin, paradokslardan kurtarıcı bir yapıda olduğunu ya da yeni paradoksları oluşturmadığını anlatmaktadır. Bir dil teorisi oluşturulursa, bu teorianin dili üst dil ya da meta-lojik olur. Bu durumda “sözcük”, “cümle” gibi sözcükler meta-lojik olur. Bu meta-lojik ifadeler üst dil ile belirtiliyorsa tırnak işareti ile ya da alıntı işareti ile gösterilir. Örneğin, “Ankara” sözcüğü meta-lojik olarak değerlendirildiğinde altı harf içeren bir sözcüktür. Ancak Reichenbach mantığında meta-dil dışı bir değerlendirmede ise örneğin “Ankara Türkiye’nin başkentidir” gibi bir cümle içerisinde “Ankara” kelimesi farklıdır ve bu amaçla iki dilin ayrı tutulması gerekir. Yani, içinde altı harfin olması bilginin kategorize edilmesi sürecinde, gereksinim önceliği olan farklı bir kategori için ihmal edilebilecek bir durumdur (Reichenbach, 1947, pp. 11–12).

Reichenbach’a göre meşhur “yanlış” paradoksu olan “şu an söylediğim yanlıştır” cümlesi paradoks olarak yorumlanmamalıdır. İfadede dil ayrımı göz önünde bulundurularak bir paradoks gibi değil de onun yerine dil ayrımına uymayan bir ifade olarak kabul edilmeli ya da anlamsız sayılmalıdır (Reichenbach, 2019, p. 153).

Kuantum mekaniğindeki ölçüm ve değerlendirmeler sonucu gözlemlemeyen varlıkların değerleri hakkında ifadeleri anlamsız kılan; ancak fizik diline dahil edilmesi gereken bir durum vardır. Dilin bu alanda doğru kullanımında anlamsızlığı, iddia edilebilirlik alanından dışlamayan bir yaklaşım oluşur ve anlam için yeni bir kategoriye ihtiyacımız olduğu kesinleşir. Eski mantık, ikideğerli olup doğruluk ve yanlışlık değerleri üzerindedir. Bir ara doğruluk değeri olarak belirsizlik, anlamsız olarak adlandırılan ifadeler grubuyla koordine edilir. Bunun sebebi şudur ki, belirli koşullar altında ölçülebilen bir varlık diğer koşullar altında ölçülemiyorsa, diğer koşulların altındaki değerinin belirsiz olarak kabul edilmesi gerekir. İkinci ölçümdeki

ifadeleri anlamlı ifadeler alanından çıkarmak bilimselliğin lehine olmayacaktır. Bunun yerine, koordine tanım, bunların ne doğru ne de yanlış ifadeler olarak ele alamayacağımız yönündedir. Koordine tanım, bir belirsizlik terimini eklemeye yönlendirir. Bu belirsizlik kavramının anlam olarak, bilinmeyen teriminden uzak olduğu görülmelidir. Çünkü bilinebilir bir değer ancak ölçüm alanında elde edemeyen ya da henüz tanımlanmayan bir değerdir (Reichenbach, 2012, pp. 143–144).

Reichenbach dilde üç ayırım kurarak, öncelik ve eşzamanlılık ikili ilişkisini de kullanıp zamanının farklı kiplerini, sistematik bir analize tabi tutar (Reichenbach, 1939). Simgesel olarak basit geçmiş ilişkisinde $E < R = S$ tanımlanır ve şimdiki zaman kipinde ise $E = R = S$ oluyor. Bu simgeler;

Olay zamanı E: olayın gerçekleştiği zaman

Referans zamanı R: olayın konumlandırıldığı referans noktası

Konuşma zamanı S: konuşmanın yapıldığı zaman

Örneğin, basit geçmiş zamanda “John dün geldi” simgesel olarak $E < R = S$ ifade edilir ve şu an konuşulandan daha önceki bir zamanı temsil ederek John’un geldiğini belirtir. Yine eğer şu anda “John konuşuyor” deniliyorsa, sembolik olarak $E = R = S$ şeklinde belirtilir. Referans zamanı konuşulan an ve olayın gerçekleştiği zaman aynıdır.

Eğer “John yarın gelecek” şeklinde bir yargı bulunuyorsa bunu da simgesel olarak

$S < R = E$ olarak ifade edilir. Bu ikili ilişki ile kombinasyonlarını kullanan toplam olarak temelde 13 zaman yapısı tanımlamıştır. Bu tanımlama dilin semantik analizine önemli bir katkıda bulunmuştur.

Çok özneyi bir araya getiren çoklu-yüklemlere ilişkin varlık önermelerinden de söz edilebilir; örneğin öznesi belirli ve de olumlu olan bir tikel niceleme önermesi “Ali’yi seven arkadaşları vardır” ın sembolik karşılığı

“ $\exists x(Sxa \wedge Pxa)$ ”dır;

Burada a: “Ali”, $S(1)(2)$: (1)(2)’nin arkadaşıdır.

$P(1)(2)$: (1)(2)’yi sever.

“P” yine bu yorumla alındığında öznesi belirsiz ve de olumsuz olan çoklu-yüklemler bir tikel önerme örneği olarak “Kendi kendini sevmeyenler vardır.

Kimileri kendi kendilerini sevmezler.” önermesinin formel dildeki karşılığı

“ $\exists x \sim Pxx$ ” dir. Anlaşılacağı gibi bu son örnekler (ve bunlar gibi ikili yüklem içeren önermelerin yanı sıra üçlü yüklem, dörtlü yüklem... içeren başka önermeler de) sembolik

mantığın klasik mantığa uygulanmasının, yani klasik mantığın sembolik mantıkla çözümlenmesinin getirdiği bir açılımla ortaya konmaktadır.

Klasik mantık çerçevesiyle de uyumlu olan bu tekli-niceleme, yani yuvalanmamış tikel niceleme önermelerinden başka, çoklu nicelemeye, yani yuvalanmış niceleyicilere sahip varlık önermeleri de dikkat çeker. Örneğin “P” yine yukarıdaki yorumuyla/içerikle alınacak olursa, $\exists x \exists y Pxy$: Bazıları kimilerini sever / Bazılarının sevdiği şeyler vardır / En azından öyle bir şey vardır ki o şeyin sevdiği başka bir şey vardır.

$\exists x \forall y Pxy$: En azından öyle bir şey vardır ki o şey her şeyi sever.

$\forall x \exists y (Sy \rightarrow Pyx)$: Her şeyin tarafından sevildiği bir sevecen vardır. (Burada S (1): (1) sevecendir).

Sembolik mantığın bir başarısı olarak dil ile üst dilin meta-logic ayırımına sebep olmasıdır. Ancak Reichenbach’a göre sembolik mantık her zaman başarılı olmuştur denilemez. Bazı paradokslarla güçlükleri de beraberinde getirmiştir. Örneğin, bir özellikten bahsediliyorsa, bu özelliğin onu tanıtan kavram veya isimle özdeş olmama sorunu vardır. Örneğin, kırmızı özelliği kırmızı, mavi özelliği mavi olmayabilir. Ama bazı özellikler için eski özelliği eskidir, belirli özelliği de belirlidir; bu durum şu sonuca bizi götürüyor ki yüklenilebilir ve yüklenemez şeyler vardır (Reichenbach, 1947, pp. 80–81). Şimdi eğer yüklem alabilir ve yüklem alamaz türden nesneler varsa, o halde bunlar nasıl sınıflandırılabilir. Russell:

Eğer bir yüklem, "kendine uygulanamayan bir yüklem" olarak tanımlanırsa; bu yüklemi kendisine uyguladığınızda, uygulanabiliyorsa uygulanamaz, uygulanamıyorsa uygulanabilir olduğu sonucu çıkar.²⁴

Bu ifadeyle Russell önemli bir paradoksa işaret eder. Reichenbach’a göre bu sorun sembolik olarak $a \supset \sim a$; $\sim a \supset a$ türünden bir ilişki oluşturur. O’na göre, sadece $a \supset \sim a$ bir paradoks demek değildir; ancak, $a \supset \sim a$; $\sim a \supset a$ türlerinin birbirini izleyen içerimler söz konusuysa, paradoks vardır. Bu tür paradokslar ciddi problemlere yol açmaktadır (Reichenbach, 1939, s.68-71).

Benzer şekilde, “Şu anda söylediğim yanlıştır” cümlesi çelişkiye yol açan bir cümledir çünkü eğer cümle doğruysa yanlıştır, yanlışa da doğrudur. Bu karmaşadan bizi kurtaran yaklaşım, Reichenbach’ın “üst dil” ile “dil” ayrımıdır. Bu diller birbirinden yeterince ayrı tutulmalıdır, aksi halde paradokslara yol açar (Reichenbach, 1939, s.68-69). Meta-dil, konuşma dili ve

²⁴ Bertrand Russell, *The Principles of Mathematics*, (Cambridge: Cambridge University Press, 1903), ss. 101–103. Russell, “kendine uygulanamayan yüklem” (non-self-applicable predicate) biçimindeki tanımların, yüklem kendisine uygulanıp uygulanamayacağı sorusunda zorunlu bir çelişki ürettiğini göstermektedir.

enstrümantal dil denilen, dilin farklı yapıları bulunur. Bu kullanımlarına göre farklı işlevleri olan diller için Reichenbach:

Mantık, dilin yalnızca bilişsel kullanımı ile ilgilenirken, dilin araçsal ya da enstrümantal kullanımının incelenmesi ise bir semantik bilime ihtiyaç gösteriyor. Modern mantık başka bir bilimin oluşmasına yol açmıştır. Bu bilim, dilin mantıkta ele alınmayan ve alınmaması gereken özelliklerini inceler (Reichenbach, 1993, p. 153).

Simgesel mantık birçok alanda uygulamaya koyulmuştur. Fizik, biyoloji ve sosyal bilimler de dahil olmak üzere, bu alanlarda kullanımı olasılık mantığının da gelişmesine yol açmıştır. Reichenbach simgesel mantığın faydalarını sayarak imgeleme ya da notasyonun sadece problem çözmeye yarayan bir araç olmayıp anlamı açıklığa kavuşturup düşüncenin ifadesini işlevsel kılp sorunların çözümü için yararlı duruma getirdiğini ifade eder (Reichenbach, 1939, s.68-69).

Klasik mantıkta metot çalışmalarının mantığın bünyesine yeni bir şey ilave edemeyip başarısız oluşunu vurgulayan Öner de mantığın yöneliminin metoda doğru ilerlemesini bilim felsefesinin değişmesinin bir sonucu olarak göstermiştir (Öner, 1970, s.9).

Yeni yöntem arayan mantıkçılardan biri olan Reichenbach, klasik felsefeyi boş sözlerden ibaret sayıp, bilimsel felsefeyi yeni dönem felsefenin merkezinde görmüş ve bilimsel felsefeyi öne çıkaran yaklaşımında aynı etkiyi mantık alanında da yapmaya çalışmıştır. Reichenbach dilin semantik analizine yaptığı katkıları modern dil biliminde yapay zekâ mantığının gelişimi için önemli görülebilir. Özellikle E (olay), R (referans) ve S (konuşma zamanı) arasında yaptığı ayırım bugünkü modern dil biliminin biçimsel temelini oluşturur ve bu model doğal dillerdeki karmaşık zaman yapılarını matematiksel bir kesinliğe kavuşturabilmektedir, denilebilir.

3.2.7. Sembolik Mantığın İşlevselliği

Reichenbach'a göre matematiğin ve fiziğin problemleri klasik mantıkla çözebilecek problemler değildir. Bu durum fizikçileri ve matematikçileri, mantığı klasik yapısından farklı bir yapı ile yeniden oluşturmaya zorluyordu. Yeni mantık çalışmaları ile ilgilenenler çoğunlukla matematikçiler ve fizikçilerdi. Reichenbach hem matematikçi hem de fizikçi olmasından dolayı bu konuda yöntem arayışı içinde olmuştur. Sembolik mantık, bilimin eski biçimlerinin (önergelerin sembolik olarak ifade edilmediği biçimler) çözemeyeceği, anlamlandırmayacağı veya hiç farkında olmadığı sorunları çözebilmek gibi büyük bir avantaj sağlar (Reichenbach, 1974, p. 3).

Mantıksal analizi rasyonel düşünmenin yapılanmasıyla ilişkilendiren Reichenbach, mantığın insanın düşünme eylemini kontrol ederek onun için geliştirici ve ilerletici bir rol edindiğini söyler. Düşünmenin psikolojik bir eylem olduğu savından öte, rasyonel düşünce yapısı ile sembolik mantık, düşünmeyi psikoloji temelinden daha sağlam ve açık bir zemine taşımıştır (Reichenbach, 1974, p. 2).

Sembolik notasyon, Reichenbach’a göre sadece problemi çözmek için kullanılan bir yöntem olmayıp aynı zamanda anlamı açık şekilde ifade eden ve düşüncenin mantıksal tezahürünü kolaylaştıran bir yapıdadır. Matematik kullanan mantıkçı, bir önermeyi simgesel işaretlemlerle ifade eder, sonra işlem denklemlerle çözüme ulaşır. Reichenbach aşağıdaki örnekte;

Kleopatra'nın 1938'de yaşadığını ama ne Hitler'le ne de Mussolini ile evlenmediğini söylemek elbet de yanıltıcıdır. Bu cümle ile ne demek isteniyor? Matematik kullanan mantıkçı önermeyi simgesel olarak nasıl dile getireceğimizi gösterir, sonra cebirde x ile y için öğrendiğimiz birtakım işlem kurallarına benzer kurallar aracılığı ile bazı dönüştürmeler yapar, sonunda verilen cümlelerin, “Kleopatra 1938'de sağ olsaydı ya Hitler ile ya da Mussolini ile evlenirdi,” anlamına geldiğini size söyler (Reichenbach, 2019, p. 239).

Burada, kelimelerin yoğun ve karmaşık yapısından sembolik işlemlerle anlam kurtulur. İstenilen anlamlı sonuçlar için yapılacak işlemleri de sadeleştirip kolaylaştırır.

K: “Kleopatra 1938’de yaşıyor”

H: “Kleopatra Hitler ile evleniyor”

M: “Kleopatra Mussolini ile evleniyor”

$\neg K \wedge (K \rightarrow (H \vee M))$ veya daha sade bir ifade ile $K \rightarrow (H \vee M)$ oluşur.

“Eğer Kleopatra 1938’de yaşasaydı, Hitler veya Mussolini ile evlenirdi” anlamına gelir. Eğer benzer şekilde bir hesap cetveline başvurularak özne ve yüklem arasındaki ilişki, matematiğin mantığa yaptığı çıkarımsal katkısının gücü kullanılarak, değerlendirme ve çözümleme yapılırsa, dilin klasik mantıkta sunduğu kısıtlı çıkarımlardan öte, matematiğin daha kesin ve belirtili çözümlerine ulaşılır (Reichenbach, 1947, pp. 5–9; Reichenbach, 1951, pp. 10–14).

Reichenbach’a göre klasik mantık spekülatif felsefenin çıkmazında kalmıştır. Basit mantıksal işlemler, sembollerin temsili yardımı olmadan gerçekleştirilebilir, ancak karmaşık ilişkilerin yapısının olduğu işlemlerde sembolik mantığın kullandığı semboller olmadan işlemler çözülemez. Semboller, bu tür işlemlerde oldukça kolaylık sağlar. Birçok belirsizliğin karşın notasyonun gücünden faydalanılır. Pratik hayatta semboller kısa ifadelerle tasarruflu bir izah tarzını öğretmiştir. Kolaylaştırmanın, işlemleri güçlü ve tutarlı kılmamanın farklı çeşitleri vardır. Sembolik mantık, matematiğin kullandığı notasyonlara benzer bir kullanım kullanarak, çoklu

bilinmezi olan sorunları karmaşadan sadeleştirmeye götürür ve duru bir düşünce yapısını destekleyerek farklı bilim dallarında çalışanlara çözümlere cesaretle yönelmelerini sağlar (Reichenbach, 1951, ss. 7–12).

Kolaylaştırma konusunda bir deneyiminden bahseden Reichenbach:

Bir otomobil kazasında beyni zedelenen bir öğrencim, karmaşık cümlelerin anlamını kavramakta güçlük çektiğinden şikayetçiydi. Ona, Elçin şimdiki yaşından beş yaş büyük olsaydı, Yalçın'ın 12 yıl önceki yaşından iki kat daha büyük olurdu, ama Yalçın, şimdiki yaşından dokuz yaş büyük olsaydı Elçin'in dört yıl önceki yaşının üç katı daha büyük olurdu, o halde iki kardeşin yaşları nedir? Problemini çözmesini istedim. Bu problemi kafamızda verilen sayıları toplayarak çıkararak ihtimalleri göz önüne alarak çözmeye çalışmak kafa karışıklığına ve sonuca bir türlü ulaşamamak gibi bir duruma yol açar. Ancak elimize kalem alıp Elçin'in yaşını x Yalçın'ın yaşını y ile göstererek problemi denklemle yazarak klasik cebir kuralıyla kolayca çözebiliriz. Bu örnek türünden egzersizler verdim. Birkaç haftalık çalışmadan sonra fazla bir güçlüğüne kalmadığını gelip söyledi (Reichenbach, 1993, s. 149).

Reichenbach burada sembollerle ifade etmenin sağladığı pratiklikten bahseder. Ancak pratiklik sadece matematiksel kullanım ile değildir. Matematik biliminden farklı olarak, fizik ve biyoloji gibi diğer bilimlerde çıkarımlar deneye dayalı sentetik önermelerden yapılır. Bu noktada olasılık kavramı devreye girer; zira bu bilimsel çıkarımların olasılıksal bir yapısı olduğundan, sürekli olarak güncellenmesi veya yeni bilgiyle desteklenip kuvvetlenmesinin de bilgiye pragmatik olarak bir katkı sağlayacağını savunur (Reichenbach, 1938, ss. 310–312). Mantık doğru düşünmeyi adeta bir hesap cetveli tekniği ile ölçer ve biçimsel olarak doğruluğu ile ilgilenir. Mantığın görevi öncelikle karmaşık görünen ifadeleri belirli bir biçimle analiz edip ölçmek ve doğru tanımlamalara zemin hazır etmektir. Bu teknik tabii ki diğer bilimsel teknikler gibi sorgulanabilir. Ayrıca teorik bilimlerinin hepsi de böyledir. Mantık yaratıcı düşüncenin yerini alması zorunlu olarak gereken bir bilim dalı değildir. Sembolik mantık için de aynı yorum yapılabilir (Reichenbach, 1947, s. 3).

Sembolik notasyon ya da imgeleme sadece problemi çözmek için kullanılan bir yöntem olmayıp aynı zamanda anlamı açık seçik bir şekilde ifade eden ve düşüncenin mantıksal ifadesini kolaylaştıran bir yapıdadır. Günümüzde matematiksel mantıkçı bir önermeyi sembolik işaretlerle ifade eder, sonra işlem denklemlerle çözüme ulaşır. Sembolik teknikte matematiksel formüller gibi mantıksal formülleri oluşturarak, anlamları akıl oyunları ile farklı gösterebiliriz. Değişebilirlik, toplama ve bölme gibi kullanımlar, dönüşümler sağlayarak matematik de olduğu gibi mantığı da katkı sağlar (Reichenbach, 2019, s. 239).

Reichenbach, matematiğin benzer şekilde, fizik bilimine de olasılık konusuyla mantıksal katkı yapabileceğini savunur. Fizik önermelerinin ispatı için olasılık mantığını kullanmanın doğruluğa daha etik bir yaklaşım olduğunu savunur. Sentetik aprioriye karşı duruş, bilginin kaynağının doğanın gözlem ve deneylerinde aranması gerektiği savı ile Reichenbach'a göre fiziksel sistemlerde kullanılacak sentetik bağlaçlara ihtiyaç vardır. Klasik fiziğin bazı önermeleri totolojilerin etkisiyle türetilen bilgiler olduğundan dolayı yapısal olarak aksiyomatik ve analitiktir. Aksiyomları doğrulamak ancak fizikçinin görevidir, matematikçinin değildir. Eğer fizik yasaları totolojik ifadelerle açıklanmaya çalışılırsa, Reichenbach'a göre sentetik yapıdaki fiziksel doğruların ilişkilerinin birbiriyle çakışmasına sebep olunur (Reichenbach, 1947, s. 356). Temelde bu çakışma kuantum mekaniğinde fiziksel realitelerin çakışmasında kendini göstermiştir. Reichenbach, yaklaşım olarak fiziksel zorunluluğun içinde bir mistisizm veya metafizikçiler tarafından kontrol edilen bir kuvvetin ve benzer bir şeyin olduğunu kabul etmez. O, böylece fiziksel yasaları a priori olarak kabul etmeyip salt ampirik olarak kabul eder. Russell'in matematikçiliğini ve Hume'un deneyciliği Reichenbach'ın çalışmalarına yön veren başlıca felsefi yöntemlerdir ve kendisine ilham kaynakları olmuştur (Aydın, 2017, ss. 25–28). Ona göre Russell'in doğa yasaları ile ilgili çalışmasında kullandığı sembolik dille ifadeyi kullanmak, örneğin, ısıtılan metalde oluşan genleşmenin fiziksel deneyini ' $f(x)$ ' ile ' x ısıtılan bir metaldir' ve ' $g(x)$ ' ile ' x genişler' ifadesiyle, sonucunda yasa $(x) [f(x) g(x)]$ şeklinde ifadesi kurulabilir. Bu örnekte sadece tekil durumun genelleştirilmediği, aslında ısıtılan metallerin yüksek çoğunluk oranıyla genleştiği doğrusu ifade edilir. Bu genelleme makul bir çıkarımın sonucudur. Ancak daha detaylı bakıldığında, bütün metallerin ısıtılınca genleşeceği mantıksa zorunluluk taşımaz. Sembolik olarak gösterilen fiziksel durumun salt olgusal niteliğini, formülün sentetik olması gerçeğinde ifade eder ve ayrıca evrensel geçerliliğini ise tüm işlemciyle yapıldığını söyler (Reichenbach, 1947, s. 356).

3.2.8. Fiziksel Ölçümün Mantıksal Yapısı ve Konvansiyonel Tanımların Gerekliliği

Reichenbach fizik alanında mantıksal değerlendirmeler yapıldığında bazı konulara dikkat çekmek ister. Ona göre, ölçümün doğru olma olasılığı, ölçümü yapanın epistemik ve teknik sınırlarına tabi olsa da ölçüme konu olan nesnel gerçeklik bu kısıtlamalardan bağımsızdır. Dolayısıyla, ölçümü yapanın pratik ölçüm yetersizliği ile doğanın kendi içinde nesnel belirsizliği birbirinden ayrı olarak değerlendirilir. Gerçekten de fiziğin ölçüm yapamadığı birçok durum vardır. Örneğin, bir santimetre küp havadaki molekül sayısını tam olarak belirlemek imkansızdır. Her bir molekülün sayılmasının asla başarılamayacağı yüksek bir kesinlikle

söyleyebilir. Peki bu sayının var olmadığı sonucuna varılabilir mi? Aksine, bu niceliği tam olarak ifade eden bir tam sayının her zaman olacağı söylenebilir. Bu sorun, ölçüm yapmanın imkansızlığını nesnel belirsizlikle karıştırılmasından kaynaklanmaktadır.²⁵

Reichenbach'a göre, ölçümlerde kesin bir sonuca ulaştırabilecek yeterlilikte doğru bir ölçüm, ölçümde kullanılan teknik araçların sınırlılığından dolayı mümkün değildir. Küçük ölçekte de olsa her zaman bir sapma beklenir. Ayrıca, ölçmenin mantıksal bir imkansızlığı da vardır. Mükemmel bir deneysel teknik bulunsa bile, bu epistemik imkansızlıktan kaçınılamaz. Birim olarak bu durum standart tanımdır ve bunun bilimsel niteliği ve doğruluğunu temsil edip etmediği gerçeği geline nokta anlamsız kalmıştır. Dünyanın bir ölçme standardı olarak kabul edilen Paris'teki ölçüm çubuğunun referans ölçümü, uzunluk ve metre için doğruluk referansı olarak kabul edilir. Bir kabul sonucu oluşan standart evrensel bir kullanıma evrilmiştir. Ancak bunlar aletlerin yetersizliğinden kaynaklanmaz ve bu durum konvansiyonel tanımlarla bertaraf edilebilir. Yüzey ölçümlerinde, örneğin yüzeyin şekli ile ilgili bir sorunun, veyahut ortak evrensel bir kuvvet ile her şeyi değerlendirmek ve mutlak doğruluğu ölçmek gibi bir seviyeye ulaşmak imkansızdır. Bunlara ölçüm standartlarında rastlanır.

Reichenbach algıların, ölçüm yaparken yanıltabileceğini belirtir. Duyuların kabul edilebilir ölçüde ölçüm esnasında yanıltabileceği bir varsayım olarak görülür. Fiziksel uzaya ek özel bir algı uzayı şeklinde ek bir uzay bulunmaz. Reichenbach üçüncü bir "algı uzayını" reddeder, fakat normatif uyum fonksiyonları bağlamında açıklar. Ona göre bu tabir tasavvura dair yanılgıyı tarif etmek için üretilmiştir. Çünkü ölçümler, gerçek anlamda bağlı olduğu zamanın imkanlarıyla oluşur ve sınırlıdır. Teknik ilerledikçe daha ileri düzeyli ölçümler, bir önceki ölçümün eksik ve yanlışlarını ortaya çıkarabilir ve yine gelecekteki daha iyi ölçümler ile aynı bakış bugün yapılan ölçümleri yetersiz görebilir. Öte taraftan, bu standartlar uzak yerlerdeki birimlerin karşılaştırılması için de geçerli sayılacak ve kullanılacaktır (Reichenbach, 1928, pp. 45–47).

Burada hatırlanacak olursa, Berkeley bir cismin hareketinin değerlendirebilmesinin başka bir cisme bağlı bir gözlemle olduğunu söyler. Öyle ki evrende tek bir cisim olsaydı bu cismin hareketini konuşmak anlamsız olacaktı. Mach'a göre uzayın fiziksel açıklama gücü yoktur. Yani salt kendi yapısıyla bir anlama sahip olamaz. Tanımlamaları, betimlemeleri ve anlamlandırmaları ile uzay, cisimler arasındaki bağıntılar için yapılan bir soyutlamanın neticesi-

²⁵ Bu ayırım için bkz. *The Theory of Relativity and A Priori Knowledge* (Reichenbach, 1920).

dir. Berkeley'e göre, klasik fizikte eylemsizlik ilkesi eksik bir yorumdur ve maddenin maddeye göre yapılan bağıl değerlendirmesidir ve Mach'a göre bu bakış mutlak uzay varsayımından türemiştir. Örneğin, hareket eden bir araç, kendisinden daha hızlı giden bir aracın içindeki yolcuya göre duruyormuş gibi görülür. O zaman genel anlamda bir eylemsizlik veya durmadan zorunlu bir mantıksal çıkarım oluşmaz (Berkeley, 1710, pp. 42–44; Mach, 1883, pp. 284–289).

Uzay ve zaman tartışması fiziksel ölçümde, uzay-zaman kavramlarının mantıksal olarak nasıl tanımlandığıyla ilgilidir. Fizikçiler açısından önemli görülen bu alan, aynı şekilde mantıkçıların da ilgilendiği bir alandır. Uzay-zaman anlayışı fizikçiler tarafından iki büyük revizyondan geçirilmiştir. İlk, Einstein'ın zamanı göreliliği olarak tarif etmesidir. Dokunulabilir olarak kabul edilen veya varsayılan mutlak zaman anlayışına eleştirileri vardır. Hareket ile cisimlerin elektrodinamiği, ışığın davranışları ile ilgili çalışmalarında bu alana en önemli eleştirisini ortaya koymuştur. Kuantum fiziğinin klasik fizikten farklı olarak büyük bir değerlendirme metodolojisine sahip olmasında Einstein'ın izafiyet teorisi çalışmalarının felsefi sonuçları büyük katkı sağlamıştır (Einstein, 1920, ss. 25–32).

İkinci büyük revizyon geometrik olarak, uzayın yeni bir şekilde değerlendirilmiş olmasıdır. Öklid geometrisi katı bir şekilde verilmiş ve asla değişmeyen mutlak bir varlık anlayışına sebep olmuştur. Ancak maddeyle etkileşime giren dinamik bir alana ise Einstein tarafından dönüştürülmüştür. Einstein, bir cismin konumu ya da durumuna dayalı yapılan değerlendirmeler ve tespitler için, başka bir nesnenin ya da olayın referans gösterilebilir bir çakışması sonucunda, bağıl olarak yapılmış ve üzerindeki bir noktanın durumuna göre değerlendirilmiştir, demektedir. Bir noktaya göre diğer olay ve konumların tespit edilmesi, geometri içinde referans sistemleri ile açıklanan bir durumdur. Hareket eden bir cisim için hareketi, referans sisteminin bir ölçümüyle vardır. Ancak Einstein'ın özel bir tespiti vardır ki “her yerde kullanılacak bir evrensel referans sistemi veya mutlak bir hareket yoktur” savıdır. Ona göre eylemsizliği kabul eden bir referans sistemi vardır ve ölçümlerde sabit hızla hareket eden her nesne eylemsiz olarak değerlendirilir. Bu sistem eylemsizlik referans sistemi olarak bilinir. Bir referans noktasındaki sabit bir gözlemci ve yine o noktaya göre başka noktada bulunan düzgün doğrusal hareket eden gözlemciler, bütün hareket yasalarını aynı olarak algılar. Bu algılama mutlak hareket ve mutlak uzay yanılgısına sebep olur; klasik fizikteki bu olgular, bağıl sonuçlar olmasından dolayı Einstein'un fizik anlayışına göre mutlak doğru değildir. Klasik fiziğin bugüne kadarki tespitlerinin, bağıl olan ya da varsayıma dayanan hakikat yönlerinin oldukça

belirginleşmesi, Einstein için zamanı ve uzayı mutlak kabul etmemeye kadar götürmüştür (Einstein, 1920, ss. 9–28).

Einstein'ın görelilik kuramı, ölçümün mantıksal doğasının sorgulanmasına sebep olmuştur. Reichenbach'ın konvansiyonel tanımlar yaklaşımının fiziksel temeli görelilik kuramıdır. Görelilik kuramı her ölçümde bağıl nitelik göstermesiyle bazı sonuçlar getirmiştir. Örneğin, mutlak hız; kavram olarak kesin bir doğru olmaz ve deneylerle yapılan ölçümler bile mutlak bir hareket ortaya koyamaz. Ayrıca mutlak hareket olmadığı gibi her yerde kullanılabilir evrensel bir referans sistemi de yoktur. Deney ve ölçümlerde, alan ve teknik imkanlar dahilinde yapılan ölçmenin algıların etkisinde kalması ve bu algının gözlemcinin subjektif yaklaşımından ötürü veya diğer tabirle bağıl olmasına neden olan şartların toplamı ile sonuçlar kısmına etkisi gerçek anlamda verilerin doğru ölçüm ile olup olmadığı tereddüdünü doğurmuştur. Görelilik kuramı ölçüm şartlarının ve ölçümde kullanılan aletlerin kendi teknik yapılarından dolayı ölçüme minimal düzeyde de olsa etkisinin olduğunu fark ettirmiştir. Bu minimal olumsuz etkileşim büyük alanlarda veya yüksek doğruluk gerektiren astronomik ölçümlerde daha belirgin bir şekilde görülmüştür. Reichenbach özellikle ışığın en doğru ölçüm aracı olarak kabul edildiği bir zamanda bile, astronomik ölçümlerde ışığın ortamdaki kırılma özellikleri veya gravitasyonel etkilerinden dolayı yönünü değiştirdiğini ve mutlak bir doğru ölçümü getiremediğini anlatır.

Duyuların ölçüme subjektif etki yaptığı konusunda, Reichenbach'a göre, her duyunun farklı ölçüsü olduğundan normatif uyum fonksiyonlarını kullanmak gerekir. Bu gerçek anlaşıldığında, argüman olarak algısal ile fizikselin ayrılması gerekir. Reichenbach, algısal yanılgıların fiziksel uzayın yapısıyla karıştırılmaması gerektiğini göstermek için türetilen "görselleştirme uzayı" tanımını gereksiz bulur, çünkü fizikteki uyum tanımı ve algıya dayalı olan alanın dışında, saf gösterim ile üçüncü bir tanım yoktur (Reichenbach, 1958, pp. 14–18, 34–39).

"Algısal uzay" betimlemesinden farklı olarak Reichenbach, fiziksel kavramların nasıl tanımlanması gerektiğini anlatarak, konvansiyonel tanım (conventional definition) kavramı oluşturur. Bu "konvansiyonel tanım" kavramı, tanımlar arasında bir uyum yapmak içindir. Reichenbach, ampirik önerme ve analitik önermeler arasında konvansiyonsiyon ilkesine göre bir ayırım yapar. Bilimsel teoriler ampirik olduğu için fiziksel dünyada gerçek nesneler arasındaki bağı yok sayamaz. Bir eşgüdümleme, yani koordinasyon, olması gerekir. Örneğin, bir matematiksel çizgi mükemmel olabilir, ancak dünyada hiçbir nesne tam olarak o matematiksel çizgisi olamaz. Burada bağlayıcı bir karara ihtiyaç oluşur. Bu karar hangi matematiksel tanı-

mın hangi nesneye karşılık geleceği yönündedir. Fizikte ışığın ölçümlerde kullanımı ile yine konvansiyonel bir tanıma ihtiyaç vardır. Örneğin, iki uzak nokta A ve B noktaları arasında saatlerin eşzamanlı olup olmadığını ölçmek için, bir sinyal gönderen bir bilim insanı ışığın A noktasına gidip tekrar B noktasına dönmesinde geçen iki süreyi, yani gidiş ve dönüşün süresini aynı olduğunu ispatlayamadığında, çözüm sisteminde bir karar vererek eşit olduğunu varsayar. Bu karar konvansiyoneldir. Yoksa eş zamanlılığı ispat edebilmesi için zaten eş zamanlı saatlere gereksinim vardır (Reichenbach, 1958, pp. 123–129).

Reichenbach, *Öklid uzayı ve fiziksel uzay* ayrımı yaparak, aynı olguyu geometri alanında da açıklar. Sonuçta algı ve ölçüm arasındaki etkileşime bağlı olarak konvansiyonel bir değerlendirme yapılması gereksinimi vardır. Teori ile gerçeklik arasındaki boşluğu dolduran bir köprü yapmak gerekir. Bilim adamının ölçümlerinden deney ve gözlemin bir sonucunu doğruladığı ve ardından oluşturacağı bilimsel genellemesinin evrensel bir bilim dilinin ürünü olarak sunulması beklenir. Bu genellemeler beklentiler doğrultusunda ekonomik olmalı ve çalışmanın formülünü oluşturuyorsa veya betimlemesini yapıyorsa, kullanacağı meta-dilin mantık bünyesi olmalıdır. Konvansiyonel tanımlar ise mantıksal bir uyum için yapılan çözümlemelerdir, denilebilir (Reichenbach, 1958, pp. 7–12, 40–44).

Ölçümün nihai mantığı, ölçümlerde nesnel gerçekliğin birebir aktarılmadığı zamanlarda, analitik verilerle ampirik veriler arasında uzlaşımsal bir köprünün kurulması gerektiğini gösterir. Bu gereksinim, fiziksel ölçümün yapısının mantıksal analizi sonucunda görülür. Mutlak doğruluğu sağlayan ya da kesin sonuçlar veren nesnel bir ölçümün mümkün olamayacağı gerçeğine dayanır. Bu yüzden bilimsel teorilerin tutarlılığı, evrensel aktarılabilirliği ve işlevselliği, bilginin olasılıksal niteliği göz önünde tutularak konvansiyonel tanımların sağlayacağı eşgüdümlemelere dayandırılır.

3.2.9. Reichenbach'ta Üç Değerli Mantık

Reichenbach'a göre klasik iki değerli mantık, kuantum mekaniğindeki belirsizlik olgusunu açıklamakta yetersizdir. Bu nedenle Reichenbach, fiziksel ölçümlerin epistemik yapısını yansıtabilecek üç değerli bir mantık sistemi geliştirir. Kurulan sistemde “belirsiz” değer, deneysel olarak doğrulanamayan önermelerin mantıksal statüsünü temsil eder.

Reichenbach'ın üç değerli mantıkta belirsizlik kavramının epistemik gereksinimini, çoğunlukla kuantum fiziği üzerine yaptığı yorumlarla anlatır. Bu yorumlar ile belirsizlik kavramının bir mantık değeri olarak gereksinimini ifade eder. Reichenbach'a göre belirsizlik bir değer olarak, kuantum fiziğinde parçacığın hareketi ile ilgili yaklaşımların çakıştığı yerde çözüm üre-

tir. Ölçüm alanında oluşan yorumlara dayalı çıkmazları Born-Heisenberg yaklaşımı ile önce irdeler, sonra mantıksal yaklaşımlar ile sorunu kaynağında tanımlar. Yargıların eleştirisi yerine yargıların oluşum sürecindeki eksik akıl yürütmelerini gösterir. Eksikliği çoğunlukla olasılık mantığını kullanarak tanımlar. Ölçümlerin ampirik önermelerinin, olasılıksal doğruluk değerine atıfta bulunarak, aynı anda doğru görülen zıt yorumların oluşturduğu paradoksun çözümünde olasılık mantığını kullanır. Reichenbach'a göre eğer bir fizikçi ölçüm yaparken elektronun konumu ile ilgili doğru bir değerlendirme yapmak istiyorsa, momentumundan hemen sonra konumunu ölçer ve hem konumunu hem de momentumunu bulur. Ölçümden önce elektronun dalga yorumu; şunu kabul eder ki ölçümden sonraki miktar ölçümden önceki olası değerlerden farklı olabilir. Born-Heisenberg yorumu ile fiziksel bir niceliğin değeri ancak ölçümden sonra vardır. Ölçümden önce bu değer doğruluğu hakkında ifadeler anlamsızdır.

Üç değerli mantığın bir değeri olarak belirsizlik, ölçülememiş veya ölçülemeyen fiziksel nicelikler için de kullanılır. Bu yaklaşım, Reichenbach'ın *The Theory of Probability*'de geliştirdiği üç değerli mantığın temel ilkelerinde, mantıksal gerekçeleri ile anlatılır. Reichenbach burada doğruluk değerlerini D (doğru), B (belirsiz), Y (yanlış) olarak tanımlar.

Klasik iki değerli mantığın yetersiz kaldığı durumlarda B (belirsiz) değeri sisteme dahil olur. Belirsizliğin sisteme dahil olmasıyla mantıksal işlemler farklı sonuçlar üretir. Reichenbach karmaşık önerme tablolarını burada kullanarak belirsizlik operatörü ile üretilen farklı sonuçları değerlendirir. Karmaşık önermelerin doğruluk değerlerini belirleyen tabloları aynı kitabın 14. sayfasında sistematik olarak verir. Aşağıda verilen Tablo 3.10 ve Tablo 3.11'in bu sistemin matematik ve fizik bilimlerinin iş birliği sonucu oluşturulan mantıksal omurgasını gösterir. (Reichenbach, 2025).

Olumsuzlama işleminin buradaki işlevi, üç değerli mantığı klasik mantıktan ayrışmasını net olarak göstermesidir. İki değerli mantıkta yalnızca bir olumsuzlama vardır. Ancak üç değerli mantıkta belirsizlik değerinin kullanımıyla farklı olumsuzlama türleri oluşur.

Tablo 3.10. Reichenbach'ın Üç Farklı Olumsuzlama (Negation) Tablosu

	Dairesel olumsuzlama	Çapsal olumsuzlama	Tam olumsuzlama
A	$\sim A$	$-A$	$\bar{A}$
D	B	Y	B
B	Y	B	D
Y	D	D	D

Doğru: D, Yanlış: Y, Belirsiz: B

Dairesel olumsuzlama ($\sim A$), "sonraki A" olarak okunur ve değeri bir alt basamağına kaydırarak en düşük değere varır. Buradan da en başa döner. ($D \rightarrow D$ ye, $B \rightarrow Y$ ye, $Y \rightarrow D$ ye,)

Çapsal olumsuzlama ($-A$), "eksi A" olarak okunur ve aritmetik de bulunan eksi işareti gibi davranır. D ile Y değerlerinin işaretini ters yapar ancak Belirsizliğin değeri B için etkisi yoktur.

Tam olumsuzlama ise doğruluk değerini diğer iki değerden daha yüksek olanına kaydırır.

Üç değerli mantıkta önermeler; her zaman doğru olan totolojiler, her zaman yanlış olan çelişkiler ve deneysel olarak denenip doğruluk değeri belirlenen sentetik ifadeler olmak üzere üç sınıfa ayrılır. Kuantum mekaniği sentetik ifadelerin en çok olduğu bir alandır. Bu sentetik ifadelerden tam sentetik olanlar doğruluk değerleri olan D doğru B belirsiz Y yanlış değerlerinin tümünü alabilirken basit sentetik ifadeler sadece D ve Y ifadelerini alır. Bunun dışında yarı sentetik ifadeler bulunur ki sadece doğru veya belirsiz olabilen ifadelerdir bunlar yanlışlamazlar. Ancak totolojilerden farklı olarak boş olmayıp yeni bir şey öğreten bir yapıya sahip olduklarından dolayı gereklidirler. Gerekli olmaları, bir fiziksel içeriğe sahip olmalarından kaynaklanır. Fiziksel yasalar veya koşullarla ilgili tüm ifadeler sentetik olarak kabul edilir. Ancak bu sentetik ifadelerin, bilimsel olarak savunulabilecek düzeyde olması onun doğruluk (D) değeri alabilmesine bağlıdır. Sütunlarında hiç doğruluk değeri bulunmayan yani, sentetik olmayan ifadeler veya çelişkilerle bilgiye yeni bir şey katılamaz.

Olumsuzlama bir önermeye uygulanan bir işlemdir; böylece iki değerli mantıkta sadece bir olumsuzlama vardır. Üç değerli mantıkta bir önermeye uygulanan birçok işlemci oluşturulabilir. Bir önermenin doğruluk değerini değiştirdiklerinden dolayı hepsine olumsuzlama deriz. Doğruluk değerlerini en yüksek değer D'den, en düşük değer Y'ye olacak şekilde sırasıyla D, B, Y olarak düşünmek yerinde olur. Bu terim bilgisini kullanarak dairesel olumsuzlamaların, en düşük değerden en yüksek değere kaydırılan durum hariç bir doğruluk değerini daha

düşük bir değere kaydırıldığını söyleyebiliriz. Böylece $\neg A$ ifadesini sonraki $\neg A$ biçiminde okuyabiliriz. Çapsal olumsuzlama D ve Y'yi tersine çevirir, ancak B'yi değiştirmeden bırakır. B değeri 0 sayısı olarak yorumlandığı zaman, bu aritmetik eksi işaretinin fonksiyonuna karşılık gelir ve dolayısıyla $\neg A$ ifadesini “eksi A” şeklinde okuyarak, A'nın olumsuzu olarak adlandırılır. (Reichenbach, 2014).

Tablo 3.11. Reichenbach'ın Üç Değerli Mantık Sistemine Ait Doğruluk Tablosu

A	B	Ayrılma $A \vee B$	Birleşme $A \wedge B$	Standart gerektirme $A \supset B$	Alternatif gerektirme $A \rightarrow B$	Yan gerektirme $A \ni B$	Standart denklik $A \equiv B$	Alternatif denklik $A \equiv B$
D	D	D	D	D	D	D	D	D
D	B	D	B	B	Y	B	B	Y
D	Y	D	Y	Y	Y	Y	Y	Y
B	D	D	B	D	D	B	B	Y
B	B	B	B	D	D	B	D	D
B	Y	B	Y	B	D	B	B	Y
Y	D	D	Y	D	D	B	Y	Y
Y	B	B	Y	D	D	B	B	Y
Y	Y	Y	Y	D	D	B	D	D

Tabloda yer alan her bağlaç, klasik mantıktaki karşılığı ile aynıdır, ancak belirsizlik değerinin sisteme dahil edilmesiyle yeni işlevsel özellikler kazanır.

Ayrılma ($A \vee B$) bağlacı, klasik mantıkta en az bir önermenin doğru olması durumunda doğru değerini verir; ancak Reichenbach'ın sisteminde belirsiz değer, doğruluk değerinin yukarı taşınmasına izin verir. Tabloda A belirsiz, B doğru ise sonuç doğru olur. Bu tabloda, belirsizlik epistemik bir eksikliği tanımlamak için değildir. Ölçüm öncesi fiziksel durumun mantıksal karşılığı olduğunu gösterir.

Birleşme ($A \wedge B$) bağlacında ise sistem daha sınırlı çıkarımlar verir. Her iki önermenin de değeri doğru olmazsa sonuç belirsiz veya yanlış olabilir. Bu, fiziksel ölçümlerde iki koşulun aynı anda sağlanmasının zorunlu olduğu durumları temsil eder. Özellikle kuantum mekaniğinde iki niceliğin aynı anda belirlenememesi, birleşme bağlacının belirsiz sonuçlar üretmesini mantıksal olarak mümkün kılar.

Gerektirme ($A \rightarrow B$) (implication) ise tabloda yer alan bağlaçlardandır. Reichenbach, gerektirme ilişkisini tek tür değil, üç farklı gerektirme türü olarak sunar: standart gerektirme, alternatif gerektirme ve yan gerektirme. Gerektirmenin tek türde olmaması, olasılık mantığının farklı koşullu durumlarından ötürüdür. Burada standart gerektirme, klasik mantıktaki koşullu önerme gibi olup ancak belirsiz değerine göre, gerektirme ilişkisi zayıflatılabilir veya güçlendirilebilir. Alternatif gerektirme de ise özellikle belirsiz öncüllerin bulunduğu durum-

larda daha esnek bir koşullu yapı bulunur. Yan gerektirme ise olasılık çıkarımlarının belirli bir alt kümesini temsil eder ve Reichenbach'ın olasılık aksiyomlarıyla doğrudan ilişkilidir.

Denklik ($A \leftrightarrow B$) bağlacı tabloda iki farklı biçimde tanımlanmıştır. Bu tanımlama Reichenbach'ın mantığının, klasik mantıktan ayrılmasıdır. Standart denklikte, eğer iki önerme aynı anda doğru değerini alırsa doğru kabul edilir. Alternatif denklik ise belirsiz değerlerin eşleşmesine tolerans tanır. Bu tolerans, fiziksel yasaların belirsizlik içeren önermelerle ifade edildiği durumlarda mantıksal tutarlılığı korumak içindir.

Reichenbach mantığı, klasik mantığın bağlaçlarını kullanırken yalnızca klasik mantığın genişletilmiş bir versiyonu olmadığını, aynı zamanda olasılık mantığıyla bütünleşmiş bir sistem olduğunu gösterir. Belirsiz değeri ise, sistemde pasif bir ara değer değil; mantıksal işlemlerin sonucunu belirleyen aktif bir epistemik kategoridir. Bu nedenle tablo, Reichenbach'ın mantığının hem matematiksel hem de fiziksel temellerini görünür kılar. Tablo 3.11, Reichenbach'ın üç değerli mantığının işleyişini sistematik biçimde gösterir. Kuantum mekaniğinde karşılaşılan belirsizliklerin mantıksal temsili bu tablo ile gösterilir. Reichenbach'ın olasılık mantığına dayalı epistemolojik yaklaşımını ifade eden bu tablo, mantığın sınırlarını genişleten yeni bir mantıksal çerçeve sunar.

Üç değerli mantığın kuralları oluşturulurken bir meta-dilin kullanımına bağlı olarak iki değerli mantığın bağlamı önemli bir değerdir. A'' , D doğruluk değerinde ise veya A'' Y yanlış değerine sahiptir gibi ifadeler iki değerli mantığa aittir. Fark olarak üç değerli mantıkla D ve Y değerlerinin yanına B'' Belirsiz değeri katılarak bütün sistemde olasılık var edilir. Ve böylelikle tanımlanabilir işlemcilerin sayısını, iki değerliden daha fazla değerli duruma getirilir. Sonuç olarak bazı şekillerde olumsuzlamalar ve gerektirmeler kazanılır (Reichenbach, 2014, p. 245).

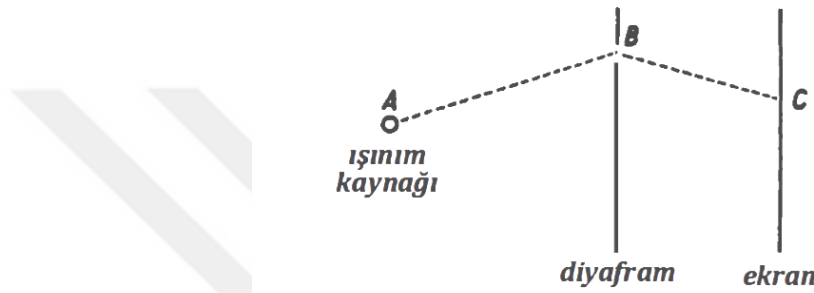
3.2.10. Üç Değerli Mantığın Bilimde Kullanımına Örnek Olarak Girişim Deneyi

Reichenbach üç değerli mantığın oluşumunu, kuantum girişim deneyinde ışının hareketleri üzerinden anlatır. Reichenbach'ın olasılıklı epistemolojisi ve koordinasyon ilkesi bağlamında, bu deney için yaptığı mantıksal analizleri, klasik nedensellik yaklaşımının sınırlılığını ortaya koyar. Reichenbach'a göre fiziksel yasalar, tekil olayların değil, olay dizilerinin limit frekanslarının oluşturduğu olasılık dizilerine dayanır. Girişim deseninin ortaya çıkışı, parçacıkların "hangi yarıktan geçtiği sorusuna" klasik anlamda cevap vermeyi gerektirmez.²⁶ Reichen-

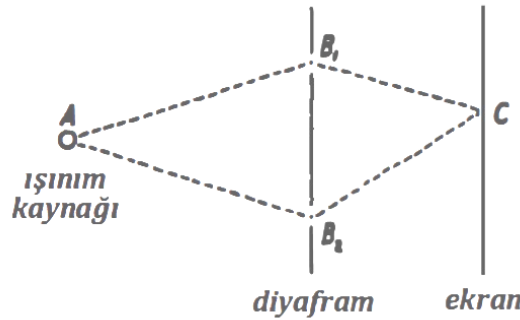
²⁶ Reichenbach'ın fiziksel yasalarının olay dizilerinin limit frekansına dayandığını savunduğu tartışma için bkz. *Experience and Prediction* (Reichenbach, 1938), Bölüm 4–7).

bach'ın mantığında bu soru, deneysel düzeneğin cevap üretemeyeceği, koordinasyon dışı bir önermedir. Bu nedenle üç-değerli mantıkta “parçacığın hangi yarıktan geçtiği” sorusu, çözüm olarak bilim insanını “belirsizlik” kavramına yöneltir.²⁷

Reichenbach çift yarık deneyinde deki hesaplamalar ve çözümlemeler ile klasik mantık ve klasik fizik yorumdaki eksikleri, modern fizik ve modern mantığa uygunluğunu sağlayacak açıklamaları yapmıştır. Çoğunlukla kuantum mekaniğinin felsefi temelleri adlı eserinde bu dönüşümü sağlayan ve üç değerli mantıktaki belirsizlik kavramını gerekli kılan sebepleri detaylı olarak açıklamıştır. Aşağıda verilen girişim deneyi tek ve çift yarıklarla yapılır.



Şekil 3.1. Üçlü Düzenek (The Three-Slot Experiment) veya Kuantum Girişim Deneyi Şeması
Işının resimde tek yarıktan geçtiği ve ekran üzerine düşmesiyle ilgili hesaplar yapılır.



Şekil 3.2. Reichenbach'ın İki Yarıklı Girişim Deneyi Şeması (Reichenbach's Diagram for the Double-Slit Interference Experiment)

Deney, şekilde görüldüğü üzere iki yarık ile tekrarlanır. Perde üzerine iki ayrı noktadan ışının düşmesiyle ilgili olasılık hesaplamaları yapılır. Klasik fizikte yapılan bir girişim deneyinde bir parçacık, ya birinci yarıktan yani A dan geçer veya ikinci yarıdan B den geçer. A veya B noktasından geçme olasılıkları basit bir olasılık hesabı ile aşağıdaki formülü üretir.

$$P(C) = P(A)P(A,C) + P(B).P(B,C)$$

²⁷ Reichenbach'ın üç-değerli mantığında “belirsiz” değer, deneysel olarak doğrulanamayan önermelerin mantıksal statüsünü ifade ettiği açıklama için bkz. *Elements of Symbolic Logic* (Reichenbach, 1947).

$P(C)$: yarıktan geçen parçanın c noktasına ulaşma olasılığını

$P(A) P(A,C)$: yarıktan geçen parçacığın, birinci yarıktan geçip C ye ulaşma olasılığını

$P(B).P(B,C)$: parçacığın ikinci yarıktan geçerek C noktasına ulaşma olasılığını gösteriyor.

Ancak bu olasılık hesabı, elektronların gözlemlenebilir ayrı yolları olduğu varsayımına dayanır. Deneysel bir gerçeklik ise kuantum mekaniğinde bunun böyle olmadığını gösterir. Deneysel gerçeklikle yapılan bir ölçüm sırasında girişim deneyinde olasılık hesabının farklı bir durumu gerekir. Bu klasik hesaptan farklı olan durum $P_{\text{deney}}(C) : P(A) P(A,C)+P(B).P(B,C)$ girişim deneyinde bir minimum C_{min} noktası hesaba dahil eder ki $P_{\text{deney}}(C_{\text{min}})$ neredeyse 0 olur. Ancak $P(A,C_{\text{min}})$ ve $P(B,C_{\text{min}})$ 0'dan büyük olabilir. Nedensel yasalar açısından burada bir anormallik veya klasik mantığın çelişki olarak adlandırdığı bir durum oluşur. Çünkü elektron hem birinci yarıktan geçerek C ye ulaşma şansı, hem de ikinci yarıktan geçerek C ye ulaşma şansı olmasına rağmen, 2 yarık da açık olduğunda bu şans ortadan kalkar (Feynman, Leighton, & Sands, 2011, chs. 1–5).

Reichenbach'a göre bir parçacığın bir yarıktan geçtiği gözlenirse, ışık ışını tarafından kendi yoluna yönlendirilecektir. Bu durumda parçacık gözlemin yapıldığı yarıkta gözlenmezse, diğer yarıktan geçtiği bilinebilir; dolayısıyla burada takip ettiği yolu değiştirmeden parçacığın konum bilgisine sahip olunur. Reichenbach bu bilginin ediniminde takip edilen yol için şöyle der:

Ancak parçacığın diğer yarıktan geçişinin değil de belli bir yarıktaki yokluğunun gözlenmesi olduğundan gözlem yoluyla değil, çıkarım yoluyla sağlanır. Bundan dolayı kurgusal deneyimiz, gözlem bozulma yaratsa bile gözlemsel bir verinin iç-kestirim yoluyla olağan eklemesinin verilebildiği durumu temsil eder. Bu durumda bu, mümkündür. Çünkü ekrandaki girişim deseni, parçacığın geçmemiş olduğu yarıkta ne olduğunda bağımsız olarak parçacığın hareketini değerlendirmemize izin verecek türdedir (Reichenbach, 2014, s.79).

Kuantum mekaniğinde işlevsel bir olasılık hesabı amplitüdlerin (karmaşık sayıların hesaba dahil eden çözüm) dahil edilmesi ile

ψ_1 : Parçacığın ilk yarıktan geçme olasılığını gösteren dalga fonksiyonu sembolü

ψ_2 : Parçacığın ikinci yarıktan geçme olasılığını gösteren dalga fonksiyonu sembolüdür.

Toplam olasılık ise $\psi_C = \psi_1 + \psi_2$

$$P_{kuantum}(C) = |\psi_C|^2 = |\psi_1 + \psi_2|^2$$

$$P_{kuantum}(C) = |\psi_1 + \psi_2|^2 = |\psi_1|^2 + |\psi_2|^2 + (\psi_1^* \psi_2 + \psi_2^* \psi_1)$$

Bu girişim terimidir. Noktasına ışığın ulaşımıyla ilgili yapılan hesaplamalar bir p kuantum fonksiyonunu üretmiştir. $P_{kuantum}(C)$ girişim deseninin sembolik olarak ifadesidir ve olasılıksal niteliğe sahiptir. Reichenbach'a göre, eğer bu deneyde yarıklara dedektör yerleştirilirse, girişim deseni kaybedilir. Sonuç olarak bu, ölçümün fiziksel gerçekliği bozması olarak yorumlanamaz. Sadece olasılık alanının koşullarının yeniden tanımlanması olarak anlaşılmalıdır. Böylece girişim deseni, parçacıkların gizli yollarının değil, fiziksel dünyanın olasılık yapısının geometrik düzeninin fark edilmesidir. Denilebilir ki Reichenbach'ın bu yaklaşımı, kuantum mekaniğinde gözlem, nedensellik ve mantık ilişkisini, metafizik sonuçlarla değil, deneysel düzeneğin sunabildiği imkanlarla tanımlanan, kavramsal çerçevenin sınırları içinde tutarlı bir epistemolojik model sunar.²⁸

Reichenbach'ın kuantum mekaniğinin felsefi analizlerinde tespit ettiği sorun, önerdiği matematiksel çözümler, bu çözümlerini doğrulayan algoritması, kuantum mekaniğinin doğasında bulunan belirsizlik kavramının bilimselliğin lehine bir yapıya evrilmesinde yaptığı katkısı ile, Reichenbach'ın üç değerli mantığın kurucularından olduğunu söylenebilir. Bu alanda klasik fizikte ışığın hareketi konusunda oluşan, belli ölçüde zıt olan yaklaşımların aynı anda doğruluğundan doğan bir mantıksızlık bunalımını çözmeye çalışmıştır. Klasik mantığın bu sorununa yeni bir mantıksal değeri katarak bilimsellik lehine olgusal bir yaklaşımla, belirsizliği açıklamış ve ispat etmiştir. Reichenbach, belirsizlik kavramının mantıksal analizini yapıp literatüre dahil edip üç değerli mantığın kurucularından birisi olmuştur (Ural, 1987, p. 306).

²⁸ Reichenbach ölçümün "gerçekliği bozmadığını", yalnızca olasılık alanının koşullarını yeniden tanımladığını ileri sürdüğü tartışma için bkz. *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics* (Reichenbach, 1944).

SONUÇ

Bu çalışma ile Reichenbach'ın epistemolojisinin, mantığın klasik nedensellikten olası-
lıksal bir yapıya evrimi ve bu evrimin bilimsel bilginin doğruluk kriterlerini nasıl değiştirdiği
gösterilmiştir.

Reichenbach'ın epistemolojik yaklaşımında tüm tikellerin eksiksiz doğrulanamaması-
na yönelik *verifikasyon sorunu* vurgulanır. Tümel yargıların mutlak kesinlik statüsünün de-
ğiştirilmesi gerektiği belirtilir. Bu nedenle bilim insanı, karşıt hipotezleri yanlışlamaya yönelik
metodolojik bir süreç işletmek zorundadır. Bununla birlikte tümel kavramların genelliği, tikel-
leri teker teker doğrulama yükünden kurtardığı için tümdengelim yöntemi tamamen terk
edilemez. Bu durum, Reichenbach'ın bilimsel yöntemi hem tümevarım hem tümdengelim
açısından yeniden konumlandırma çabasını destekler.

Deneyim ve gözlemlerimizin aynı sonuçları vereceğine dair beklentimiz, indüksiyonun
temelini oluşturur; ancak indüksiyonun bir yönü de beklenmeyen bir durumun tekrar silsilesi
içinde ortaya çıkabilmesidir. Bu nedenle formalize edilen bilgiler, çoğu zaman yalnızca alış-
kanlığın haklı bir tekrarından ibarettir.

Reichenbach, mantık ve tümevarım alanlarında olasılıksal felsefesi ile yaptığı analizleri
sadece bu alanlarla sınırlı bırakmamış aynı olasılık yaklaşımını doğa bilimlerine özellikle de
fiziğe de entegre etmiştir. Bu bağlamda geometri ve fizik bilgisini kullanarak zaman ve uzayın
apriori olmadığını göstermiş; Kant'ın bakış açısından ayrılarak Einstein'ın görelilik kuramı ve
kendi olasılıksal mantık anlayışıyla bu kavramları yeniden yorumlamıştır. Bilgiyi kanıtlamanın,
ancak olasılığın gerçekleşme sıklığına bağlı olduğunu ortaya koymuş ve tümevarımın doğru-
luk ispatı açısından yalnızca olası doğruya ulaşabileceğini savunmuştur. Bu nedenle modern
bilimsel doğruların olasılıksal bir nitelik kazandığını ve mantığın bu gereksinim doğrultusunda
üç değerli bir yapıya evrilmesi gerektiğini ileri sürmüştür.

Olasılık, Reichenbach'ta buldurma amacına yönelik ve deney-gözlem temelli bir ze-
mine dayanan bir kavramdır. Buldurma süreci, verilerin doğruluk değerini belirleyen istatis-
tiksel bir *calculus* içinde işler ve bilgi üretiminde gerekli olanı içerip gereksiz olanı dışlamayı
sağlayan ekonomik bir yöntem sunar. Bu yaklaşım, modern bilimin kavramsal ekonomisini
güçlendiren önemli bir metodolojik katkıdır. Reichenbach, mantığı yalnızca bir araç olarak
gören anlayışın ötesine geçerek, mantığın keşfetme ve buldurma yönü olduğunu savunanları
eleştirir; çünkü ona göre buldurma, gözlem ve deneyin akıl ve mantık denetiminden geçme-

siyle mümkündür. Nitekim Reichenbach'ın da vurguladığı gibi modern fizik, klasik nedensellik yasalarını olasılıksal bir nitelikle yeniden yorumlamış ve belirsizliği olumsuz bir kavram olmaktan çıkarıp bilimsel keşfin işlevsel bir unsuru hâline getirmiştir. Kuantum mekaniğinin buldurmaya dayalı yapısı, olasılığı estetik bir kavram olarak değil, bilimselliğin zorunlu bir bileşeni olarak kullanır. Bu dönüşüm, idealist fiziksel değerlendirmelerin gerçek fizik yasalarını doğrulamada yetersiz kalmasıyla da ilişkilidir. Böylece bireysel kesinlik anlayışı yerini bilimsel doğruluğa yönelik olasılıksal bir evrilmeye bırakır.

Reichenbach'ın felsefesi, bilginin normatifliğinden ziyade olgusal bir tavır ve meta-epistemolojik bir yaklaşım temsil eder. Yeni bir keşif ortaya çıktığında onun mantıksal analizini yapıp normatif bir forma dönüştürebilmesi, bilim insanı kimliğinin bir göstergesidir. Kuantum fiziğinden hareketle iki değerli mantığın yetersizliğini ortaya koyması ve üç değerli mantığı sistemleştirmesi bu bağlamda önemli bir yeniliktir.

Bu çalışma, Reichenbach'ın mantığa getirdiği radikal değişikliği ve bilimsel felsefenin yükselişindeki rolünü ortaya koymaktadır. Belirsizlik ilkesinin mantığa dahil edilmesi, klasik mantığın sınırlarını genişletmiş ve modern bilimin gereksinimlerine uygun yeni bir mantıksal çerçeve sunmuştur. Reichenbach, mantığı rasyonel düşünmeyi yapılandıran işlevsel bir araç olarak konumlandırmış; sembolik notasyonla düşüncenin mantıksal tezahürünü kolaylaştırmış ve rasyonel düşünceyi psikolojik temelden ayırarak daha sağlam bir zemine taşımıştır.

Sonuç olarak Hans Reichenbach, modern bilim çağı için yeni bir felsefi zemin inşa etmiş; bilimsel bilginin mutlak kesinlikten olasılıksal doğruluğa evrilmesini sağlayarak hem felsefenin hem de bilimin yönteminin dönüşümünde kalıcı bir etki bırakmıştır. Onun katkıları, rasyonel düşüncenin sınırlarını yeniden belirlemesi ve modern bilimin mantıksal temellerini güçlendirmesi bakımından büyük bir öneme sahiptir.

KAYNAKÇA

- Adivar, A. A. (1945). *Bilgi cumhuriyeti haberleri*. T Neşriyatı.
- Aristoteles. (2001). *İkinci çözümlemeler* (A. Houshiary, Çev.). Yapı Kredi Yayınları.
- Aristoteles. (2017). *Kategoriler - önermeler* (F. Akderin, Çev.). Say Yayınları.
- Aristoteles. (2020). *Organon III: Birinci analitikler* (H. R. Atademir, Çev.). Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. (Orijinal eserin yayımlanma tarihi M.Ö. 350).
- Arslan, H. T. (2017). Darülfünun'dan İstanbul Üniversitesi'ne felsefe öğreniminin yapılandırılması. *Ankara Üniversitesi Türk İnkılâp Tarihi Enstitüsü Atatürk Yolu Dergisi*, (61).
- Aster, E. V. (1994). *Bilgi teorisi ve mantık* (M. Gökberk, Çev., 3. bs.). Sosyal Yayınlar.
- Aydın, B., & Bozkurt, Ö. (2021). Hans Reichenbach'ın etik anlayışı. *Turkish Academic Research Review*, 6(4), 28-65. <https://doi.org/10.30622/tarr.1014229>
- Aydın, H. (2017). *Hans Reichenbach: Bilimsel felsefeye giriş*. BilgeSu Yayıncılık.
- Bağcı, O. (2017). Aristoteles'in 'ilk muharrik'i ile Leibniz'in 'yeter neden'inin mukayesesi. *Kafkas Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 4(8), 11-21.
- Basoukos, A. (2014). *Science, practice, and justification: The a priori revisited* [Yayımlanmamış doktora tezi]. University of Exeter.
- Berkeley, G. (1957). *Principles of human knowledge and three dialogues*. Oxford University Press.
- Bolay, M. N. (1992). Beş küllî. *TDV İslâm Ansiklopedisi* (Cilt 5, ss. 545-546) içinde. Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları. <https://islamansiklopedisi.org.tr/bes-kulli>
- Brown, B. (1992). How to be realistic about inconsistency in science. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 23(1), 97-112. [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(92\)90029-S](https://doi.org/10.1016/0039-3681(92)90029-S)
- Carnap, R. (1966). *Philosophical foundations of physics* (M. Gardner, Ed.). Basic Books.
- Çapak, İ. (2022). Klasik mantık. *TÜBİTAK Sosyal Bilimler Ansiklopedisi* içinde. https://ansiklopedi.tubitak.gov.tr/ansiklopedi/klasik_mantik
- Çeler, Y. (2007). *Francis Bacon'un yeni mantık (New Organum) anlayışı* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Çelik, Z. (2015). *Klasik mantıkta dil kavram varolan ilişkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Çüçen, A. K. (1999). Modern Türkiye'de mantık çalışmaları. *Felsefe Dünyası*, 2(30), 35-44.
- Doğan, Ö. (1994). *Mantık*. Anahtar Kitaplar Yayınevi.
- Ehlers, J. (1973). The nature and structure of spacetime. J. Mehra (Ed.), *The physicist's conception of nature* (ss. 71-91) içinde. Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-010-2602-4_5
- Einstein, A. (1920). *Relativity: The special and the general theory*. Methuen.

- Einstein, A. (2012). *İzafiyet teorisi* (G. Akdaş, Çev.). Say Yayınları.
- Evangelidis, B. (2024). Induction and probability. *Humanities Bulletin*, 7(2), 23-38.
<https://journals.lapub.co.uk/index.php/HB/article/view/2905>
- Fârâbî, E. F. (1985). *Îsâgûcî, el-Mantık 'inde 'l-Fârâbî* (Cilt 1, R. el-Acem, Thk.). Dârül-Meşrik.
- Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M. (2016). *Feynman fizik dersleri: Kuantum mekaniği* (Cilt 3) (M. Koca & N. Koca, Çev.). Alfa Yayıncılık.
- Glymour, C., & Eberhardt, F. (2025). Hans Reichenbach. E. N. Zalta & U. Nodelman (Ed.), *The Stanford encyclopedia of philosophy* (Güz 2025 ed.) içinde.
<https://plato.stanford.edu/entries/reichenbach/>
- Gottwald, S. (2001). *A treatise on many-valued logics*. Research Studies Press.
- Grünberg, T. (2000). *Sembolik mantık el kitabı 1: Temel mantık*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Yayıncılık.
- Hans Reichenbach (1891–1953) – *Biyografi*. (2025). MacTutor Matematik Tarihi içinde.
<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Reichenbach/>
- Hasırcı, N. (2005). *John Stuart Mill'in tümevarım anlayışı* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Hempel, C. G. (1996). Matematiksel doğruluğun niteliği (1945) (C. Yıldırım, Çev.). C. Yıldırım (Ed.), *Matematiksel düşünme* içinde (2. bs.). Remzi Kitabevi.
- Hızır, N. (t.y.). Olasılık kavramının bilgi için önemi. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 2(5), 753-757.
- Irzık, G. (2011). Hans Reichenbach in Istanbul. *Synthese*, 181(1), 157-169.
- Jevons, W. S. (1890). *Pure logic and other minor works*. Macmillan.
- Kadioğlu, S., & Erginöz, G. Ş. (2011). İstanbul'da bir Alman filozof: Hans Reichenbach (1891-1953). *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları Dergisi*, (19), 159-173.
- Kadioğlu, S., & Erginöz, G. Ş. (2019). İstanbul'da bir Alman filozof: Hans Reichenbach (1891-1953). O. B. Kaplan (Ed.), *Bilimsel felsefenin doğuşu* (ss. 13-28) içinde. Fol Kitap.
- Kahveci, K. (2002). Aklın ilkelerine ontolojik ve epistemolojik bir yaklaşım. *Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi*, 2(3), 231-252.
- Kandemir, A. M., & Harding, K. (2018). Dünden bugüne nedensellik: Gazzâlî ve kuantum teorisi. *Kader*, 16(2), 525-536.
- Karataş, İ. (2018). Bulanık mantık ile klasik ve sembolik mantık ilişkisi (karşılaştırılması). *European Journal of Educational and Social Sciences*, 3(2), 144-163.
- Kömürcü, K. (2019). Fârâbî'de beş tümel kavram. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (BUSBED)*, 9(Özel Sayı), 261-274.

- Kutlusoy, Z. (2013). Mantık-matematik ilişkisi üzerine. *Kaygı: Bursa Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Dergisi*, (20), 127-138.
- Leibniz, G. W. (1989). *Philosophic papers and letters* (L. E. Loemker, Ed.). Kluwer Academic Publishers.
- Lewis, C. I., & Langford, C. H. (1932). *Symbolic logic*. The Century Co.
- Merkit, N. (2021). Leibniz'in klasik ve sembolik mantığa katkıları. *Temaşa Erciyes Üniversitesi Felsefe Bölümü Dergisi*, (16), 33-50.
- Norton, J. D. (2007). Special theory of relativity. J. Butterfield & J. Earman (Ed.), *Philosophy of physics* (ss. 3–62) içinde. North-Holland.
- Öner, N. (1969). Mantığın ana ilkeleri ve bu ilkelerin varlıkla olan ilişkileri. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 17(1-4), 285-304.
- Öner, N. (1970). *Klasik mantık*. Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Yayınları.
- Özer, Ö. D. (2023). Some remarks on Hume, Reichenbach, and Einstein's views on temporal and causal priority in causation with objections from quantum realm. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 39-43.
- Peirce, C. S. (1931). *Collected papers of Charles Sanders Peirce* (C. Hartshorne & P. Weiss, Ed.; Cilt 1). Harvard University Press.
- Popper, K. (2005). *The logic of scientific discovery*. Routledge.
- Priest, G. (2006). *In contradiction: A study of the transconsistent* (2. bs.). Oxford University Press.
- Reichenbach, H. (1928). *Philosophie der Raum-Zeit-Lehre*. Walter de Gruyter.
- Reichenbach, H. (1934). *Atom and cosmos* (E. S. Allen, Çev.). Macmillan.
- Reichenbach, H. (1938). *Experience and prediction: An analysis of the foundations and the structure of knowledge*. University of Chicago Press.
- Reichenbach, H. (1939a). İlliyet ve istikra (H. V. Eralp, Çev.). *Felsefe Semineri Dergisi*, 1.
- Reichenbach, H. (1939b). *Lojistik* (H. V. Eralp, Çev.). İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Reichenbach, H. (1949). *The theory of probability*. University of California Press.
- Reichenbach, H. (1952). The syllogism revised. *Philosophy of Science*, 19(1), 1-16.
- Reichenbach, H. (1958). *The philosophy of space and time* (M. Reichenbach & J. Freund, Çev.). Dover Publications. (Orijinal eser 1928).
- Reichenbach, H. (1959). *The rise of scientific philosophy*. University of California Press.
- Reichenbach, H. (1974). *Elements of symbolic logic*. Macmillan Company.
- Reichenbach, H. (1991). *The direction of time*. University of California Press.
- Reichenbach, H. (2012). *Philosophic foundations of quantum mechanics*. Courier Corporation.
- Reichenbach, H. (2013). *Relativitätstheorie und Erkenntnis apriori*. Springer-Verlag.
- Reichenbach, H. (2014). *Kuantum mekaniğinin felsefi temelleri* (D. Ölçek, Çev.). Alfa Yayınları.

- Reichenbach, H. (2020a). *Fizik felsefesine giriş: İstanbul konferansları* (N. Hızır & H. V. Eralp, Çev.). Fol Kitap.
- Reichenbach, H. (2020b). *Kopernik'ten Einstein'a: Uzay, zaman, hareket* (B. Yaylın, Çev.). Fol Kitap.
- Reichenbach, H., & Tuncay, M. (1964). Toplum biliminde olasılık yöntemleri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 19(2).
- Reichenbach, H., & Yıldırım, C. (1993). *Bilimsel felsefenin doğuşu* (2. bs.). Remzi Kitabevi.
- Roure, P. (2022). Logical empiricism in Turkish exile: Hans Reichenbach's research and teaching activities at Istanbul University (1933–1938). *Synthese*, 200(3), 265.
- Russell, B. (1903). *The principles of mathematics*. Cambridge University Press.
- Salmon, W. C. (1977). The philosophy of Hans Reichenbach. *Synthese*, 34(1), 5-88.
- Schiemann, G. (2006). Inductive justification and discovery. On Hans Reichenbach's foundation of the autonomy of the philosophy of science. *Revisiting discovery and justification: Historical and philosophical perspectives on the context distinction* (ss. 23-39) içinde. Springer Netherlands.
- Selçuk, R. (2019). *İsmail Hakkı İzmirli'de tasavvur mantığı* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Spinoza, B. (2009). *Geometrik düzene göre kanıtlanmış ve beş bölüme ayrılmış olan etika* (H. Z. Ülken, Çev., 3. bs.). Dost Kitabevi.
- Şeker, M. E. (2017). Hans Reichenbach'ta klasik mantığın yetersizliği ve sembolik mantığın işlevselliği sorunu. V. Kamer & Ş. Ural (Ed.), *VII. Mantık Çalıştayı kitabı* içinde (ss. 64-72). Mantık Derneği Yayınları.
- Traiger, S. (1984). The Hans Reichenbach correspondence—An overview. *Philosophy Research Archives*, 10, 501-510.
- Uçar, S. (t.y.). *Hans Reichenbach ve Türk felsefesi'ne katkıları* [Yayımlanmamış makale/bildiri].
- Uçar, S. (2014). *Newton fiziği ve görelilik fiziğinde, zaman ve mekan kavramlarının, Reichenbach'ın epistemolojisi çerçevesinde yorumlanması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Uçar, S. (2016). Hans Reichenbach'ın olasılıkçı mantığı. *Felsefi Düşün*, (7), 251-276.
- Ural, Ş. (1987). Çok-değerli mantık. *Felsefe Arkivi*, (26), 140-184.
- Widmann, H. (1981). *Atatürk ve üniversite reformu: Almanca konuşulan ülkelerden 1933 yılından sonra Türkiye'ye gelen öğretim üyeleri* (A. Kazancıgil & S. Bozkurt, Çev.). Kabalcı Yayınevi.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353.