

T. C.
İstanbul Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Felsefe Anabilim Dalı

Doktora Tezi

YENİ BİR ÇIKARIM TÜRÜ : GERİÇIKARIM

Nazlı İnönü
2502990075

Prof. Dr. Şafak Ural

Düzeltilmiş Tez

İstanbul, 2006

DÜZELTMELER

1. Sayfa 51: Josephson ile Peirce'ün geriçikarım formlarını karşılaştırdım.
2. Sayfa 60–62: Kesin olmayan bilgi konusunu derinlemesine inceledim. Burada Boğaziçi Üniversitesi Felsefe Bölümü Başkanı Doç. Dr. İlhan İnan'ın “Bilgi ve Yanılabilirlik” adlı makalesine değindim. Bu konuda İnan ve Josephson'un tuttuğu “bilgi, kesin olmamasına rağmen mümkündür” görüşüne katıldığımı belirttim.
3. Sayfa 75: Magnani'nin tümdengelim örneğinin *Barbara* kıyası olduğunu gösterdim.
4. Sayfa 116–124: “Geriçikarım Açısından Lakatos'un Değerlendirilmesi” adlı beşinci bir bölüm ekledim. Bu bölümde Lakatos'un matematiksel gelişmenin metodu olarak gördüğü ispatlar ve yanlışlamalar metodunu anlattım. Bu metodun, Magnani'nin bilimdeki gelişmeyi açıkladığı geriçikarım ile örtüştüğünü belirttim. Kısaca bilimsel buluşlarda olduğu gibi matematiksel buluşlarda da geriçikarım akılyürütmesinin kullanıldığını gösterdim. Ayrıca bu bölüme “Kavram Oluşturma” adlı bir altbölüm ekledim. Burada da Magnani ve Lakatos'un bilim ve matematikteki gelişmelere paralel olarak yeni kavramlar oluşturma üzerine görüşlerine yer verdim.
5. Önsöz: Yeni eklediğim beşinci bölüme değindim.
6. İçindekiler: En başa “Düzeltilmeler” sayfasını ekledim. Ayrıca “Geriçikarım Açısından Lakatos'un Değerlendirilmesi” adlı V. Bölüm ile bu bölüm içine “A. Kavram Oluşturma” adlı altbölümü ekledim.
7. Giriş ve Sonuç Bölümleri: Tezin giriş bölümünde yeni eklediğim beşinci bölümden de bahsettim ve sonuç bölümünü bu yeni bölümden elde ettiğim sonuçla genişlettim.
8. Şekiller: Beşinci bölümdeki şekilleri ekledim.
9. Terimler: Beşinci bölümde geçen terimleri ekledim.
10. Bibliyografya: Imre Lakatos'un **Proofs and Refutations** adlı kitabını ve İlhan İnan'ın “Bilgi ve Yanılabilirlik” adlı makalesini ekledim.

ÖZ

Geriçikarım, tümdengelım ve tümevarım çıkarımlarından farklı bir mantıksal çıkarım türüdür. İlk defa C. S. Peirce tarafından değişik bir çıkarım türü olarak ortaya atılmış ve tümdengelım çıkarımından türetilmiştir; ancak tümdengelım gibi mantıksal açıdan geçerli bir çıkarım değildir. Geriçikarım aşkınsaldır ve dolayısıyla bilgi üretir; fakat ürettiği bilgi kesin değildir. Geriçikarım aynı zamanda nedenlerden sonuçlara giden ve en iyi açıklamayı veren bir akıl yürütme süreci olarak da düşünülür. Bu yüzden de günlük hayatın birçok alanında, bilimsel teori oluşturmada ve tıpta tanı koymada kullanılabilen bir süreçtir. Geriçikarım süreçleri son zamanlarda bilgisayara da uyarlanabilmektedir. Bu şekilde tasarlanmış bilimsel hipotez oluşturucu ve tanı koyucu bilgisayar programları mevcuttur. Yapay zekadaki hızlı gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda, geriçikarımı kullanan programlar gelecekte başka alanlarda da kullanılabilir gibi görünmektedir. Bu yüzden geriçikarım, bilgisayar yazılımları geliştikçe bilgisayara ilişkin kullanım alanı gittikçe artan bir akıl yürütme sürecidir.

ABSTRACT

Abduction is a logical inference different from deduction and induction. It is introduced by C. S. Peirce as a different type of inference and is derived from deduction; but it is not a logically valid inference as deduction is. Abduction is ampliative and therefore produces knowledge, but the knowledge it produces is not certain. Abduction is also thought as a reasoning process which goes from causes to conclusions and which gives the best explanation. Hence it is a process which is used in many areas of ordinary life, in generating scientific theories and in giving medical diagnoses. Abduction processes are also adapted to computers in recent times. There exist computer programs designed this way which can generate scientific hypotheses and which can give diagnoses. If we consider the rapid improvements in the field of artificial intelligence, programs which use abduction seem as if in the future they will be used in other fields, too. Therefore, abduction is a reasoning process whose area of computational usage enlarges as computer software develops.

ÖNSÖZ

Mantığın, ülkemizde fazlaca yayınların yapıldığı bir alan olduğu söylenemez. Bünyesinde ilk felsefe bölümünü kuran İstanbul Üniversitesi daha sonra bir ilki daha gerçekleştirmiş, felsefe bölümü içinde mantık anabilim dalını kuran ilk üniversite olmuştur. Günümüzde Türkiye’deki üniversitelerin felsefe bölümlerinde bulunan tek mantık anabilim dalı yine İstanbul Üniversitesi’nde Edebiyat Fakültesi’ndedir.

Mantık biliminin temeli çıkarımlardır. Diğer bir deyişle, mantık bilimi esasen çıkarımlarla uğraşır. Tez danışmanım Prof. Dr. Şafak Ural’ın önerisiyle az bilinen bir çıkarım türü olan “geriçıkırım” incelemeye karar verdim. Çalışmam sırasında en büyük sıkıntıyı Türkçedeki terminoloji eksikliğinden dolayı yaşadım. “Geriçıkırım” terimi de dâhil olmak üzere birçok terimi kendim Türkçeleştirdim. Anlaşılabilir olmak amacıyla kendi ürettiğim terimler ile daha önce üretilmiş bazı terimlerin İngilizcelerini hem tez boyunca parantez içinde belirttim hem de tezin sonuna liste halinde ekledim. Araştırmam sırasında diğer bir güçlüğü Türkçe kaynak yokluğu oluşturdu. Türkçede geriçıkırım ile ilgili tek bir makale dışında hiçbir kaynak bulamadım; bundan dolayı tüm okumalarımı İngilizce yaptım ve tüm alıntıları Türkçeye kendim tercüme ettim. Bu yüzden, tezdeki tüm tercüme hataları, eğer varsa, bana aittir.

Tezimi giriş bölümü, onu izleyen beş bölüm ve sonuç bölümü olarak ele aldım. Giriş bölümünde çalışmamdaki amacımı ve izlediğim yöntemi açıklamaya çalıştım. Birinci bölümde, daha sonraki bölümlerde geçecek olan bazı mantık terimlerini ve kavramlarını açık bir şekilde sunmaya gayret ettim. İkinci bölümde geriçıkırımın tanımını ve tarihçesini açıkladıktan sonra onu ilk ortaya atan C. S. Peirce’den alıntılarla onun geriçıkırımını nasıl ele almış olduğunu aktarmaya çalıştım. Üçüncü bölümde ise geriçıkırımını son zamanlarda incelemiş diğer bir bilim adamı olan J. R. Josephson’un geriçıkırım hakkındaki görüşlerinden bahsettim. Dördüncü bölümde L. Magnani adlı bilim adamının geriçıkırım analizine yer verdikten sonra bu metodun bilgisayar uyarlamalarına değindim. Beşinci bölümde I. Lakatos’un matematiksel gelişmenin metodu olarak gördüğü ispatlar ve yanlışlamalar metodunun bir geriçıkırım akıl yürütmesi olduğunu belirttim. Sonuç bölümünde ise

geriçikarımın nasıl bir çıkarım olduğunu ve günümüzdeki kullanım alanlarını bir kez daha özetledikten sonra geriçikarımın bugün kullanılmayan başka hangi alanlarda uygulanabileceğini dile getirdim.

Bu tezde mantıkta çok fazla üzerinde durulmamış olan bir çıkarım türü incelenmektedir. Bu inceleme sırasında yeni bilgilerin ve görüşlerin aktarılmasıyla yetinilmemiş yeni mantık terimlerinin Türkçeye kazandırılmasına da çalışılmıştır. Ayrıca bu çalışma, geriçikarımın kullanım alanlarını göstererek, mantık biliminin sadece teorik bir bilim olmadığını pratiğe de uygulanabildiğini gösterme açısından da önemlidir. Bu nedenle daha önce değindiğim gibi, ülkemizde çok az sayıda çalışma yapılmış olan mantık alanına tezimin az da olsa bir katkı sağlayacağını düşünüyorum.

Çalışmamın her aşamasında yol göstericiliği, uyarı ve eleştirileri ile doktora tezimi yöneten hocam Prof. Dr. Şafak Ural'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Tez izleme komitemde yer alarak doktora çalışmam boyunca altı ayda bir toplanıp çalışmalarımı denetleyen, gerekli düzeltme ve eklemeleri bildirerek tezimin tamamlanmasında büyük katkıları bulunan hocalarım Prof. Dr. Erhan Güzel ile Doç. Dr. Cengiz Çakmak'a da şükranlarımı arz ederim. Ayrıca İngilizce çevirilerimde sıkıntı yaşadığımda benden yardımını esirgemeyen hocam Dr. Akın Etan'a da teşekkür ederim.

Son olarak çalışmalarım süresince beni destekleyen, teşvik eden eşim Hayri İnönü'ye, annem, babam ve oğullarıma yürekten duygularla teşekkür etmeyi bir borç sayarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
DÜZELTMELER.....	iii
ÖZ.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER.....	ix
GİRİŞ.....	1
I. ÇIKARIMIN İNCELENMESİ	4
A. Çıkarımın Tanımı.....	4
B. Çıkarım Çeşitleri.....	5
C. Tümdengelim Çıkarımları	8
II. PEIRCE'DE GERİÇIKARIM	14
A. Mantık Ve Bilimsel Araştırma Yöntemi Olarak Geriçıkırım.....	14
B. Geriçıkırımın Mantıksal Yapısı	15
C. Peirce'e Göre Çıkarım Çeşitleri	18
D. Artdeyin Peirce'deki Tarihçesi.....	22
E. Peirce'ün Yazılarındaki Artdeyi İle İlgili Bölümler	23
F. Peirce'ün Yazılarındaki Geriçıkırım İle İlgili Bölümler	30
G. Peirce'ün Yazılarındaki Hipotez ile İlgili Bölümler.....	33
H. Geriçıkırım, Artdeyi ve Hipotez Terimleri Arasındaki İlişki	45
I. Geriçıkırım ve Pragmatizm	46
III. JOSEPHSON'DA GERİÇIKARIM	49
A. Geriçıkırımın Kullanım Alanları.....	52
B. Geriçıkırımın Mantıksal Analizi	57
IV. MAGNANI'DE GERİÇIKARIM	68
A. Teorik Geriçıkırım	72
1. Modele-dayalı geriçıkırım	73
a. Modele-dayalı seçici geriçıkırım	75

I. Görsel geriçikarım	81
II. Dokunmaya ilişkin geriçikarım	82
III. İşitsel geriçikarım	82
IV. Koklamaya ilişkin geriçikarım	83
b. Modele-dayalı yaratıcı geriçikarım	84
2. Önermeye ilişkin geriçikarım	87
a. Parçacık fiziğinden bir örnek	91
B. GÜDÜMLÜ GERİÇİKARIM	97
1. Tıbbi akıl yürütme	100
2. Görsel geriçikarım	106
3. Zamana ilişkin geriçikarım.....	114
V. GERİÇİKARIM AÇISINDAN LAKATOS'UN DEĞERLENDİRİLMESİ .	116
A. Kavram Oluşturma.....	122
SONUÇ	125
BİBLİYOGRAFYA	129
TÜRKÇE – İNGİLİZCE TERİMLER SÖZLÜĞÜ	132
ÖZGEÇMİŞ	134

ŞEKİLLER

Sayfa

Şekil 1. Kıyas kalıpları	9
Şekil 2. Şartlı kıyasların şeması	11
Şekil 3. Josephson'a göre geriçikarım ve öngörü şeması	65
Şekil 4. Josephson'a göre temel çıkarım çeşitlerinin sınıflandırılması	66
Şekil 5. Magnani'ye göre geriçikarımın içeriğe ilişkin çeşitler	71
Şekil 6. Magnani'nin metoda ilişkin geriçikarım analizi	72
Şekil 7. Magnani'nin tasarladığı tanısai akıl yürütmenin epistemolojik modeli.....	78
Şekil 8. PI'da bulunan geriçikarım çeşitleri.....	87
Şekil 9. Magnani'nin tasarladığı hipotetik akıl yürütmenin epistemolojik modeli.....	101
Şekil 10. Magnani'nin tasarladığı tedaviye ilişkin akıl yürütmenin epistemolojik modeli.....	103
Şekil 11. Magnani'nin görsel geriçikarım sisteminin yapısı	112
Şekil 12. İmgeye dayalı açıklama olarak görsel geriçikarım.....	113
Şekil 13. Bir yüzü çıkarıp bir düzleme serilmiş küp	119
Şekil 14. Şekil 13'teki küpün yüzeylerine köşegenler çizilmiş hali	119
Şekil 15a. Şekil 14'teki küpün bir kenarının çıkarılmış hali	119
Şekil 15b. Şekil 14'teki küpün iki kenar ve bir köşesinin çıkarılmış hali	119
Şekil 16. İç içe geçmiş birbirine değmeyen iki küpten oluşan çokyüzlü	119

GİRİŞ

Bu çalışmada bir mantıksal çıkarım türü olan geriçikarımı incelemeyi amaçladım. Bu konuyu incelemek istememin başlıca sebebi bu çıkarımın sadece Türkiye’de değil, dünyada da nispeten az bilinen bir çıkarım çeşidi oluşudur.

Araştırmam sırasında Türkçe olarak A. Sol tarafından yazılan “Artdeyinin Açıklama ve Öndeyi ile Karşılaştırmalı bir Çözümlemesi” adlı bir makaleden ve Halit Yıldız tarafından çevrilen **Charles Sanders Peirce – Mantık Üzerine Yazılar** adlı kitaptan başka herhangi bir kaynak bulamayınca İngilizce kaynaklara yöneldim. Üniversite kütüphanemizde C.S. Peirce’ün sekiz ciltten oluşan **Toplu Eserler**’ini buldum ve onları inceledim. Peirce’ün mantık hakkında yazdığı tüm yazıları tarayıp okudum. Ardından Boğaziçi Üniversitesi Kütüphanesi’nde Peirce üzerine yazılmış bazı kitaplar olduğunu gördüm ve onları da alıp ilgili kısımlarını okudum. Daha sonra internette yaptığım araştırmada geriçikarım üzerine iki kitap yazılmış olduğunu, Peirce üzerine de benim görmediğim birkaç kitap olduğunu fark ettim ve onları getirip okudum. Bu arada hocalarımın önerdikleri bazı makaleleri de edinip okudum. Okumalarımın hemen hepsi İngilizce olduğundan ve tezi Türkçe olarak yazacağımdan dolayı bazı gerekli gördüğüm yerleri alıntı olarak kullanabilme amacıyla Türkçeye çevirdim. Tüm bu ön hazırlık safhasını tamamladıktan sonra tezi yazma aşamasına geçtim.

Çalışmamı giriş bölümü, ardından gelen beş bölüm ve sonuç bölümü olmak üzere yedi bölüm halinde yazmayı uygun buldum. Giriş bölümü olan bu bölümde geriçikarımı incelemeyi seçme nedenimi açıkladıktan sonra ön hazırlık safhasında neler yaptığımı aktardım. Bundan sonra tezin kaç bölümden oluştuğunu ve bölümlerin içeriklerini kısaca anlatacağım. Giriş bölümünde son olarak da yazarken izlediğim yönetime değineceğim.

Birinci bölümde sonraki bölümlerin kolay anlaşılabilir olabilmeleri amacıyla mantıkla ilgili bazı temel bilgileri vermeye çalışacağım. Burada mantıksal

çıkarmın ne olduğuna, bugüne kadar bildiğimiz kaç çıkarm türü olduğuna ve bunların neler olduklarına değineceğim. Daha sonra tündengelim çıkarmını daha detaylı bir şekilde ele alacağım. Kıyasın tanımını verdikten sonra kıyas kalıplarına ve kıyas kurallarına değineceğim. Bölümün sonunda da şartlı kıyasların neler olduklarını açıklamaya çalışacağım.

Çalışmamın ikinci bölümünde geriçıkarmın nasıl bir çıkarm türü olduğunu, ilk kez kim tarafından ve ne zaman ortaya atıldığını anlatacağım. Daha sonra Peirce'den alıntılarla Peirce'ün geriçıkarmı nasıl elde ettiğini, geriçıkarmı tümevarım çıkarmından nasıl ayrı düşündüğünü açıklamaya çalışacağım. Daha sonra bilimsel düşünüşte geriçıkarmın rolüne değinip Peirce'ün verdiği örnekleri sıralayacağım. Bu bölümde alıntılara fazla yer vereceğim, çünkü "geriçıkarm" ilk defa Peirce tarafından ortaya atılan bir kavramdır. Herhangi bir yanlış yorumlamaya yol açmamak için mümkün olduğu kadar orijinal metinleri aktarıp onlar üzerinden yorumlamaya çalışacağım.

Üçüncü bölümde geriçıkarmı incelemiş başka bir bilim adamı olan John Josephson'un geriçıkarmı nasıl analiz ettiğini anlatmaya çalışacağım. Bu bölümde geriçıkarmın gündelik kullanımları, bilimlerdeki kullanımları ve tıbbi tanı koymadaki kullanımından bahsedeceğim. Ayrıca Josephson'un geriçıkarmı hangi kıyasa benzettiğine ve bu çıkarm sonucunda nasıl kesin olmayan bilgiye ulaşıldığını göstermeye çalışacağım. Burada "kesin olmayan bilgi" kavramını İ. İnan'ın makalesi ışığında değerlendireceğim.

Dördüncü bölümde ise diğer bir bilim adamı, Lorenzo Magnani'nin geriçıkarmı nasıl ele aldığını anlatacağım. Bu sırada Peirce veya başka bilim adamlarıyla birleştikleri ya da ayrıldıkları noktalara da değineceğim.

Beşinci bölümde ünlü matematik felsefecisi Imre Lakatos'un matematikteki gelişmeyi açıkladığı ispatlar ve yanlışlamalar metodundan söz edeceğim. Bu metodun Magnani'nin geriçıkarmı metoduyla örtüştüğünü ve dolayısıyla onun da

bir geriçikarım olduğunu göstereceğim. Bu bölümde ayrıca Lakatos ve Magnani'nin kavram oluşturma hakkındaki görüşlerine de yer vereceğim.

Çalışmamın sonuç bölümünde ise tüm anlatılanların kısa bir özetini verdikten sonra geriçikarımın başka hangi alanlarda kullanılabileceğine dair fikirlerimi aktaracağım.

Tezin bölümlerini bu şekilde düzenlememin nedeni kronolojik sıra izlemek istememdir. Peirce geriçikarımı ilk ortaya atan kişi olduğundan önceliği ona vermek makul göründü. John R. Josephson'un yararlandığım kitabı 1994 yılında ilk kez yayınlanmıştır, bu yüzden ikinci olarak onun görüşlerini inceledim. Magnani'nin kitabı ise 2001 yılında basılmıştır; bu nedenle onu da sonuncu olarak ele almayı uygun buldum.

İncelemem sırasında mümkün olduğu kadar çok örneğe yer vermeye çalıştım. Böyle yapmamdaki amacım zaten oldukça soyut olan mantıksal kavram ve görüşleri somutlaştırmak istemem, böylece daha kolay anlaşılır hale getirebileceğime olan inancımdır.

I. ÇIKARIMIN İNCELENMESİ

A. Çıkarımın Tanımı

Mantık biliminde, çıkarımlara (*inferences*) esas teşkil eden birimler önermeler (*propositions*) olup, önermeler doğruluk değeri taşıyan birimlerdir. Bir önermenin doğruluğu ya da yanlışlığından bahsetmek onun doğruluk değerinden bahsetmektir. Bundan dolayı, eğer bir önerme doğru ise “doğru-doğruluk değerine sahip”, eğer yanlış ise “yanlış-doğruluk değerine sahip” denir. Bir önermenin diğer önermelerle ilişkilendirilmesine “argüman” (*argument*) adı verilir. Bir argümanda destekleyen önermelere öncüller (*premises*), desteklenen önermeye ise sonuç önermesi (*conclusion*) denir. Dolayısıyla mantık açısından bir argüman, aralarında özel bir takım bağlar – mantık bağları – bulunan bir yapıdır.

Öncüller kabul edildikten sonra argüman, çıkarım denilen ve adım adım giden bir süreç vasıtasıyla ilerler. Çıkarımda, kabul edilmiş olan bir veya daha çok öncül ile başlanılır ve yeni bir önermeye varmak için bu öncüller kullanılır. Eğer çıkarım geçerli (*valid*) ise, bu önerme de bir öncül olarak kabul edilebilir. Her yeni önerme daha sonra çıkarım için kullanılabilir. Böylece ilk başta, sadece argümanın öncüllerinden çıkarım yapılabilir. Ancak argüman ilerledikçe, çıkarım için kullanılabilir olan öncüllerin sayısı artar. Çıkarım basamakları “bundan dolayı” ya da “bu gösterir ki” gibi sözcükler vasıtasıyla tanılanır.

Sonunda, göstermek istenilen netice olan argümanın sonuç önermesine varılır. Sonuç önermesi çıkarımın son basamağının neticesidir. Bu, sadece belli bir argümanın içeriğinde ortaya çıkan bir sonuçtur; başka bir argümanda bir öncül ya da varsayım olarak kullanılabilir. Sonucun öncüllere ve onlardan yapılan çıkarıma dayanarak tasdik edildiği söylenir.

Mantık biliminde birkaç çeşit çıkarım mevcuttur. Şimdi çıkarım çeşitlerine bir göz atalım.

B. Çıkarım Çeşitleri

Mantıkçılar çıkarımları genellikle, tümdengelim çıkarımları (*deductions*) ve tümevarım çıkarımları (*inductions*) olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Tümdengelim çıkarımlarına dedüktif çıkarımlar veya zorunlu çıkarımlar (*necessary inferences*), tümevarım çıkarımlarına ise indüktif çıkarımlar veya olası çıkarımlar (*probable inferences*) da denilmiştir.

Bir çıkarımda öncüllerin doğru, sonucun mantıkça yanlış olması mümkün değil ise bu çıkarıma geçerli tümdengelim çıkarımı denir. Bir tümdengelim çıkarımında mantık kurallarına uyulmaması durumunda geçersiz tümdengelim çıkarımı adı verilen bir çıkarım ortaya çıkar. Bu mantık kurallarının neler olduğu bir sonraki bölümde kısaca açıklanacaktır. Bir çıkarımın mantık kurallarına uygun olması sonucunun da kabul edilebilir olması anlamına gelmemektedir. Diğer bir ifadeyle, bir tümdengelim çıkarımında mantık kurallarına uygunluğun, yani geçerliliğin (*validity*) yanı sıra bir de öncüllerin olgularla uygunluğu, yani uygun-geçerlilik (*soundness*) söz konusudur. Şimdi bu çıkarımları daha iyi bir şekilde gösterebilmek için birer örnek verelim. Geçerli tümdengelim çıkarımına bir örnek olarak ünlü Sokrates örneğini verebiliriz:

Tüm insanlar ölümlüdür.

Sokrates bir insandır

Sokrates ölümlüdür.

Bu çıkarım hem mantık kurallarına uygun hem de öncülleri olgulara uygun olduğundan hem geçerli hem de uygun-geçerli bir tümdengelim çıkarımıdır. Şimdi şu çıkarım örneğini ele alalım:

Tüm balıklar okyanusta yaşarlar.

Su samurları balıktırlar.

Bundan dolayı, su samurları okyanusta yaşarlar.

Bu tümdengelim çıkarımında öncüller olgulara uygun olmadıklarından yanlış, ancak çıkarım mantık kurallarına uygun olduğundan geçerlidir. Ancak bu çıkarım geçerli olmasına rağmen uygun-geçerli değildir, çünkü öncülleri yanlıştır. Yukarıda bahsettiğim gibi, bir çıkarımın geçerli olması için sonucunun doğru olması gerekmemektedir, çünkü çıkarım bu örnekte görüldüğü gibi yanlış öncüllerle başlamış olabilir.

Geçersiz bir tümdengelim çıkarımı örneği ise şudur:

Bütün kediler hayvandır.

Bütün kuşlar hayvandır.

Bütün kuşlar kedidir.

Burada öncüller doğru olmalarına rağmen mantık kurallarına uyulmaması nedeniyle sonuç yanlış olabildiğinden bu geçersiz bir tümdengelim çıkarımıdır.

Öncüllerin sonucu desteklediği, ancak zorunlu kılmadığı çıkarıma ise tümevarım çıkarımı denir. Bir tümevarım çıkarımında verilen öncüllerden kesinlikle doğru olmayan, ancak doğru olabilen bir sonuç çıkar. Dolayısıyla tümevarım çıkarımları geçerli çıkarımlar değildirler. Tümevarım çıkarımının klasik örneği şudur:

Gözlemlediğim birinci kuğu beyazdır.

Gözlemlediğim ikinci kuğu da beyazdır.

Gözlemlediğim üçüncü kuğu da beyazdır.

.....

Bundan dolayı, tüm kuğular beyazdır.

Tümevarım çıkarımları öncüllerin sonucu destekleme gücüne göre güçlü ve zayıf tümevarım çıkarımları olmak üzere iki çeşittir. Güçlü tümevarım çıkarımına bir örnek şudur:

Sağır kişilerin yüzde doksanının müzik kabiliyeti yoktur.

Beethoven sağır idi.

Beethoven'in müzik kabiliyeti yoktu.

Tersi sonuç veren şu çıkarım ise zayıf tümevarım çıkarımına bir örnektir:

Tarihte üç sağır kişinin müzik kabiliyeti vardı.

Beethoven sağır idi.

Beethoven'ın müzik kabiliyeti vardı.

Bu çıkarımda çıkan sonuç için iyi nedenler verebilmemize rağmen öncüller bu nedenler arasında değildirler. Güçlü tümevarım çıkarımının ölçüsü sonucun doğru olup olmaması değil, öncüllerin sonucu ne kadar destekledikleridir.

Özetlemek gerekirse, çıkarımlar tümdengelim çıkarımları ve tümevarım çıkarımları olmak üzere genellikle ikiye ayrılır. Tümdengelim çıkarımlarında öncüller doğru olduğunda sonucun da mutlaka doğru olması gerektiğinden bunlara zorunlu çıkarımlar da denir. Tümevarım çıkarımlarında ise öncüller doğru olduklarında sonucun doğru olma zorunluluğu olmadığından bu çıkarımların diğer bir adı olası çıkarımlardır. 1867 yılında, ünlü Amerikalı mantıkçı Charles Sanders Peirce¹ tümevarım ve tümdengelim çıkarımlarına ilave olarak üçüncü bir çıkarım

¹ Charles Sanders Peirce 10 Eylül 1839'da Amerika Birleşik Devletleri'nde Cambridge, Massachusetts'te doğmuş, 19 Nisan 1914'de Milford, Pennsylvania'da ölmüştür. Yazıları 1857'den ölümüne kadar geçen aşağı yukarı 57 yıllık bir döneme yayılmıştır. Yayınlanmış eserleri 12000 sayfa, yayınlanmamış yazıları ise 80000 sayfa kadardır. Üzerinde yazdığı konular bir uçta matematik ve temel bilimlerden öbür uçta ekonomi, psikoloji, antropoloji, bilim tarihi ve işaretler teorisine kadar çok geniş bir alana yayılmıştır.

Peirce'ün babası Benjamin, Harvard Üniversitesi'nde matematik profesörü ve Smithsonian Enstitüsü'nün kurucularından olduğu gibi, Amerikan Kıyı ve Jeodezi Araştırmaları Merkezi'nin de kurucularındandır. Harvard'da matematik bölümü esasen Benjamin tarafından kurulmuştur.

türünün mevcut olduğunu öne sürmüş ve buna “geriçıkırım” (abduction) adını vermiştir. İşte bu çalışmada esas incelenecek olan çıkarımlar geriçıkarımlardır. Ancak geriçıkarımların incelenmesine geçmeden önce daha sonraki bölümlere hazırlık olması için tümdengelim çıkarımlarını daha ayrıntılı bir şekilde inceleyelim.

C. Tümdengelim Çıkarımları

Tümdengelim çıkarımları tümel (*universal*) önermelerden diğer önermelere giden, sonucu mantıkça zorunlu olan çıkarımlardır. Diğer bir ifadeyle, sonuç önermesi öncüllerden zorunlu olarak çıkmaktadır. Eğer bir tümdengelim çıkarımı sadece iki öncül ve bir sonuç önermesinden meydana gelmişse bu çıkarıma “basit kıyas” veya kısaca “kıyas” (*sylogism*) adı verilir. Bir kıyasta eğer ikiden çok öncül varsa, buna “zincirleme kıyas” denir. Gerek basit ve gerekse zincirleme kıyasların öncül ve sonuç önermeleri kategorik önermelerden meydana gelebileceği gibi, öncül ve sonucu bileşik önermelerden meydana gelmiş kıyaslar da vardır. Basit kategorik bir kıyasta yalnızca üç terim bulunur. Bu terimlere, “küçük terim”,

Charles Sanders Peirce ilköğreniminin çoğunu aldığı babası tarafından entelektüel açıdan özendirilmiş ve teşvik edilmiştir.

Peirce Harvard'dan 1859 yılında mezun olmuş ve 1863'de kimya lisans derecesini almıştır. 1859'dan 1891'in sonlarına kadar Amerikan Kıyı ve Jeodezi Araştırmaları Merkezi'nde esasen jeodezi araştırmaları yapmıştır. 1879'dan 1884'e kadar Peirce, John Hopkins Üniversitesi Matematik Bölümü'nde mantık öğretmek için görev üstlenmiştir. Bu görev Peirce'ün ikinci eşinin bir çingene olmasından dolayı aniden kesilmiştir. Bu, Peirce'ün tek akademik görevi olmuştur ve onu kaybettikten sonra Peirce yalnızca Amerikan Kıyı ve Jeodezi Araştırmaları Merkezi'nde çalışmıştır. Bu görev 1891 sonlarında Kongre tarafından ortaya atılan mâlî sıkıntılar yüzünden kaybedilmiştir. Bundan sonra Peirce bazı önemsiz işler ve danışmanlık yaparak kıt kanaat geçirmiştir. Yaşamının geri kalan kısmında Peirce sık sık maddî sıkıntı çekmiş ve bazen William James gibi arkadaşlarının yardımları sayesinde hayatını sürdürebilmiştir.

Oniki yaşında Peirce, Psikopos Richard Whately tarafından yazılmış standart bir mantık ders kitabını okumuş ve onüç yaşında Kant'ın **Salt Akılın Kritisini**'ni okumaya başlamıştır. Üç yıl süren Kant üzerine çalışmasından sonra onaltı yaşında hayatını mantık çalışma ve araştırmasına vakfetme isteği oluşmuştur. Bir araştırmacı mantıkçi olarak hayatını kazanmak mümkün olmadığı halde, kimya mesleğini benimsemesi ve jeodezi mesleğini icra etmesi Peirce'ün mantık araştırmalarını senelerce devam ettirmesine imkân sağlamıştır. Onun mantık sistemlerinden biri Ernst Schroeder'in üç ciltlik mantık eseri olan **Vorlesungen über die Algebra der Logik**'in temeli olmuştur ve Peirce gününün en büyük mantıkçısı olarak görülmüştür.

“büyük terim” ve “orta terim” denir ve sırasıyla S, P ve M harfleriyle gösterilirler.

Kıyas kuralları şunlardır:

1. Terimlerden orta terim, sonuçta geçmemelidir;
2. Orta terim hem ilk hem de ikinci öncülde bir kere geçmelidir.

Büyük ve orta terimlerden oluşan birinci önerme, “büyük önerme”, küçük ve orta terimlerden oluşan ikinci önerme “küçük önerme”, küçük ve büyük terimlerden oluşan üçüncü önerme ise “sonuç önermesi” adını alır. Sonuç önermesi önce küçük terim sonra büyük terim olmak üzere yazılır ve küçük terim özneyi, büyük terim ise yüklemi meydana getirir. Bir örnek ile gösterelim:

Bütün kuşlar uçarlar

Bütün serçeler kuştur

Bütün serçeler uçarlar

şeklindeki bir kıyasta, sonuç önermesinde geçmeyen terim “kuş” olup, orta terimi meydana getirir. Bu durumda, büyük öncüldeki “uçar” terimi “büyük terim”, küçük öncüldeki “serçe” terimi ise “küçük terim” yerini tutar.

Kıyaslarda sadece sonuç önermesindeki terimlerin yerleri sabit olmalıdır; öncüllerdeki terimler ise yer değiştirebilirler. Bu durum dikkate alınırsa, farklı kıyaslardan söz edilebileceği ortaya çıkar. Nitekim, küçük, orta ve büyük terimlerin öncüllerdeki yerleri değiştirilerek şu dört ayrı çıkarım kalıbı oluşturulur:

I. KALIP	II. KALIP	III. KALIP	IV. KALIP
MP	PM	MP	PM
<u>SM</u>	<u>SM</u>	<u>MS</u>	<u>MS</u>
SP	SP	SP	SP

Şekil 1. Kıyas kalıpları

Ayrıca, her önermede özne ve yüklem arasında nicelik ve nitelik ile olumlu ve olumsuz olmaları açısından kurulacak her ilişki, her kalıp içinde birbirinden farklı kıyasların yapılabilmesine imkân verir. Bu durumda, her bir önermede özne ve yüklem arasında dört (tümel olumlu:a, tümel olumsuz:e, tikel olumlu:ı, tikel olumsuz:o) ayrı ilişki kurmak mümkün olduğuna göre, her kalıptaki üç önerme arasında toplam olarak $4^3 = 64$ çeşit kıyas meydana getirmek mümkündür. Dört ayrı kalıp olduğuna göre toplam kıyas sayısı $64 \times 4 = 256$ 'dır. Bu 256 kıyastan sadece 24 tanesi geçerli kıyas, diğerleri ise geçersiz kıyaslardır. Geçerli olan 24 kıyası Ortacağ mantıkçıları her harfi bir anlam taşıyan uydurma isimlerle adlandırmışlardır. Her kalıptaki geçerli kıyasların uydurma isimleri şunlardır:

I.KALIP: *Barbara, Barbari, Celarent, Celaront, Darii, Ferio*

II.KALIP : *Cesare, Cesaro, Camestres, Camestrop, Festino, Baroco*

III.KALIP : *Darapti, Disamis, Datisi, Felapton, Bocardo, Ferison*

IV. KALIP : *Bramantip, Camenes, Camenop, Dimaris, Fesapo, Fresison*

Geçerli tümdengelim çıkarımlarını gösteren bu uydurma isimlerdeki sesli harfler (a, e, ı, o) sırasıyla birinci ve ikinci öncül ile sonuç önermesinin özne ve yüklemi arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Bu durumda örneğin *Ferio* kıyası, birinci kalıptan olduğuna göre,

M e P

S ı M

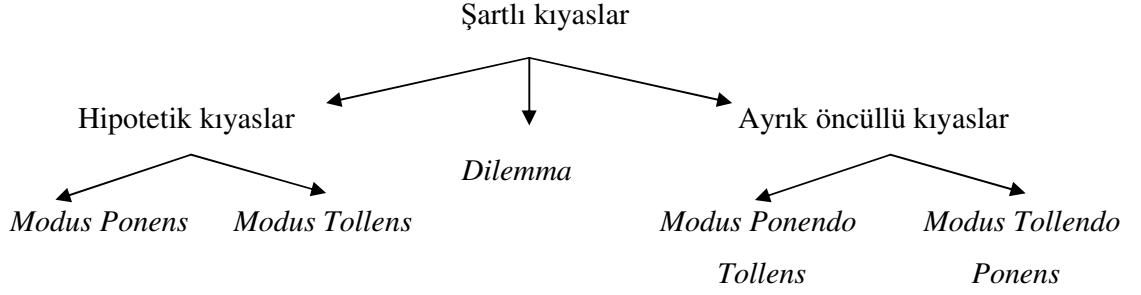
S o P

formundaki geçerli bir kıyası ifade etmektedir.²

Yukarıda bahsedildiği gibi kategorik olmayan öncüllerden meydana gelen kıyaslar da mevcuttur. Bu kıyaslara şartlı kıyaslar adı verilir. Şartlı kıyasların birinci öncülleri iki veya daha fazla kategorik önermenin birbirine “ise”, “ve”, “veya” gibi eklemelerle bağlanmasıyla meydana getirilir. Şartlı kıyaslar, hipotetik kıyaslar, ayrık öncüllü kıyaslar ve dilemmalar gibi bölümlere ayrılırlar. Daha sonra

² Şafak Ural, **Temel Mantık**, İstanbul, Çantay Kitabevi, 1995, s. 81-83.

hipotetik ve ayırık öncüllü kıyaslar da kendi içlerinde ikiye ayrılırlar. Kısacası şartlı kıyasları şema ile şu şekilde sınıflandırmak mümkündür:



Şekil 2. Şartlı kıyasların şeması

Çalışmamın daha sonraki bölümlerinde geçeceğinden dolayı hipotetik kıyaslar ile ayırık öncüllü kıyaslara da kısaca değinmek istiyorum. İlk öncülün ‘ise’ eklemiyle birbirine bağlandığı, ikinci öncülün ise, ilk öncülün bileşenlerini tasdik ettiği veya değillediği, sonuç ifadesinin de ikinci öncüle bağlı olarak ilk öncülün bileşenlerini tasdik ettiği veya değillediği kıyaslara “hipotetik kıyaslar” denir. Hipotetik kıyaslar var olduğunu tasdik etmek anlamında olan *Modus Ponens* ve olumsuz olduğunu bildirmek anlamında olan *Modus Tollens* olmak üzere iki çeşittir. *Modus Ponens* kıyasında ikinci öncül, ilk öncülün ilk bileşenini tasdik eder ve sonuç ilk öncülün ikinci bileşenidir. Dolayısıyla *Modus Ponens* kıyasının formu şu şekildedir:

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ A \\ \hline B \end{array}$$

Modus Tollens kıyasında ise ikinci öncül ilk öncülün ikinci bileşenini değiller ve sonuç ilk öncülün birinci bileşeninin değilidir. *Modus Tollens* kıyasının formu ise şöyledir:

$$\begin{array}{c}
A \rightarrow B \\
\sim B \\
\hline
\sim A
\end{array}$$

Şartlı kıyasların diğer bir çeşidi ayırık öncüllü kıyaslardır. Bu kıyaslarda ilk öncüllü meydana getiren önermeler “veya” eklemiyle birbirlerine bağlanmışlardır. Ayırık öncüllü kıyaslar ikinci öncülün ilk öncülün bileşenlerini değillemesi veya tasdik etmesine göre iki çeşide ayrılır. Eğer ikinci öncül ilk öncülün bileşenlerinden birisini tasdik ederse sonuç olumsuz olur. Bu çeşit ayırık öncüllü kıyasa tasdik etmek suretiyle değillemek anlamında *Modus Ponendo Tollens* denir. *Modus Ponendo Tollens*in mantıksal formu şöyledir:

$$\begin{array}{c}
A \vee B \\
A \\
\hline
\sim B
\end{array}$$

Eğer ikinci öncül ilk öncülün bileşenlerinden birisini değillerse, o zaman sonuç önermesi olumlu olur. Ayırık öncüllü kıyasların bu şekline de değillemek suretiyle tasdik etmek anlamında *Modus Tollendo Ponens* denir. *Modus Tollendo Ponens*in mantıksal formu ise şöyledir:

$$\begin{array}{c}
A \vee B \\
\sim A \\
\hline
B
\end{array}$$

Şartlı kıyasların diğer bir şekli dilemmalardır, ancak konumuzla fazla ilgili olmadığından dilemmalara değinmeyi gereksiz buluyorum.³

Daha sonraki bölümlerde ortaya çıkabilecek olan kavram kargaşasına yol açmamak için mantıkla ilgili verdiğim bu önbilgilerin yeterli olduğu kanısındayım.

³ *Ibid.*, pp. 107-112..

Ŗimdi tezimin esas konusunu oluşturan geriıkarımın incelenmesine geçebiliriz. Yaptığım araştırmada geriıkarımı üç bilim adamının detaylı bir Ŗekilde analiz ettiklerini gördüm. Bunlardan ilki geriıkarımı ortaya da atmış olan C. S. Peirce, ikincisi J. R. Josephson ve üçüncüsü de L. Magnani'dir. Ben de geriıkarımı onların görüşleri çerçevesinde incelemeye çalıştım. Bu nedenle ilk olarak C. S. Peirce'ün geriıkarımı nasıl ortaya çıkardığına bir göz atalım.

II. PEIRCE' DE GERİÇIKARIM

A. Mantık Ve Bilimsel Araştırma Yöntemi Olarak Geriçikarım

Geriçikarım en basit anlamıyla bir mantıksal çıkarım çeşididir. 1860'lı yıllara kadar mantıkçılar çıkarımları yukarıda da kısaca işaret edildiği gibi zorunlu çıkarımlar ve olası çıkarımlar olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Zorunlu çıkarımlara **tümdengelim çıkarımları**, olası çıkarımlara ise **tümevarım çıkarımları** da denildiğini daha önce belirtmişim. Ünlü Amerikalı mantıkçı Charles Sanders Peirce 1867 yılında tümdengelim ve tümevarım çıkarımları haricinde bir çıkarım çeşidinin daha olduğunu ileri sürmüştür. Bu yeni çıkarım türüne Peirce **geriçikarım** adını vermiştir.

Peirce, geriçikarımı ayrı bir çıkarım çeşidi olarak tanımlamakla kalmamış, diğer iki çıkarımla birlikte bilimsel araştırmanın safhalarına da yerleştirmiştir. Ona göre her bilimsel araştırma şaşırtıcı bir olgunun gözlemlenmesi ile başlar. Bilimsel araştırmanın ilk safhası olan geriçikarım, bu olgunun neden ortaya çıktığını açıklamaya yönelik bir hipotezin ortaya atılmasıdır. İkinci safha olan tümdengelim⁴ bu hipotezden yeni sonuçlar çıkarmaktır. Üçüncü safha olan tümevarım⁵ ise hipotez ve sonuçları empirik olarak test etmek ve doğrulamaktır. Böylece Peirce'e göre, geriçikarım sadece bir çıkarım çeşidi değil, aynı zamanda bir bilimsel buluş metodudur.

⁴ Tümdengelim çıkarımına kısaca tümdengelim de denir.

⁵ Tümevarım çıkarımına kısaca tümevarım da denir.

B. Geriçıkırımın Mantıksal Yapısı

Peirce'ün geriçıkırımın mantıksal yapısını açıkladığı yazıları **Charles Sanders Peirce'ün Toplu Eserleri**'nin ikinci cildinde toplanmıştır. Daha sonraki bölümlerde göreceğimiz bu yazılarda Peirce, geriçıkırımı tümdengelim çıkırımındaki önermelerin yerlerini değiştirmek suretiyle elde etmiştir. şimdi Peirce'ün geriçıkırımı nasıl elde ettiğini inceleyelim.

Barbara I. kalıptan geçerli bir tümdengelim çıkırımıdır ve formu aşağıdaki gibidir:

M a P

S a M

S a P

Bu ifade günlük konuşma diline çevrildiğinde şu anlama gelmektedir:

Tüm M'ler P'dir.

Tüm S'ler M'dir.

Tüm S'ler P'dir.

Bu önermelerdeki M, P ve S harfleri yerine

M : bu torbadaki toplar

P : beyaz

S : rastgele seçilen toplar

terimlerini koyarsak bu çıkırım şu şekilde ifade edilmiş olur:

Bu torbadaki tüm toplar beyazdır.

Tüm rastgele seçilen toplar bu torbadandır.

Tüm rastgele seçilen toplar beyazdır.

Yukarıdaki *Barbara* kıyasının birinci öncülü ile sonucunun yeri değiştirildiğinde şu kıyas elde edilir:

S a P
S a M
M a P⁶

Yine konuşma diline çevirdiğimizde aşağıdaki anlamı vermektedir:

Tüm S'ler P'dir.
Tüm S'ler M'dir.
Tüm M'ler P'dir.

Bu kıyas yukarıdaki örneklemeyle ifade edildiğinde şöyle olur:

Tüm rastgele seçilen toplar beyazdır.
Tüm rastgele seçilen toplar bu torbadandır.
Bu torbadaki tüm toplar beyazdır.

Bu öncüller, dikkat edilirse bir tümevarım içermektedir; çünkü tüm topların beyaz olduğunu söyleyen sonuç önermesine göre rastgele seçilen topların beyaz olduğunu söyleyen birinci öncül tikelik içermektedir. Diğer bir ifadeyle, sonuç

⁶ Fakat geleneksel olarak büyük öncülün P ve M, küçük öncülün S ve M sembollerinden meydana gelmesi, sonuç önermesinin ise S P şeklinde ifade edilmesi gerektiğinden, elde edilen kıyasda S yerine M, M yerine de S yazmalıyız, dolayısıyla bu kıyas

M a P
M a S
S a P

şeklinde düşünülmelidir.

önermesi birinci ve ikinci öncüllerin tümevarımsal genellemesi durumundadır. Dolayısıyla da bu çıkarım geçersizdir.

Yukarıda gösterilen *Barbara*'nın ikinci öncülü ile sonucunun yeri değiştirildiğinde ise şu kıyas elde edilir:

$$\begin{array}{c} M a P \\ \underline{S a P} \\ S a M^7 \end{array}$$

Bu kıyas günlük dil ile ifade edildiğinde şu şekli alır:

Tüm M'ler P'dir.
Tüm S'ler P'dir.
Tüm S'ler M'dir.

Yine aynı örnekleme uygulandığında çıkarım şöyle ifade edilir:

Bu torbadaki tüm toplar beyazdır.
Tüm rastgele seçilen toplar beyazdır.
Tüm rastgele seçilen toplar bu torbadandır.

İşte Peirce, tümdengelimsel mantık kurallarına göre geçersiz, kural-dışı olan, diğer bir ifadeyle geçerli tümdengelim çıkarımı kalıplarına uymayan bu çıkarım çeşidine **geriçıkırım**⁸ adını vermiştir.

⁷ Yine geleneksel olarak büyük öncülün P ve M, küçük öncülün S ve M sembollerinden meydana gelmesi, sonuç önermesinin ise S P şeklinde ifade edilmesi gerektiğinden, elde edilen kıyasta M yerine P, P yerine M yazmalıyız; böylece bu kıyas

$$\begin{array}{c} P a M \\ \underline{S a M} \\ S a P \end{array}$$

şekline düşünülür.

⁸ Peirce aslında bu çıkarıma başka adlar da vermiştir; ancak çalışmam boyunca ben “geriçıkırım” terimini kullanacağımdan burada bu terimi yazmayı uygun gördüm.

Şimdi, geriçikarımın özelliklerini daha yakından ele alabilmek amacıyla Peirce'e göre çıkarım çeşitlerinin neler olduğu üzerinde duralım.

C. Peirce'e Göre Çıkarım Çeşitleri

Charles Sanders Peirce, 14 Şubat 1898'de Cambridge Üniversitesi'nde verdiği bir dizi dersten ikincisinde akıl yürütme çeşitlerini incelemiştir. Bu incelemeye şu olasılık çıkarımını⁹ (*probability inference*) ele alarak başlar:

“M’lerin r oranı gelişigüzel olan π özelliğine sahiptir.
Bu S’ler M’lerden rastgele seçilmişlerdir.
∴ Bir olasılıkla ve aşağı yukarı, S’lerin r oranı π özelliğine sahiptir.”¹⁰

Bu çıkarımda sözü edilen oran olan r, 1 (tam) değerini alırsa, o zaman olasılık çıkarımındaki ilk önerme “tüm M’ler π özelliğine sahiptir” şekline dönüşür; ikinci önerme “bu S’lerin hepsi M’dirler” olur ve sonuç da – “bir olasılıkla ve aşağı yukarı” ifadesi yok edildiğinde – “bu S’lerin hepsi π ’dirler” olur. Dolayısıyla çıkarım aşağıdaki şekli alır:

Tüm M’ler π ’dir.

Tüm S’ler M’dir.

Tüm S’ler π ’dir.

Bu da birinci kalıptan *Barbara* çıkarımından başka bir şey değildir. Diğer bir deyişle, geçerli bir tümdengelim çıkarımıdır. Böylece Peirce, *Barbara* çıkarımına r’nin 1’e eşit olduğu olasılık çıkarımının sınırlama durumu olarak bakılabildiğini göstermeye çalışmıştır.

⁹ Olasılık çıkarımı olası çıkarım ile aynı anlamda kullanılmıştır.

¹⁰ Charles Sanders Peirce, “Types of Reasoning” **Reasoning And The Logic Of Things**, Ed. by Kenneth L. Ketner, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1992, p.136.

Bundan sonra Peirce olası akıl yürütmenin üçüncü kalıbını oluşturarak ilerler. Bunun için önce asıl öncül ile sonucun yerini değiştirir. Böylece yukarıdaki örnek şu hali alır:

S'lerin r oranı gelişigüzel olan π özelliğine sahiptir.

Bu S'ler M'lerden rastgele çekilmişlerdir

Bir olasılıkla ve aşağı yukarı, M'lerin r oranı gelişigüzel olan π özelliğine sahiptir.

Peirce üçüncü kalıbı oluşturmak için daha sonra yerleri değiştirilen asıl öncül ile sonucu değiller. Bunu yaparken, r'nin sadece doğru oranın iki bölümden birinde olduğu anlamına geldiğini ve ζ 'nin, r'nin ait olmadığı bölümdeki oranı belirttiğini varsayar. Böylece çıkarım aşağıdaki şekli alır:

S'lerin ζ oranı gelişigüzel olan π özelliğine sahiptir.

Bu S'ler M'lerden rastgele çekilmişlerdir.

Bir olasılıkla ve aşağı yukarı, M'lerin ζ oranı gelişigüzel olan π özelliğine sahiptir.

Bu çıkarımın formu şudur:

Bazı S'ler π değildir.

Tüm S'ler M'dir.

Bazı M'ler π değildir.

Bu çıkarım üçüncü kalıptan *Bocardo* isimli geçerli çıkarımdır. Böylece Peirce, üçüncü kalıptaki bu geçerli çıkarımı da 'bir örnek oluşumundan', 'bir topluluk oluşumuna' giden tümevarım çıkarımının sınır durumu olarak göstermeye çalışmıştır.¹¹ O, bu teoriyi ilk kez 1867 yılında ortaya atmış, ancak bunun temelde Aristoteles'in teorisi olduğunu söylemiştir. Peirce'e göre "Indictio" kelimesi

¹¹ Charles Sanders Peirce, **Collected Papers**, Ed. by Charles Hartshorne, Paul Weiss, Cambridge, Harvard University Press, 1931, Vol II, p.376.

Aristoteles'in "ἐπαγωγή" (epagoge) teriminin Çiçero tarafından taklit edilmiş şekli olup örneklerin sıralanıp bir küme içinde öne çıkarıldığını ima eden Yunanca kelimenin tam anlamını taşımakta yetersizdir. Aristoteles **Birinci Analitikler**'de bu çıkarım çeşidi için "tikel olandan yola çıkarak tümel olana giden yol" anlamındaki Yunanca ifadeyi kullanmıştır.¹²

Peirce son olarak olası akıl yürütmenin ikinci kalıbını oluşturur. Yukarıdaki örnekleme ile ikinci kalıp şu şekilde ifade edilmiştir:

"M'nin doğasında olan herhangi bir şey, gelişigüzel alınan π özelliğine sahip olacaktır.
S, π özelliğine sahiptir.
∴ Geçici olarak, S'nin M'nin doğasına sahip olduğunu farz edebiliriz."¹³

Peirce bu çıkarımın şu forma benzediğini ileri sürmüştür:

Tüm M'ler π dir.
Bazı S'ler π değildir.
Bazı S'ler M değildir.

Bu ikinci kalıptan *Baroco* adlı çıkarımdır.¹⁴ Peirce yukarıdaki ifadenin şu şartlı şeklinin daha uygun olduğunu söyler:

"Eğer μ doğru olsaydı, çeşitli sonuçlar olarak π , π' , π'' izleyecekti.
Ancak π , π' , π'' gerçekten doğrudur.
∴ Geçici olarak, μ 'nun doğru olduğunu farz edebiliriz."¹⁵

Peirce, bu çeşit akıl yürütmeye çoğu kez "bilinen olguların açıklanması uğruna bir hipotezi benimseme" dendiğini belirtmiştir.¹⁶ Kendisi bu yeni çıkarım

¹² Charles Sanders Peirce, "Types of Reasoning" **Reasoning And The Logic Of Things**, Ed. by Kenneth L. Ketner, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1992, p.139. Aristoteles'in kullandığı Yunanca ifade şudur: "ἡ ἀπό τῶν καθ' ἑκάστου ἐπὶ τὰ καθόλου ἐφοδος"

¹³ **Ibid.**, p.140.

¹⁴ Charles Sanders Peirce, **Collected Papers**, Ed. by Charles Hartshorne, Paul Weiss, Cambridge, Harvard University Press, 1931, Vol II, p.376.

¹⁵ Charles Sanders Peirce, "Types of Reasoning" **Reasoning And The Logic Of Things**, Ed. by Kenneth L. Ketner, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1992, p.140.

¹⁶ **Ibid.**, p. 140.

türü için “**artdeyi**” (*retroduction*) terimini kullanmıştır. Açıklama ise *modus ponens* şeklindedir:

“Eğer μ doğru ise, π , π' , π'' doğrudur
 μ doğrudur
 $\therefore \pi$, π' , π'' doğrudur.”¹⁷

Özetlemek gerekirse Peirce, Cambridge Üniversitesi'nde verdiği “Akıl Yürütme Çeşitleri” adlı derste üç çeşit çıkarımı birbirinden ayırmıştır. Bunlar: (a) bir topluluktan bir örneğe giden olasılık çıkarımı; (b) açıkladığı durumlardan artdeyiye dayanarak bilimsel bir teorinin kabulü ve (c) bir örnekten bir topluluğa giden tümevarım çıkarımıdır. Peirce daha sonra tümdengelim çıkarımının ilk üç kalıbının bu çıkarımların uç durumları olarak görülebildiğini göstermeye çalışmıştır. Onun Cambridge'de verdiği dersleri yorumlayan Hilary Putnam'a göre Peirce'ün amacı, zannedilebileceği gibi, klasik tümdengelim çıkarımlarının (birinci, ikinci ve üçüncü kalıptan çıkarımların) aslında olasılığa dayandıkları ya da aslen tümdengelim çıkarımları olmadıklarını göstermek değildir. Peirce uç olmayan durumlardan en azından birinin (artdeyi) tümdengelimsel olmadığını fark ettiğinden dolayı sınırlama durumları gerekli olmuştur. Bununla beraber Putnam'a göre tümdengelimsel akıl yürütme ile tümdengelimsel olmayan akıl yürütmenin birçok bakımdan benzer oldukları fikri Peirce için önemli olmuştur.¹⁸

Peirce 1998'de Cambridge Üniversitesi'nde verdiği dersi şu sözlerle bitirir:

“Üç çeşit akıl yürütme görüyoruz. İlk kalıp zorunlu ya da olası tüm Tümdengelim Çıkarımını kapsıyor. Bunun sayesinde şeylerin genel gidişatının özel sonuçlarını tahmin ediyoruz ve uzun gelecekte hangi sıklıkta meydana geleceklerini hesap ediyoruz. Tümdengelim Çıkarımının sonucuna her zaman kesin bir olasılık ilişir çünkü çıkarım şekli zorunludur. Üçüncü kalıp, sayesinde deneyimin gündelik gidişatında bir fenomenin başka bir feomene hangi sıklıkta eşlik edeceğini tespit ettiğimiz Tümevarım Çıkarımıdır. Tümdengelim Çıkarımının sonucuna ilişkin gibi kesin bir olasılık Tümevarım Çıkarımının sonucuna ilişmez, ancak belli bir yapının tümevarım çıkarımlarının hangi sıklık ile belli bir kesinlik derecesi kazanacağını hesaplayabiliriz. Akıl yürütmenin ikinci kalıbı Artdeyidir. Burada, sadece sonuca ilişkin kesin bir olasılık yok değildir, çıkarım şekline dahi kesin bir olasılık ilişmez. Sadece, Araştırma Ekonomisinin araştırmamızın belli bir

¹⁷ **Ibid.**, p.140.

¹⁸ **Ibid.**, p.60.

safhasında belli bir hipotezi denememizi emrettiğini ve olgular elverdiği sürece geçici olarak onu tutmamız gerektiğini söyleyebiliriz. Onun hakkında hiçbir olasılık yoktur. Kesin olmayan bir şekilde benimsediğimiz saf bir öneridir. Örneğin, çivi yazısı ile yazılmış yazıtları okumaya doğru giden ilk adımlarda hiç kimsenin doğru olacağını beklemediği hipotezlerde bulunmak gerekliydi, çünkü doğru olması muhtemelmiş gibi olan hipotezler yapılamadı. Ancak bunlar, olgular bunları tamamen geçersiz kılmadığı sürece geçici olarak benimsendi ve belli bir kararlılık derecesiyle tutuldu. Çünkü uzun vadede bu tip problemlerin çözümlerini en çabuk bulacakları sistem buydu.”¹⁹

Burada Peirce’ün üç çeşit çıkarımı bilimsel araştırma yöntemi olarak düşünüp birbirinden ayırdığını açıkça görüyoruz. O, tümdengelim ve tümevarım çıkarımlarını açıkladıktan sonra artdeyi de bir araştırma sürecinde, geçici bir süre için tuttuğumuz kesin olmayan bir öneri olarak tanımlamıştır. Ardından da buna örnek olarak çivi yazısının çözülme sürecinde verilen hipotezleri göstermiştir. Bu hipotezler ortaya atıldıklarında olasılıklarının çok zayıf görüldüğünü, ancak geçici bir süre için benimsenmelerinin gerekmiş olduğunu vurgulamıştır.

Peirce’ün “artdeyi” kavramı ile ne çeşit bir çıkarım türünü anladığını açıklamaya çalıştıktan sonra şimdi de bu kavramın onun düşüncesinde nasıl geliştiğini inceleyelim.

D. Artdeyinin Peirce’deki Tarihçesi

Peirce, Aristoteles’in “ἀπαγωγή” (apagoge) terimi ile demek istediği şeyin ikinci kalıptan yukarıda bahsedilen akıl yürütme olduğunu söyler. Peirce’e göre **Birinci Analitikler**’de bu konuyla ilgili olan bölüm bir kilerde bir asır boyunca rutubete maruz kalmış, bu yüzden de bazı silinmeler meydana gelmiştir. O, bu yüzden kitabın ilk editörü olan Apellikon’un bu silinen yerlere yanlış kelime koyduğuna inanmaktadır. **Birinci Analitikler**’de eğer tek bir kelimeyi değiştirmesine izin verilirse, tüm bölümün anlamının, Aristoteles’in düşüncesinin

¹⁹ **Ibid.**, pp. 142-142.

gidişatının devamlılığını halihazırdaki metinde bozduğu gibi bundan böyle bozmayacak bir şekilde değişeceğini belirtir. Peirce bundan dolayı, “ἀπαγωγή” (apagoge) teriminin tercümanların âdeti olduğu üzere geriçıkırım kelimesi ile değil, artdeyi kelimesi ile tercüme edilmesi gerektiğini söyler.²⁰

Peirce, bu teoriyi ilk olarak 1867 yılında ileri sürdüğünü, 1868’de biraz geliştirdiğini söyler. 1878 yılında tümevarım çıkarımı ile artdeyi arasındaki ayrım üzerinde durduğunu ve artdeyinin herkesçe anlaşılabilir bir açıklamasını verdiğini belirtir. 1883’de artdeyiye yeniden tanımladığını fakat artdeyiye bir çeşit tümevarım olarak ele alma hatasına sürüklendiğini bildirir. Daha sonra 1892 yılında artdeyinin güzel bir ifadesini verdiğini ancak daha önce zihninde yeteri kadar açık olmasına rağmen, bunun ile tümevarım çıkarımı arasındaki radikal ayrımı algılamayı yine de başaramadığını itiraf eder.²¹

Onun bu itiraflarından da anlaşıldığı üzere Peirce bu çıkarım üzerine oldukça uzun düşünmüş ve belli aralıklarla bu düşüncelerini açıklamıştır. Ancak bu düşüncelerinin düzgün bir yol izlediği görünmediği gibi tam olarak açık, seçik ve net düşünceler oldukları da söylenemez. Peirce’ün bu düşüncelerini daha iyi kavrayabilmek için kendi ifadelerine bakmak bence en uygunu olacaktır. Şimdi bu yazıları gözden geçirelim.

E. Peirce’ün Yazılarındaki Artdeyi İle İlgili Bölümler

Peirce yaşamı boyunca hiç felsefe kitabı yazmamış, ancak yetmişbeş adet kadar makale yayınlamıştır. Peirce’ün birçok yayını değişik yayın organlarına dağılmış ve bir araya getirilmesi zor olmuştur. 1914’deki ölümünden kısa süre sonra eşi Juliette yayınlanmamış yazılarını Harvard Üniversitesi Felsefe Bölümü’ne satmıştır. Önceleri bu yazılar Josiah Royce’un emanetinde kalmış, ancak Royce’un 1916’da ölümünden ve özellikle Birinci Dünya Savaşı’nın

²⁰ **Ibid.**, pp. 140-141.

²¹ **Ibid.**, p.141.

bitiminden sonra yazılara itinalı bir şekilde bakılamamıştır. Birçoğu yanlış yere konmuş, kaybolmuş, verilmiş, kapışılmış ve bu gibi çeşitli tahribata maruz kalmıştır. Peirce'ün yazılarını bulup toplama çabasındaki birkaç kişiden biri olan Carolyn Eisele 1950'lerin ortalarında içinde Peirce'ün yazılarının bulunduğu bir sandık bulunduğunu bildirir; görünüşe bakılırsa sandık on yıllar boyunca Harvard Üniversitesi'ndeki Widener Kütüphanesi'nin bodrumunun aydınlatılmamış, karanlık bir bölümünde saklı kalmıştır.

1930'larda **Charles Sanders Peirce'ün Toplu Eserleri'nin** ciltleri ortaya çıkmaya başlamış ve neredeyse otuz yıl boyunca bu ciltler Peirce'ün düşüncelerine ulaşılabilen tek kaynak olmuşlardır. Maalesef **Toplu Eserler'**deki birçok bölüm Peirce'ün kendi tasarımı değil, editörlerin değişik Peirce kaynaklarından birleştirdikleri bölümlerdir. Genellikle her bölüm Peirce'ün entelektüel yaşamının çok değişik zamanlarından alınan yazı parçalarından oluşur. On ciltten oluşan bu eserde Peirce'ün yayınlanmış yazıları ile yayınlanmamış yazılarından önemli olanlarına yer verilmiştir.

Toplu Eserler'in birinci cildi “Felsefenin İlkeleri” adı altında toplanan dört kitaptan oluşmuştur ve bu kitapların içinde artdeyi ile ilgili ilk görüşler birinci kitabın ikinci bölümünün “Akıl Yürütme Çeşitleri” başlıklı onuncu altbölümünde görülür. Bu altbölüm şu paragrafla başlar:

“Bilimde temelden birbirinden farklı üç çeşit akıl yürütme mevcuttur, (Aristoteles'in συναγωγή (sünagoge) ya da αναγωγή (anagoge) dediği) Tümdengelim Çıkarımı, (Aristoteles ile Plato'nun έπαγωγή (epagoge) dedikleri) Tümevarım Çıkarımı ve (Aristoteles'in άπαγωγή (apagoge) dediği, ancak metindeki bozulmadan dolayı yanlış anlaşılabilir ve yanlış anlaşıldığı haliyle genellikle *geriçıkırım* olarak tercüme edilmiş olan) **Artdeyi**. Bu üçünden başka (Aristoteles'in παραδειγμα (paradeigma) dediği) Benzeşim (analogy), Tümdengelim Çıkarımı ile Tümevarım Çıkarımının özelliklerini birleştirir.”²²

²² Charles Sanders Peirce, **Collected Papers**, Ed. by., Charles Hartshorne, Paul Weiss, Cambridge, Harvard University Press, 1931, Vol. I, p. 28.

Bu paragrafta Peirce, bilimsel düşünüşte üç çeşit akıl yürütme olduğunu ve bunların tümdengelim çıkarımı, tümevarım çıkarımı ve artdeyi olduklarını belirtir. Bunlardan başka bir de “benzeşim” kavramına değinir.

Peirce, aynı altbölümün yukarıdaki paragrafı takip eden iki paragrafında önce tümdengelim çıkarımını, daha sonra ise tümevarım çıkarımını açıkladıktan sonra üçüncü paragrafta artdeyiye şöyle tanımlar:

“*Artdeyi* bir hipotezin geçici olarak benimsenmesidir, çünkü bir hipotezin her olası sonucu deneysel olarak doğrulanabilir niteliktedir, böylece bir hipotez olgular ile uyuşmadığı takdirde, aynı yöntemin sürekli uygulanmasının olgularla hipotez arasındaki uyuşmazlığı açığa çıkaracağı beklenebilir. Örneğin, tüm kimyasal işlemler hidrojeni, lityumu, berilyumu, boronu, karbonu, nitrojeni, oksijeni, flüoru, sodyumu,... altını, civayı, talyumu, kurşunu, bizmutu, toryumu ve uranyumu ayırtırmakta başarısızdırlar. Biz geçici olarak bu maddelerin basit olduklarını varsayalım; çünkü eğer böyle değillerse, benzer deneyler onların bileşik doğalarını bir zaman sonra ortaya çıkaracaktır. Ben buna *artdeyi* diyorum.”²³

Bu paragrafta açıkça görüldüğü gibi Peirce, artdeyiye bir hipotezin geçici bir süre için kabul edildiği bilimsel akıl yürütme şekli olarak tanımlamıştır. Bu geçici süre hipotez yanlışlanana kadar geçen süredir. Bu süre boyunca hipotez deneysel olarak test edilir.

Yukarıdaki paragrafı izleyen paragrafta Peirce benzeşimi tanımlar. Sonraki paragraflarda değişik bilim adamlarının bilimsel akıl yürütme metotları hakkındaki görüşlerine yer verir ve Kepler’in Mars’ın yörüngesi ile ilgili teorisini inşa ederken geçirdiği safhaları etraflı bir şekilde anlatır. Kepler, Mars’ın değişik zamanlarda gözlemlenmiş olan konumlarını vermiş ve güneşin, sistemin merkezine çok yakın ve çok büyük olmasının gezegenlerin yörüngelerinde gitmelerine neden olmakla bir ilişkisi olması gerektiğini düşünmüştür. Peirce’e göre bu, büyük bir zihinsel çalışma gerektiren artdeyi akıl yürütmesidir. Kendisinin bu görüşüne karşı Mill’in, Kepler’in yönteminde hiçbir akıl yürütme olmadığı, Kepler’in sadece olguları açıkladığı görüşünde olduğunu belirtir.

²³ *Ibid.*, p.29.

Peirce “Akıl Yürütme Çeşitleri” adlı altbölümü şu paragrafla bitirir:

“Böylece, teorisini hiçbir zaman keyfi olarak değiştirmeden, ancak yaptığı değişiklik için her zaman tutarlı ve akılcı bir nedenle, sonunda gözlemleri tam olarak tatmin eden çarpıcı derecede basit ve akılcı bir değişikliğe vardığında, teorinin, teori eğer tesadüfen ortaya atılsaydı ya da okuyucunun teorinin nasıl ortaya çıktığını bilmeden teorinin gözlemleri sağladığı anlaşılıysaydı, o zaman bulunacağı zeminden tamamen değişik mantıksal bir zemine oturduğu görülür. Kepler, sonunda doğru yörüngeye vardığı tüm süreci detaylandırırken keskin mantıksal zekâsını gösterir. Bu şimdiye kadar ortaya konan en büyük **Artdeyi akıl yürütmesidir.**”²⁴

Peirce burada, Kepler’in teorisinin sadece gözlemleri sağlamakla kalmadığını, teorinin oluşumunun mantıksal bir süreç izlediğini belirtir. Modern bilimin Galilei²⁵ ile başladığını kabul edersek, Peirce, Kepler’in bu bilimsel akıl yürütme yöntemini, üç yüz yıllık modern bilim geçmişinin en önemli artdeyi akıl yürütmesi olarak görmüştür.

Peirce’ün aynı bölümün “Bilim ve Olağandışı Olaylar” adlı on beşinci altbölümünde tekrar artdeyiden bahsettiğini görüyoruz. O, bilimin yönteminin doğası gereği tabiatın olağan gidişatının araştırılmasıyla sınırlı olduğunu söylemiştir. Olağandışı olguların açıklamalarının tabiatın olağan gidişatı içinde ortaya çıktıkları varsayımı ile sınırlı olduklarını ve bu çeşit olgulara ancak istatistiksel bir sonuç bulunabildiğini vurgulamıştır. Peirce, bu görüşünü destekleyici iki örnek vermiştir. İlk olarak, belli bir oranda buzağının beş bacağı olduğunu bulabildiğimiz halde, bu oranın kesinlikle sıfır olduğunu hiçbir olasılıkla söyleyemeyeceğimizi belirtmiştir. İkinci olarak da “hatta kalça kemiği altından olan kişilerin oranının tam olarak sıfır olduğunu bildiğimiz halde bu hiçbir şekilde Pythagoras’ın altından bir kalça kemiğine sahip olmuş olduğuna karşı bir argüman olamaz”²⁶ demiştir. Pythagoras’ın altından bir kalça kemiğine sahip olduğunun Aristoteles, Porphyrios, Herodotos gibi büyük otoriteler tarafından ifade edilmiş

²⁴ **Ibid.**, p. 31.

²⁵ Kepler (1571-1630), Galilei (1564-1642) ile aynı dönemde yaşamıştır.

²⁶ Charles Sanders Peirce, **Collected Papers**, Ed. by., Charles Hartshorne, Paul Weiss, Cambridge, Harvard University Press, 1931, Vol. I, p. 36.

olduğunu ve bu ifadenin İsa'nın dirilişi ile ilgili sahip olduğumuz ifadeden çok daha güçlü bir ifade olduğunu vurgulamıştır. Peirce, daha sonra şöyle devam etmiştir:

“O zaman Pythagoras'ın altından kalça kemiğine sahip olduğunu tarih biliminin bir parçası olarak kabul etmeli miyiz?

Bunu kabul etmek bir **artdeyi çıkarımı** yapmak olacaktır. Bir **artdeyin** sonucu sadece, bu sonucun gözlemlenmiş bir olguyu *açıklaması* ile doğrulanır. Bir açıklama, büyük önermesi veya kuralı bilindik bir kanun, bir doğa kuralı ya da başka genel bir doğruluk olan, küçük önermesi veya durumu hipotez ya da **artdeyin** sonucu olan ve sonucu ya da neticesi de gözlemlenmiş (veya tespit edilmiş) olgu olan bir kıyastır. Böyle bir açıklama, bu durumda, şunun gibi olacaktır:

Pythagoras hakkındaki her olgu (gizli ya da önemsiz sayılmadıkça) zamanının biyografi yazarları tarafından nakledilirdi.

Pythagoras'ın altından bir kalça kemiğine sahip olduğu Pythagoras hakkında ne gizli ne de önemsiz bir olgu idi.

∴ Pythagoras'ın altından bir kalça kemiğine sahip olduğu zamanının tüm biyografi yazarları tarafından nakledilirdi.”²⁷

Yukarıdaki alıntıda Peirce tarihi olguları artdeyi akıl yürütmesi sonucu çıkardığımızı ima etmiştir. Nitekim verdiği örnekte Pythagoras'ın altından bir kalça kemiğine sahip olduğu olgusu artdeyi akıl yürütmesi sonucunda çıkarılmıştır. Burada Peirce artdeyi akıl yürütmesi sonucunda gözlemlenmiş olan bir olgunun açıklandığını söylemiş ve ardından “açıklamayı” bir kıyas olarak tanımlayıp bir açıklama örneği sunmuştur. Bu örnekte birinci öncül olan “Pythagoras hakkındaki her olgu (gizli ya da önemsiz sayılmadıkça) zamanın biyografi yazarları tarafından nakledilirdi” önermesi genel bir doğruluğu ifade etmektedir. İkinci öncül olan “Pythagoras'ın altından bir kalça kemiğine sahip olduğu Pythagoras hakkında ne gizli ne de önemsiz bir olgu idi” önermesi artdeyi akıl yürütmesinin sonucu olan hipotezdir. Açıklamanın sonucu olan “Pythagoras'ın altından bir kalça kemiğine sahip olduğu zamanın tüm biyografi yazarları tarafından nakledilirdi” önermesi ise gözlemlenmiş bir olguyu ifade etmektedir. Böylece, “Pythagoras'ın altından bir kalça kemiğine sahip olduğu” hipotezini “zamanının biyografi yazarları öyle aktardılar” açıklaması doğrudur. Bu örnekte açıklamanın bir kıyas formunda olduğu açıkça görülmektedir.

²⁷ **Ibid.**, pp. 36-37.

Peirce'ün artdeyi konusuna bir kez daha değindiği yer aynı bölümün “Bilimsel Sonuçların Belirsizliği” adlı yirmi ikinci altbölümüdür. Bu alt bölümde Peirce önce hipotezi “ doğru olabilirmiş gibi veya doğruymuş gibi görünen ve olgularla karşılaştırılmakla doğrulanabilir ya da yanlışlanabilir olan bir şey”²⁸ olarak tanımladıktan sonra en iyi hipotezin, eğer yanlışsa, en çabuk yanlışlanabilen hipotez olduğunu söylemiştir. Ayrıca bir hipotez için, çabuk yanlışlanabilir olmanın olası olmaktan daha önemli bir değer olduğunu vurgulamıştır. Peirce olası hipotezi bizim önyargılı fikirlerimizle uyuşan hipotez olarak düşünmüştür ve bu fikirlerimizin yanlış olabileceklerini belirtmiştir. O, daha sonra artdeyiden şöyle bahsetmiştir:

“**Artdeyi**, her tahminin gözlem ile karşılaştırılarak kontrol edilmesi koşulu ile, tahmin yürütmeyi tamamen ümitsiz kılmamak için akıl yürütenin zihni ile doğaninki arasında yeterli derecede benzerlik bulunduğu umudu üzerine hareket eder. Uyuşmanın, tahminin doğru olduğunu göstermediği doğrudur; ancak eğer yanlışsa bunun eninde sonunda farkına varılmalıdır. Bu yüzden çaba, pratikte bir sorudan başka bir şey olmayan her hipotezi doğruya mümkün olduğu kadar yakın bir iddia haline getirmek olmalıdır.”²⁹

Bu paragrafta Peirce, Artdeyinin bir tahminde bulunma işi olduğunu ifade ettikten sonra esas meselenin doğruya yakın tahminde bulunmak olduğu üzerinde durmuştur.

Toplu Eserlerin birinci cildinin birinci kitabının üçüncü bölümünün “Akıl Yürütmenin İlk Kuralı” adlı dördüncü altbölümünde Peirce tekrar artdeyiden söz etmiştir. Bu alt bölümde Peirce akıl yürütmenin ilk ve tek kuralının, öğrenmek için öğrenmeyi istemenin gerekliliği olduğunu açıklamıştır. Ona göre, insanın bu isteğinin yerine getirilmesindeki en önemli koşul araştırma yapmasıdır. Ardından araştırmayı engelleyen hatalardan söz ederken bunlardan birinin de olguların anlaşılmasız olduklarını savunmak olduğunu söylemiştir. Peirce şöyle der:

“Araştırmayı kesmek için üçüncü felsefi taktik, bilimin bu, şu veya başka bir elemanın temel, esas, her şeyden bağımsız ve dil ile açıklanamaz – altında bilinecek bir şey olmadığından dolayı, bizim onu öyle bilmemizdeki herhangi bir hatadan dolayı değil – olduğunu iddia etmeğe dayanır. Böyle bir

²⁸ **Ibid.**, p.48.

²⁹ **Ibid.**, p. 48.

sonuca sayesinde erişilebilecek tek akıl yürütme şekli *artdeyidir*. Onun olguları açıklama çabası haricinde hiçbir şey bir **artdeyi çıkarımını** doğrulamaz. Ancak bir olguyu *anlaşılmaz* olarak telaffuz etmek bir açıklama değildir. Yani bu, öyle bir sonuçtur ki hiçbir akıl yürütme onu ne temellendirebilir ne de bir bahane yurdurabilir.”³⁰

Peirce’ün artdeyiden söz ettiği son yer **Toplu Eserlerin** ikinci cildinin üçüncü kitabının dokuzuncu bölümünün “Kaba, Niceliksel ve Niteliksel Tümevarım Çıkarımı” adlı alt bölümüdür. Bu alt bölümde Peirce, esasen tümevarım çıkarımından bahsetmekle birlikte onun artdeyi ile ilişkisine de değinmiştir. Bu ilişkiden ileriki bölümlerde ayrıntılı olarak bahsedeceğimizden burada üzerinde durmak istemiyorum.

Özetlemek gerekirse, Peirce yazılarındaki artdeyiden bahsettiği yerler biri hariç tamamen **Toplu Eserlerin** “Felsefenin İlkeleri” adlı birinci cildinde toplanmıştır. Peirce’ün mantık ile ilgili metinleri bu ciltte toplanmadığından artdeyi burada mantıksal bir çıkarım türü olmaktan ziyade bir akıl yürütme şekli olarak ele alınmıştır. Peirce artdeyinin üç çeşit akıl yürütme şeklinden biri olduğunu açıklamış ve yanlışlıkla “geriçıkırım” olarak tercüme edildiğini belirtmiştir. O, artdeyiyi bir hipotezin geçici olarak benimsenmesi olarak tanımlamış ve örnek olarak bazı kimyasal maddelerin basit olduklarını artdeyi akıl yürütmesi ile nasıl çıkardığımızı açıklamıştır. Ayrıca Kepler’in Mars’ın yörüngesi ile ilgili buluşunun o zamana kadar ortaya konan en büyük artdeyi örneği olduğunu belirtmiştir. Olağan dışı olaylardan bahsederken Pythagoras’ın altından bir kalça kemiğine sahip olduğu gibi olağan dışı görünen tarihi olguları da bir artdeyi akıl yürütmesi sonucu kabul ettiğimizi savunmuştur. Bundan başka artdeyi akıl yürütmesinin, her ortaya atılan hipotezin gözlemlenmiş olgularla karşılaştırılarak kontrol edilmesi koşulu ile yapıldığını ve amacının bu hipotezleri mümkün olduğu kadar doğruya yakın hale getirmek olduğunu söylemiştir.

³⁰ **Ibid.**, p.58.

F. Peirce’ün Yazılarındaki Geriçikarım İle İlgili Bölümler

Peirce’ün mantık üzerine olan yazıları genellikle **Toplu Eserler**’in “Mantığın Öğeleri” adlı ikinci cildi ile “Kesin Mantık” adlı üçüncü cildinde toplanmıştır. Ancak geriçikarım ve hipotez ile ilgili yazıların hemen hepsi ikinci ciltte yer almıştır. Bunun nedeni, ileride göreceğimiz gibi bunların kesin mantıkla ilgili olmayışlarından dolayı olmalıdır. İkinci ciltte geriçikarım hakkındaki ilk görüşler birinci kitabın ikinci bölümünün “Terimler, Önermeler ve Argümanlar” adlı ikinci alt bölümünde yer alır. Bu alt bölümde Peirce terimi, önermeyi ve argümanı tanımladıktan sonra “Argüman üç çeşittir: *Tümdengelim Çıkarımı*, *Tümevarım Çıkarımı* ve (genellikle bir hipotezi benimseme deneni) **Geriçikarım**”³¹ demiştir. Önce tümdengelim çıkarımını tanımlamış ardından geriçikarımı şu sözlerle açıklamıştır:

“Yaratıcı bir Argüman ya da **Geriçikarım**, Öncülünde Sonuçta belirtilen olguya benzerlik gösteren olgular sunan ancak Öncülü Sonuçta belirtilen olguya benzerlik göstermese de, hatta bunun farkına varılmasa da doğru olabilen bir argümandır; böylece Sonucu kesin bir şekilde ileri süremeyiz, ancak sadece Sonucu, bir *İkon* oluşturan Öncüldeki olgulardan bir olguyu temsil eder gibi kabul etme eğiliminde oluruz. Örneğin, bilimsel akıl yürütmenin ölümsüz örneğinin bir safhasında Kepler, uzun süre boş yere bir yörüngeye uydurmaya çalıştığı Mars’ın gözlemlenmiş olan boylamlarının, eğer Mars bir elips içinde hareket etseydi oluşması gereken boylamlar gibi olduklarını (gözlemlerin mümkün hata limitleri içinde) bulmuştur. Böylece o zamana kadarki olgular eliptik bir yörüngede hareket eden cisimlerinkine *benzemekteydi*. Kepler bundan yörüngeyi gerçekten bir elips olduğu sonucuna varmamıştır; ancak bu, onun hipotezlere dayanan enlem ve boylamlar hakkındaki gerçekte etkili olan öngörülerin doğrulanıp doğrulanmayacağını belirleme işini üstüne almasına karar vermesini sağlamıştır. Bu hipotezi belli süreli benimseme bir **Geriçikarım** idi. **Geriçikarım** yeni bir fikri başlatan tek çıkarım şekli olmasından dolayı Yaratıcıdır.”³²

³¹ Charles Sanders Peirce, **Collected Papers**, Ed. by: Charles Hartshome and Paul Weiss, Cambridge, Harvard University Press, 1931, Vol.II, p. 53.

³² **Ibid.**, pp. 53-54.

Yukarıdaki ifadelerden Peirce'ün geriçikarımı yaratıcı bir argüman olarak gördüğünü anlıyoruz. Bir argümanın yaratıcı olması demek, daha önce bilinmeyen yeni sonuçlara varmış olması demektir. Bundan başka o, geriçikarımın sonucunun kesin olmadığını belirtmiştir. Bu, geriçikarımın zorunlu bir çıkarım türü olmadığı anlamındadır. (Bu, aynı zamanda yukarıda bahsettiğim gibi, **Toplu Eserler**'i yayımlayanların geriçikarım ile ilgili bölümleri niçin “Kesin Mantık” adlı III. cilde koymadıklarını da açıklar.) Peirce'ün yukarıdaki sözlerinin geri kalan kısmında yer alan Kepler'in Mars'ın yörüngesi hakkındaki akıl yürütmesi, bir önceki bölümde üzerinde durmuş olduğum, ilk ciltteki görüşlerinin tekrarı niteliğindedir.

Peirce II. cildin birinci kitabının ikinci bölümünün “Geriçikarım, Tümdengelim Çıkarımı ve Tümevarım Çıkarımı” adlı dördüncü alt bölümünde “geriçikarım” kavramının kendi zihnindeki gelişiminden söz eder:

“1883’de “Bir Olası Çıkarım Teorisi” adlı yazım yayınlandığından beri bu konu üzerindeki doktrinim çok gelişmiştir. Orada “Hipotetik Çıkarım” hakkında söylediklerimde, daha önce hiç ayak basılmamış topraklarda dolaşan bir kaşıftım. Durumumu esasen değiştirmeden kolayca düzeltilebilen ki ben yarı yarıya düzelttim, ufak olumlu bir hata yaptım. Ancak esas hatam, epeyce belirtmememe rağmen orada ele aldığım akıl yürütmenin bir hipotezi benimserken kullandığımız akıl yürütme olamayacağını kendi prensiplerime göre algılayamamam olduğundan olumsuzdu. Ancak kıyas formları ile mantıksal kaplam ve kapsam öğretisini düşünmede çok fazla ileri gittim ve her ikisini de gerçekten olduklarından daha temele koydum. Bu düşünceyi savduğum süre boyunca **Geriçikarım** hakkındaki görüşlerim iki ayrı çeşit akıl yürütmeyi ister istemez birbiriyle karıştırdı. Ard arda girişimlerden sonra nihayet sorunu çözmeyi başardığımda olasılığın özünün, fazla dolaylı bir şekil haricinde, **Geriçikarımın** geçerliliği ile hiçbir ilişkisi olmadığı olgusu ortaya çıktı.”³³

Yukarıdaki satırlarda Peirce 1883’de yazdığı makalede hata yaptığını itiraf etmiş, bu hatasından dolayı da “geriçikarım” ile “olasılık” kavramlarını bir müddet boyunca birbirine karıştırdığını belirtmiştir. Buradan Peirce'ün zihnindeki geriçikarım düşüncesinin her zaman çok net ve kesin olmadığı anlaşılmaktadır.

³³ **Ibid.**, pp.58-59.

İkinci cildin ikinci kitabının ikinci bölümünün “Argümanlar Üçlemi” adlı dokuzuncu alt bölümünde Peirce tekrar çıkarım çeşitlerini ele almıştır:

“Bir argüman her zaman Yorumlayıcısı tarafından genel bir benzer çıkarımlar sınıfına aitmiş gibi anlaşılır ki bu sınıf bir bütün olarak doğruluğa yol açar. Bu, tüm basit argümanların, Tümdengelim Çıkarımları, Tümevarım Çıkarımları ve **Geriçıkarımlar** olmak üzere bir üçlemine yol açarak üç şekilde meydana gelebilir.”³⁴

Peirce, burada yine argümanların üç çeşit olduğundan bahsetmiş ve bunlardan birinin de geriçıkırım olduğunu tekrarlamıştır. Ardından tümdengelim ve tümevarımı bir kez daha tanımladıktan sonra geriçıkırımı “ne özel bir durumda ne de genellikle başarılı olacağına olumlu bir güvence olmadan genel bir öngörü oluşturma metodudur; gerekçesi, gelecekteki davranışımızı rasyonel bir şekilde düzenlemek için tek olası ümidimiz olduğudur ve geçmiş deneyimizden yapılan Tümevarım Çıkarımı onun gelecekte başarılı olacağını ümit etmemiz için bize güçlü bir cesaret verir”³⁵ şeklinde açıklamıştır. Bu ifadede o, geriçıkırımın kesin olmayan bir öngörü oluşturma yöntemi olduğunu tekrar vurgulamıştır.

Kısacası Peirce geriçıkarımdan bahsettiği yazılarında görüşlerini birkaç kez tekrarlamıştır. Bu metinlerde argüman çeşitlerinin üç adet olduğunu, bunların Tümdengelim, Tümevarım ve Geriçıkırım olduklarını söylemiştir. Geriçıkırımın yeni bir fikri başlatan bir argüman, diğer bir deyişle yaratıcı bir argüman olduğunu ifade etmiş, ancak sonucunun kesin olmadığını da belirtmiştir. Kepler’in Mars’ın yörüngesi ile ilgili hipotezini bilimsel akıl yürütmenin çok önemli bir örneği olarak gördüğünü bir kez daha vurgulamış ve Kepler’in bu hipotezini bir geriçıkırım sonucu oluşturduğunu yinelemiştir. Diğer bir metinde geriçıkırım ile tümevarım çıkarımını bir süre birbirine karıştırdığını, ancak daha sonra bu iki çıkarım çeşidinin tamamen ayrı çıkarımlar olduklarının farkına vardığını itiraf etmiştir. Ayrıca geriçıkırımın genel bir öngörü oluşturma metodu olduğunu da eklemiştir.

³⁴ **Ibid.**, p.152.

³⁵ **Ibid.**, p.153.

Görüldüğü gibi Peirce “geriçikarım” terimini “artdeyi” terimiyle aynı anlamda kullanmıştır. Gerek “artdeyi” terimini kullandığı yazılarında gerekse “geriçikarım” terimini kullandığı yazılarında Peirce’ün, bu çıkarımı mantık açısından ele almak yerine epistemolojik açıdan incelemiş olması dikkat çekicidir.

G. Peirce’ün Yazılarındaki Hipotez İle İlgili Bölümler

Peirce’ün, **Toplu Eserler**’in ikinci cildinin ikinci kitabından sonraki bölümlerde toplanan yazılarında “artdeyi” ya da “geriçikarım” terimi yerine “hipotez” teriminin kullanıldığını görüyoruz. **Toplu Eserler**, Peirce’ün tüm çalışmalarını içerdiğinden ve Peirce de aynı konu üzerine birden çok metin yazdığından çıkarım çeşitlerini de defalarca ele aldığı görülmektedir. Ancak çıkarım çeşitlerini detaylı bir şekilde incelediği yazıları **Toplu Eserler**’in ikinci cildinin “Eleştirel Mantık” adlı üçüncü kitabında toplanmıştır. İlk olarak bu kitabın ikinci bölümünün üçüncü kısmında Peirce, tümevarım çıkarımı ile hipotez için kurallar sıraladıktan sonra tümevarım çıkarımı ile hipotezin mantıksal formlarını şu şekilde vermiştir:

“Tümevarım çıkarımı

S’ S’’ S’’’, vs. M’lerden gelişigüzel seçilmişlerdir,
S’ S’’ S’’’, vs. P’dirler;
∴ Herhangi bir M, P olabilir.

Hipotez

Herhangi bir M, örneğin, P’ P’’ P’’’, vs. dir,
S, P’ P’’ P’’’, vs. dir;
∴ S, M olabilir.”³⁶

Peirce daha sonra bu argüman formlarının aralarındaki ilişkilerden bahsetmiş ve bunların tanımlarını şöyle ifade etmiştir:

³⁶ **Ibid.**, pp. 309-310.

“Bundan dolayı Tümevarım Çıkarımı, içinden bir takım örneklerin gelişigüzel alındığı tüm topluluğun bu örneklerin tüm ortak özelliklerine sahip olduğu farz edilen bir çıkarım olarak tanımlanabilir; **hipotez** ise bir takım ortaya çıktıkça aydınlanan ve henüz seçilmemiş özellikleri zorunlu olarak içeren bir terimin bu özelliklerin hepsine sahip olan bir nesneye yüklenebilir olduğunu farz eden bir çıkarım olarak tanımlanabilir.”³⁷

Peirce ardından “olası çıkarımlar arasında **hipotezin** ikinci kalıba, tümevarım çıkarımının üçüncü kalıba ve benzeşimin de ikinci-üçüncü kalıba karşılık geldiği açıktır”³⁸ diyerek bu formların kıyas kalıplarına karşılık geldiklerini belirtmiştir.

Toplu Eserler’in ikinci cildinin üçüncü kitabının beşinci bölümünün adı “Tümdengelim Çıkarımı, Tümevarım Çıkarımı ve Hipotez” dir ve adından da anlaşılacağı gibi Peirce hipotez konusunu en açıklayıcı bir şekilde bu yazılarında ele alışır. Peirce şöyle demiştir:

“Farz ediniz ki ben bir odaya giriyorum ve orada içlerinde değişik çeşit boncuklar olan bir sürü torba buluyorum. Masanın üzerinde de bir avuç beyaz boncuk var ve biraz etrafa bakındıktan sonra torbalardan birinin içinde sadece beyaz boncuklar olduğunu görüyorum. Hemen bir olasılık ya da bir haklı tahmin olarak bu bir avuç boncuğun bu torbadan alınmış olduğunu çıkarırım. Bu çeşit çıkarıma **hipotez oluşturma** denir. Bu, bir *kural* ve bir *sonuçtan* bir *durumun* çıkarılmasıdır. O zaman elimizde şu çıkarımlar vardır:

TÜMDENGELİM ÇIKARIMI.

Kural.- Bu torbadaki tüm boncuklar beyazdır.

Durum.- Bu boncuklar bu torbadandır.

∴ Sonuç.- Bu boncuklar beyazdır.

TÜMEVARIM ÇIKARIMI.

Durum.- Bu boncuklar bu torbadandır.

Sonuç. - Bu boncuklar beyazdır.

∴ Kural. - Bu torbadaki tüm boncuklar beyazdır.

HİPOTEZ.

Kural – Bu torbadaki tüm toplar beyazdır.

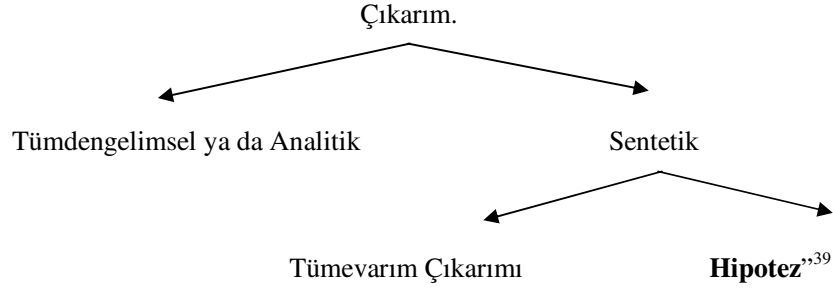
Sonuç. – Bu boncuklar beyazdır.

∴ Durum. – Bu boncuklar bu torbadandır.

Bundan dolayı, tüm çıkarımı şu şekilde sınıflandırırız:

³⁷ **Ibid.**, pp.311-312.

³⁸ **Ibid.**, p. 312.



Peirce’ün şemasında da açıkça görüldüğü gibi o, çıkarımları analitik ve sentetik çıkarımlar olmak üzere ikiye ayırmış, daha sonra sentetik çıkarımları tümevarım çıkarımı ve hipotez olmak üzere tekrar ikiye ayırmıştır. Peirce bu şemada “analitik” terimini yeni bilgi vermeyen anlamında, “sentetik” terimi ise yeni bilgi veren anlamında kullanmıştır. O, daha sonra hipotezi açıklamış ve değişik hipotez örnekleri vermiştir:

“**Hipotez**, belirli genel bir kuralın bir hali olduğu varsayılarak açıklanacak olan çok garip bir durum ile karşılaştığımız ve bunun üzerine bu varsayımı benimsediğimiz yerdir. Ya da, bazı bakımlardan iki nesnenin güçlü benzerlikleri olduğunda biz bu nesnelerin diğer bakımlardan da benzer olduklarını çıkardığımız yerdir.

Bir keresinde bir Türk eyaletinde bir limana indim ve ziyaret edeceğim eve doğru yürürken etrafındaki dört atlının başının üstünde gölgelik tuttıkları at üzerinde giden bir adama rastladım. Eyalet valisine ancak bu kadar değer verileceğini düşünerek bu kişinin o eyaletin valisi olduğunu çıkardım. Bu bir **hipotez** idi.

Ülkenin iç kesimlerinde balık kalıntılarına benzer fosiller bulunur. Bu olguyu açıklamak için denizin bir zamanlar bu toprakları yıkadığını farz ederiz. Bu da başka bir **hipotezdir**.

Sayısız doküman ve anıt Napoleon Bonaparte adlı bir fatihten söz eder. Adamı görmemiş olsak da gördüğümüz şeyleri, yani tüm bu doküman ve anıtı onun gerçekten yaşamış olduğunu farz etmeden açıklayamayız. Yine bir **hipotez**.

Genel bir kural olarak **hipotez** zayıf bir argüman çeşididir. Yargımızı sonucuna o kadar az yönlendirir ki sonucun doğru olduğuna inandığımızı söyleyemeyiz; öyle olabileceğini ancak tahmin ederiz. Ancak böyle bir çıkarım ile, sanki öyle yapmışız gibi hissiyatımızdan dünkü olayları hatırladığımızı inanmaya sürüklendiğimiz çıkarım arasında derece haricinde hiç bir fark yoktur.”⁴⁰

³⁹ **Ibid.**, pp.374-375.

⁴⁰ **Ibid.**, p.375.

Bu örneklerden ilki bizler için ilginçtir, çünkü bu örnekte Peirce bir Türk eyaletini ziyaret ettiğinden söz etmiştir. İkincisi jeoloji bilimi ile ilgili bir hipotez örneğidir. Üçüncü örnekteki hipotez ise tarih bilimi ile ilgilidir. Peirce tüm bu örnekleri verdikten sonra hipotezin zayıf bir çıkarım türü olduğunu vurgulamıştır.

Peirce ayrıca kıyasın *Baroco* ve *Bocardo* hallerini anlatmış ve bunlardan hipotez ve tümevarım çıkarımının nasıl elde edilebileceğini şöyle açıklamıştır⁴¹:

“ Bir tümevarım çıkarımı ya da **hipotez** oluşturmak için bir tümdengelim kıyasında öncüller ve sonucun sıralarını değiştirme olarak gösterilen yoldan başka bir yol daha vardır. Eğer belli bir öncülün doğruluğundan belli bir sonucun doğruluğu zorunlu olarak çıkarsa o zaman sonucun yanlışlığından da öncülün yanlışlığı çıkar. Böylece, şu *Barbara* kıyasını ele alalım:

Kural – Tüm insanlar ölümlüdür,
Durum – Enoch ve Elijah insan idiler;
∴ *Sonuç* – Enoch ve Elijah ölümlüydüler.

Bu sonucu değilleyen bir kişi kuralı kabul edebilir ve bu durumda durumu da değillemelidir. Böylece:

Sonucun Değillenmesi – Enoch ve Elijah ölümsüzdüler,
Kural – Tüm insanlar ölümlüdür;
∴ *Durumun değillenmesi* - Enoch ve Elijah insan değildiler.

Bu kıyas çeşidine ikinci kalıptan tipik bir tür olan *Baroco* adı verilir. Diğer taraftan, sonucu değilleyen kişi durumu kabul edebilir ve bu durumda kuralı da değillemelidir. Böylece:

Sonucun değillenmesi – Enoch ve Elijah ölümsüzdürler,
Durum – Enoch ve Eliah insan idiler;
∴ *Kuralın Değillenmesi* – Bazı insanlar ölümsüzdürler.

Bu, üçüncü kalıptan tipik bir kıyas türü olan *Bocardo* denilen kıyas çeşididir.

Baroco ve *Bocardo*, çok özel tür tümdengelim kıyaslarıdır. Bunlara mantıkçılar tarafından dolaylı haller denir, çünkü bir kuralın özel bir duruma uygulanışı olarak gözükmeleri için bazı dönüşümlere ihtiyaç duyarlar. Ancak, burada *Barbara* adlı zorunlu tümdengelim kıyasında yaptığımız gibi yapmak yerine, benzer formda bir olası tümdengelim çıkarımını alırsak elde edeceğimiz dolaylı haller

Baroco ile ilgili olan, bir **hipotez**;

⁴¹ Bu paragrafları olduğu gibi çevirmeyi uygun gördüm, çünkü Putnam'ın da değindiği gibi Peirce'ün *Baroco* kıyasından hipoteze nasıl vardığı çok açık değildir.

Bocardo ile ilgili olan, bir tümevarım çıkarımı

olacaktır.

Örneğin, *Barbara* halindeki şu olası tümdengelim çıkarımı ile başlayalım:

Kural. – Bu torbadaki boncukların çoğu beyazdır,
Durum. – Bu bir avuç boncuk bu torbadandır;
∴ Sonuç. – Bu bir avuç boncuğun çoğu beyaz olabilir.

Şimdi sonucu değilleyip kuralı kabul ediniz:

Sonucun Değillenmesi. – Bu bir avuç boncuğun birkaç tanesi beyazdır,
Kural. – Bu torbadaki boncukların çoğu beyazdır;
∴ Durumun Değillenmesi. – Bu boncuklar başka bir torbadan alınmış olabilirler.

Bu **hipotetik bir çıkarımdır**. Şimdi sonucu değilleyip durumu kabul ediniz:

Sonucun Değillenmesi. – Bu bir avuç boncuğun birkaç tanesi beyazdır,
Durum. – Bu boncuklar bu torbadandır;
∴ Kuralın Değillenmesi. – Torbadaki birkaç boncuk beyaz olabilir.

Bu bir tümevarım çıkarımıdır.

Sentetik ve tümdengelimsel akıl yürütme arasındaki bu şekilde gösterilmiş olan ilişki önemsiz değildir. Belli bir **hipotezi** benimsediğimizde sadece gözlemlenmiş olan olguları açıklayacağı için benimsemeyiz, **hipotezin** karşının gözlemlenmiş olgulara ters olgulara yol açabileceği için de benimseriz. ... Böylece, bir **hipotez** aslında bir kapsanmanın reddi değil, bir durumun bir sınıf altında kapsanmasıdır, ancak şu hariç: bir sınıf altında kapsanmayı reddetmek başka bir sınıf altında kapsanmayı kabul etmektir.”⁴²

Peirce tüm bunlara değindikten sonra kıyasın *Baroco* halinin çok çekingen bir hipotez olarak düşünülebileceğini belirtmiştir. Daha sonra beşinci bölümün “Tümevarım Çıkarımı ve Hipotez Kuralları” adlı üçüncü alt bölümüne şöyle bir örnek vererek başlamıştır:

“Yırtık bir kağıdın üzerinde imzasız bir yazı vardır. Yazarının belli bir kişi olduğu tahmin edilmektedir. Sadece kendisinin kullandığı masası aranmış ve içinde yırtık kısmı söz konusu kağıda aynen uyan bir kağıt parçası bulunmuştur. Tahmin edilen adamın kağıdın yazarı olduğu oldukça iyi bir **hipotetik çıkarımdır**. Bu çıkarımın gerekçesi, açıkça iki yırtık kağıt parçasının tesadüfen birbirlerine uymaları hiç olası değildir. Bundan dolayı, bu çeşit çıkarımların çok azı aldatıcı olacaktır. **Hipotezin** tümevarım çıkarımı ile benzerliği o kadar kuvvetlidir ki bazı mantıkçılar ikisini karıştırmışlardır. **Hipoteze** özelliklerin tümevarımsal çıkarımı denilmiştir. Belli bir sınıfa ait bir sürü özellik belirli bir nesnede bulunsun; bundan dolayı bu sınıfın tüm

⁴² *Ibid.*, pp. 376-377.

özelliklerinin sözü edilen nesneye ait olduğu çıkarılır. Bu tabii ki tümevarım çıkarımı ile aynı prensibi gerektirir; ancak biraz değiştirilmiş bir şekilde. Her şeyden önce, özellikler nesnelere gibi basit sıralamaya tâbi değildirler; daha sonra, özellikler kategoriler içinde bulunurlar. Yukarıda bir kağıt parçasında yaptığımız gibi bir **hipotez** ortaya atarsak sadece bir ya da belki iki veya üç dizi özellik inceleriz ve diğerlerinden hiç örnek almazız. Eğer **hipotez** tümevarım çıkarımından başka bir şey olmasaydı, yukarıdaki örnekte sonuç çıkarmakta haklı olmamızı gerektiren şey, incelendiği gibi düz olmayışları birbirlerine bu kadar uyan iki kağıt parçasının diğer, diyelim ki daha küçük düz olmayan yerlerinde birbirlerine uyduklarını görmek olacaktı. Kağıdın şeklinden onun sahibine yapılan çıkarım, tam da **hipotezi** tümevarım çıkarımından ayıran ve onu daha cesur ve tehlikeli bir basamak haline getiren şeydir.

Tümevarım çıkarımının Doğanın düzenliliğine bağlı olduğunu sanmaya karşı verilen ikazların aynısı **hipotez** için de tekrarlanabilir. Burada, orada olduğu gibi, bu tip bir teori sadece çıkarımın geçerliliğini açıklamada yetersiz kalmaz, tamamen kusurlu olan onu yönetme metotlarını da ortaya çıkarır. Hiç şüphesiz Doğada, hakkındaki bilgilerin bir **hipotezi** fazlasıyla güçlü kıldığı belli düzenlilikler mevcuttur. Örneğin, demir, titanyum ve diğer metallerin güneşte bulduklarını farzediyoruz, çünkü güneş spektrumundan bu metallerin meydana getirecekleri çizgilerle pozisyon olarak örtüşen çizgiler buluyoruz ve bu **hipotez** gözlemlenmiş olan belli özellik çizgilerinin farkedilir ayrıcalığı ile oldukça güçlendiriliyor. Ancak böyle bir **hipotez** güçlendirmesi tündengelimlidir ve **hipotez** böyle bir güçlendirme isterken bile olası olabilir.”⁴³

Peirce pratik mantıkta bizim bazı bakımlardan birbirine benzeyen şeylerin diğer bakımlardan da benzer olacaklarını farz ettiğimizi söylemiştir. Bunun çok büyük ve çok sık görünen bir hata olduğunu eklemiştir ve bunu açıklayabilmek için şu örneği vermiştir:

“Karşılaştırmacı mitoloji uzmanları güneşe ait olgularla geleneksel hikayelerdeki kahramanların meşguliyetleri arasında benzer noktalar bulma işiyle uğraşıyorlar ve bu çeşit benzerliklere dayanarak bu kahramanların güneşin şahıslandırmaları olduklarını çıkarıyorlar. Akıl yürütmelerinde daha fazla bir şey varsa bana açıkça gösterilmedi. Usta bir mantıkçı, bunun ne kadar boş olduğunu göstermek için küçük bir kitap yazdı ve aynı şekilde sanki Napoleon Bonaparte’ın da sadece güneşin bir şahıslandırması (impersonation) olduğunu ispat edermiş gibi yaptı. Ne kadar çok benzerlik noktası bulunduğunu görmek gerçekten harikaydı. Gerçek şudur ki muğlak benzerlikler kabul edilirse herhangi iki şey başka herhangi iki şeyin birbirlerine benzediği kadar birbirlerine benzeyebilir. Ancak, bir **hipotez** yaratma sürecinin olası bir sonuca varması için şu sonuçlar izlenmelidir:

1. **Hipotezin** doğruluğunu sınavacak gözlemleri yapmadan önce **hipotez** bir soru olarak açıkça ortaya konulmalıdır. Diğer bir deyişle, **hipotezden** çıkan öngörülerin sonuçlarının ne olacaklarını görmeye çalışmalıyız.

⁴³ **Ibid.**, pp.378-379.

2. Benzerlikler hangi yönlerden belirleniyorsa bu yönler gelişigüzel seçilmelidir. **Hipotezin** başarılı olduğu bilinen belli çeşit öngörüler alınmamalıdır.
3. Öngörülerin başarılarından olduğu kadar başarısızlıklarından da dürüst bir şekilde söz edilmelidir. Tüm işlem adil ve tarafsız olmalıdır.”⁴⁴

Bunlar Peirce’e göre hipotez oluşturmanın kurallarıdır. O, beşinci bölümün “Empirik Formüller ve Teoriler” adlı dördüncü alt bölümünde tümevarım çıkarımı ve hipotezi bir kez daha tanımlamış ve aralarındaki benzerlikler ile ayrımlar üzerinde durmuştur. Ona göre, tümevarım çıkarımı ile hipotez arasındaki farklılıklar şunlardır:

1. Tümevarım çıkarımı ile gözlemlenmiş olan olgulara benzer olguların henüz incelenmemiş durumlarda doğru oldukları sonucuna varırız. Buna karşın hipotez ile gözlemlenmiş olandan oldukça farklı bir olgunun varlığı sonucuna varırız ve bundan bilinen kurallara göre gözlemlenmiş olan bir olgu zorunlu olarak çıkacaktır.

2. Tümevarım çıkarımı tikellerden genel kurala giden bir akıl yürütmedir; buna karşın hipotez sonuçtan nedene giden bir akıl yürütmedir.

3. Tümevarım çıkarımı sınıflandırır; buna karşın hipotez açıklar.

Ancak bazı durumlarda bir çıkarımın hangi kategoriye girdiğini kolayca bulamayız; çünkü birbirlerine çok benzerler. Peirce böyle çıkarımlara şu örneği vermiştir:

“Suyun ısı ile genleştiğini bilerek değişik sıcaklıklardaki sabit bir su kütesinin hacmi ile ilgili bir sürü gözlem yaparız. Bunlardan birkaçının incelenmesi hacmin sıcaklık ile ilgisini yaklaşık olarak ifade edecek bir cebirsel formül ileri sürer. v göreceli hacim, t de sıcaklık olarak alındığında incelenen birkaç gözlem şu şekilde bir ilişkiyi gösterir:

$$v = 1 + at + bt^2 + ct^3.$$

Gelişigüzel alınan diğer sıcaklıklardaki gözlemleri inceledikten sonra bu fikir doğrulanmıştır ve biz gözlemlerimizi yaptığımız sıcaklık limitleri içinde gözlemlerimizin de aynı şekilde tatmin edileceği tümevarımsal sonucunu çıkarırız. Bir kez böyle bir formülün mümkün olduğunu belirledikten sonra, formülün gözlemi en iyi şekilde gerçekleyeceği a , b ve c değerlerini bulmak sadece bir aritmetik işidir. Bu fizikçilerin *empirik formül* adını verdikleri

⁴⁴ *Ibid.*, p. 380.

şeydir, çünkü sadece tümevarıma dayanır ve hiçbir **hipotez** tarafından açıklanmaz.

...

Bu çeşit bir formül bulunduğu anda, artık buna empirik formül değil, Doğa kanunu denir ve er geç onu açıklayacak olan bir **hipotezin** temeli haline getirilir. Bu basit formüller genellikle tamamen doğru değildirler, ancak yine de önemlidirler ve **hipotezin** büyük başarısı sadece formülü açıkladığında değil, formülden sapmaları da açıkladığında ortaya çıkar. Fizikçilerin halen kullandığı dilde, bu önemde bir **hipoteze** teori denir, **hipotez** terimi ise kendi lehine az kanıtla sahip olan önerilerle sınırlıdır. **Hipotez** kelimesinin küçük görülmesinde haklı bir taraf vardır. Doğanın nasıl hareket ettiğine dair zihnimizden doğru bir önyargıda bulunmak boş bir hayaldir. Lord Bacon'ın dediği gibi: "Doğanın inceliği duyu ve akıl inceliğinin çok ötesindedir: bundan dolayı insanoğlunun derin düşünceleri, spekülasyonları ve akıl yürütmeleri bir çeşit deliliktir, sadece bunları farkedenden kimse yoktur. Başarılı teoriler sadece tahminler değildirler, onlar akıl yürütmelerle yönlendirilmişlerdir."⁴⁵

Daha sonra Peirce akıl yürütmelerle yönlendirilen başarılı teorilere gazların kinetik teorisini örnek olarak göstermiştir. Bu teorisin amacı başta Boyle kanunu olmak üzere bazı basit formülleri açıklamaktır. Boyle Kanunu gazların hacminin basınç ile ters orantılı olarak değiştiğini söyler. Bu kanunu açıklamak için benimsenmiş olan hipotez gaz moleküllerinin hissedilebilir çekim ve itim güçleri olmadan birbirlerine çok uzakta bulunan ve büyük hızla birbirlerine çok yakın bir mesafeye gelene kadar hareket eden küçük, katı parçacıklar olduklarıdır. Gazın basınç uygulandıkça moleküllerin gidecekleri yeni yolların adeti artar ve buldukları kabın duvarlarına daha sık çarparlar. Bu Boyle Kanunu'nu açıklar. Peirce bunları açıkladıktan sonra şunları söylemiştir:

"Gazların kinetik teorisi Daniel Bernoulli tarafından 1738'de ilk kez öne sürüldüğünde sadece Boyle kanununa dayanmıştı ve bundan dolayı sadece **hipotez** idi. Bundan dolayı oldukça doğal ve haklı olarak ihmal edilmişti. Ancak şimdi teori oldukça başka bir yönü gösterir; ilişkiye sokulduğu oldukça çok sayıda değişik çeşit gözlemlenmiş olgulardan bahsetmezsek teori ısının mekanik teorisi tarafından desteklenmektedir. Hissedilir hareket yoktan var edilmediğinde ya da yok edilmediğinde, birbirlerini çeken kütlelerin bir araya getirilmesinin ya da birbirini iten kütlelerin birbirlerinden ayrılmasının her zaman ısı evrimi ile birlikte olduğu bir tümevarım çıkarımından daha fazla bir şeydir. Bir gazın iş yapmadan genişlemesine izin verilirse çok az miktarda ısının yok olduğu deney ile gösterilmiştir. Bu, gaz parçacıklarının birbirlerini az, çok az miktarda çektiğini ispat eder. Buradan çıkan sonuç: bir gazın basınç altında tutulduğunda, onu çökmekten alıkoyan parçacıklar arasındaki herhangi bir geritepki değildir, çünkü böyle bir geritepki yoktur.

⁴⁵ **Ibid.**, pp.382-383.

Şimdi bizim bildiğimiz sadece iki tip kuvvet mevcuttur, durum ya da çekim-
itim kuvveti ve hareket kuvveti. Bir gaza genleşme kuvvetini durum kuvveti
vermediğinden dolayı bunu veren hareket kuvveti olmalıdır. Bu bakış açısı
altında gazların kinetik enerjisi ısının mekanik teorisinden tündengelimsel
olarak çıkar. Ancak, görüp inceleyebileceğimiz nesnelere geçerli olan
(sadece o iki kuvvet biçimi olduğunu söyleyen) aynı mekanik kanunu çok
farklı şeyler olan nesnelere molekülünde de geçerli varsaydığı
gözlemlenmelidir. Böyle bir varsayım tümevarım çıkarımından az destek alır.
Ona inancımız, onun Boyle kanunu ile ilişkili olduğundan dolayı çok
kuvvetlendirilir ve bundan dolayı o **hipotetik bir çıkarım** olarak düşünülür.
Buna rağmen eğer mekanik kuralları ile bağlantılı olmasaydı gazların kinetik
teorisinin az güven hakedeceği kabul edilmelidir.

Tümevarım çıkarımı ile **hipotez** arasındaki büyük fark, birincisinin benzer
durumlarda gözlemlemiş olduğumuz olgulara benzer olguların varlığını
çıkardığıydı, oysa ikincisinin doğrudan gözlemlemiş olduğumuzdan değişik
tür bir şeyi ve sıklıkla doğrudan gözlemlememiz mümkün olmayacak olan bir
şeyi varsayıdır. Böylece, bir tümevarım çıkarımını gözlem sınırlarımızın
oldukça ötesine uzatırsak çıkarım **hipotez** doğasını andırır. Tecrübe
sınırlarının biraz ötesine uzanan bir genelleme için tümevarımsal haklı bir
nedenimiz olmayacağını söylemek saçma olacaktır ve çıkarımımızı ötesine
itecek bir çizgi de yoktur; sadece uzağa itildikçe çıkarımımız zayıflar. Buna
rağmen, eğer bir tümevarım çıkarımı çok uzağa itilirse böyle bir
genişlemenin gözlemlediğimiz ve gözlemleyebileceğimiz bir olguyu
açıkladığını bulmadığımız sürece ona fazla güvenemeyiz. O zaman burada
birbirlerini destekleyen tümevarım çıkarımı ile **hipotezin** bir çeşit karışımını
elde ederiz ve fizik teorilerinin çoğu bu çeşittir.”⁴⁶

Beşinci bölümün “Tümevarım Çıkarımı ile Hipotez Arasındaki Fark
Üzerine” adlı beşinci altbölümünde ise Peirce ağırlıklı olarak bu iki çıkarım
türünün aralarındaki farklılıklardan bir kez daha söz etmiştir. Sentetik çıkarımların
tümevarım çıkarımı ve hipotez olarak iki çeşit olduklarının apaçık olduğunu
söyledikten sonra tümevarım çıkarımının hipotezden daha kuvvetli bir çıkarım türü
olduğunu ifade etmiştir. Hipotezlerin bazen yanlışlıkla bilimin ilerlemesinde
yerlerine tümevarım çıkarımlarının bulunduğu geçici çareler olarak görüldüğünü
belirtmiştir. Hipotetik akıl yürütmenin sık sık doğrudan gözlemlenemeyen bir
olguyu çıkardığını söylemiş ve yerine nasıl yanlışlıkla tümevarım çıkarımının
konduğunu göstermek için tekrar Napoleon örneğini vermiştir:

“ Napoleon Bonaparte’ın bir zamanlar yaşamış olduğu bir **hipotezdir**. Bu
hipotez bir tümevarım çıkarımı ile nasıl yer değiştirmelidir?
“Gözlemlediğimiz tip olgular Napoleon yaşasaydı olacak olan olgular
gibidir” öncülünden bundan sonra gözlemlenecek olan *tüm* olguların da aynı

⁴⁶ **Ibid.**, pp. 384-386.

özellikte olacağını tümevarım çıkarımı ile çıkarırız. Her **hipotetik çıkarımın** bu şekilde bir tümevarım çıkarımı görüntüsüne çarpıtılabileceğine hiç şüphe yoktur. Ancak bir tümevarım çıkarımının özü bir takım olgulardan başka bir takım benzer olgular çıkardığıdır, oysa **hipotez** bir çeşit olgulardan başka çeşit olgular çıkarır. Napoleon'un tarihi gerçekliğine inancımızın temelini oluşturan olgular hiçbir şekilde onun varlığı tarafından açıklanan tek olgu çeşidi değildir. Görevi süresince şimdi hayal edilemeyecek bir şekilde olaylar kayıt ediliyor olabilir, komşu bir gezegende hünerli bir yaratık dünyayı fotoğraflıyor ve yeteri kadar geniş ölçekteki bu resimler bazen bizim malımız haline geliyor olabilir ya da uzak bir yıldızdaki bir ayna, ışık ona vardığında tüm hikayeyi dünyaya yansıtacak olabilir. Bu varsayımlar ne kadar olanaksız olursa olsun, her olan şey sonsuz şekilde olanaksızdır. *Bunların* olması muhtemel demiyorum, ancak şimdi imkânsız görünen Napoleon'un varlığının *bazı* etkilerinin meydana getirilmesi kaçınılmazdır. **Hipotez** bu tip olguların, meydana geldiklerinde, adamın varlığını yalanlayacak değil, doğrulayacak nitelikte olacaklarını söyler. Tümevarımsal olarak çıkarılan **hipotetik sonuçların** olanaksızlığında iki çeşit çıkarım arasında ayırım yapmak için ikinci bir nedenimiz vardır.

Farkın üçüncü yararı, olguları kavrayış şeklindeki önemli bir psikolojik, hattâ fizyolojik fark ile ilgilidir. Tümevarım çıkarımı bir kural çıkarır. Ancak bir kurala inanma bir alışkanlıktır. Alışkanlığın içimizde aktif olan bir kural olduğu açıktır. Her inancın genel bir özellikte olduğu sürece bir alışkanlık doğasında olduğu bu serinin daha önceki yazılarında gösterilmiştir. Bundan dolayı tümevarım çıkarımı, bir alışkanlığın kurulmasının psikolojik sürecini ifade eden mantık formülüdür. **Hipotez**, bir özneye bağlı karmaşık yüklem yerine tek bir düşünce koyar. Bu yüklem her birinin öznenin içinde bulduklarına dair düşünme eylemine ait olan özel bir duyum mevcuttur. **Hipotetik çıkarımda** bu şekilde ortaya çıkan bu karmaşık duyumun yerini, **hipotetik sonucu** düşünme eylemine ait olan daha büyük yoğunlukta tek bir duyum alır. Sinir sistemimiz, harekete geçirme elemanları arasında bir ilişki bulundurarak karmaşık bir şekilde harekete geçirildiğinde sonuç duygu dediğim tek bir uyumlu kargaşadır. Bu yüzden, bir orkestranın enstrümanları tarafından yaratılan değişik sesler kulağa çarpar ve sonuç seslerin kendilerinden oldukça farklı özel bir müzik duygusudur. Bu duygu aslında bir **hipotetik çıkarım** ile aynı duygudur ve her **hipotetik çıkarım** böyle bir duygunun oluşmasını gerektirir. Bundan dolayı, **hipotezin** düşüncenin *duyulara hitap eden* parçasını, tümevarım çıkarımının ise *alışkanlığa hitap eden* parçasını ortaya çıkardığını söyleyebiliriz. Öncüllere hiçbir şey katmayan, ancak öncüllerde ifade edilmiş olan değişik olgulardan sadece birini seçip dikkati onda toplayan tündengelim çıkarımı için bu, düşüncenin *iradeye hitap eden* parçası olan dikkat etmenin mantıksal formülü olarak düşünülebilir ve fizyoloji alanında sinirsel boşalmaya karşılık gelir.

Tümevarım çıkarımı ile **hipotez** arasındaki farkın diğer bir yararlılığı bilimlerin ve onu sürdüren zihinlerin gayet doğal bir sınıflandırmasına yol açmasıdır. Değişik çeşit bilim adamını her şeyden fazla ayırt etmesi gereken şey *tekniklerinin* farklarıdır. Çoğunlukla kitaplarla çalışan kişiler ile hayatları laboratuvarında geçenlerin fazla ortak yanlarının olduğunu bekleyemeyiz. Ancak, bu tip farklılıklardan sonra en önemlisi akıl yürütme şekillerindeki farklılıklardır. Doğa bilimlerinden ilk olarak tamamen tümevarımsal olan sınıflandırıcı bilimlere sahibiz – sistematik botanik ve zooloji, mineraloji ve kimya. Daha sonra yukarıda açıklandığı gibi teoriye dayalı bilimlerimiz

vardır – astronomi, teorik fizik, vs. Daha sonra **hipoteze** dayalı bilimlerimiz vardır – jeoloji, biyoloji, vs.⁴⁷

Aynı kitabın “Bir Olası Çıkarım Teorisi” adlı sekizinci bölümünde hipotez konusu tekrar ele alınır. Bu bölümün “Hipotetik Çıkarım” adlı dördüncü alt bölümünde Peirce hipotetik çıkarımı V. Form olarak almış ve şu şekilde vermiştir:

“Tümevarım çıkarımına benzeyen şu çıkarım şekli vardır:

FORM V

Hipotez

M, P', P'', P''' , vs. gibi bir çok işarete sahiptir,
 S, P', P'', P''' , vs. işaretlerinin r oranına sahiptir,
Bundan dolayı, S 'in M 'ye aşağı yukarı r -benzerliği olabilir.

Böylece, Kuzey Amerika'daki tarihöncesinde Mississippi yöresinde topraktan gömüt ve kaleler yapan Kızılderililerin Pueblo Kızılderilileri ile karşılaştırma yapabileceğimiz tüm bakımlardan belli bir benzerlik gösterdiklerini biliyoruz. O zaman çıkarım, bu ırklar arasında tüm yönlerden aşağı yukarı aynı derecede benzerliğin olduğudur.

“Tümevarım çıkarımı” kelimesine verdiğim geniş anlamı vermeye izin verilirse, bu çıkarım nesnelere yerine özellikler bakımından basit bir tümevarım çıkarımıdır. Aslında P', P'', P''' , vs. M 'in özelliklerinden gelişigüzel alınan bir örneklemeden meydana gelir ve onlardan r oranının S 'ye ait olduğunun bulunmasıyla M 'in tüm özelliklerinin r oranının da S 'ye ait olduğu sonucuna varılır. Ancak bu çıkarım, gerçekten olduğu şekliyle, nesnelere teker teker sayılabildiği halde özelliklerin bu şekilde sayılamayacaklarından dolayı tümevarım çıkarımından çok farklıdır. Özellikler sayılma yerine tartılmalıdırlar. Böylece, antimon mavimsi gridir: bu bir özelliktir. Bizmut bir çeşit kırmızımsı gridir; renk bakımından antimonun kesinlikle farklıdır, ancak yine de altın, gümüş, bakır ve kalay kadar çok farklı değildir.

Bu özelliklerin tümevarım çıkarımına ben **hipotetik çıkarım** ya da kısaca **hipotez** diyorum. Bu belki çok yerinde bir isim değil, ancak daha iyisini bulmak zor. “**Hipotez**” teriminin birçok iyi tespit edilmiş, farklı anlamları var. Bunların arasında sonuçları deneyime uyduğu için inanılan bir önerme olduğu da mevcut. Bu, Newton'un kelimeyi *Hypotheses non fingo* dediğinde kullandığı anlamdır. Burada gök cisimlerinin hareketleri için sadece genel bir formül verdiğini, ancak gösterdikleri ivmenin nedenlerini monte etmeye girişmediğini söylemek istemiştir. Diğer taraftan Kepler'in çıkarımları bu anlamda çıkarımlardır; çünkü o Mars'ın güneşin etrafında bir elips içinde hareket ettiği varsayımının çok yönlü sonuçlarını saptamış ve bu teoriden çıkan eylem ve boylamların gözlem ile uyumlu olduğunu göstermiştir. Hareketin bu iki bileşeni gözlemlenmiştir; dünyaya yaklaşma ya da dünyadan uzaklaşma bileşeni olan üçüncüsü farzedilmiştir. Şimdi, eğer Form V'e $r = 1$ koyarsak, çıkarım bu anlamda bir **hipotez** çıkarmaktır. r 'nin sıfır ile bir arasında herhangi bir değer almasına izin verecek şekilde kelimenin

⁴⁷ *Ibid.*, pp.386-388.

kullanımını genişletme özgürlüğünü alıyorum. Terim tabii ki tamamen arzu edilebilecek şekilde değildir; çünkü **hipotez** kelimesi gündelik kullanımda, benim kullanımına hiç de ait olmayan, bir belirsizlik ve kendi yeri alınacak bir şey fikrini taşır. Ancak mevcut dili, ifadenin her şeklinin lehine ve aleyhine olan nedenleri dengeleyerek kullanabileceğimiz en iyi şekilde kullanmalıyız, çünkü hiçbiri mükemmel değildir; en azından terim “benzeşim” kelimesinin olacağı gibi tamamen yanlış yönde değildir ve ümit ederim ki uygun açıklama ile anlaşılacaktır.”⁴⁸

Daha sonra “Tümdengelim Çıkarımı, Tümevarım Çıkarımı ve Hipotez’in Genel Özellikleri” adlı beşinci altbölümde bu üç çıkarım şekli tekrar ele alınmıştır:

“Takip eden örnekler istatistiksel tümdengelim çıkarımı, tümevarım çıkarımı ve **hipotez** arasındaki ayrımı gösterecektir. İngilizce yazıda *e* harfinin herhangi bir harften daha sık görüldüğünü bilerek bu kitabın basımı için bir font tipi ısmarlamak istersem fontumda diğer harflerden daha fazla *e* istemem gerekir. Tüm diğer İngilizce yazılarda doğru olanlar bu metinler için de hiç şüphesiz doğrudur. Bu bir istatistiksel tümdengelim çıkarımıdır. Ancak, mantık yazılarında kullanılan kelimeler oldukça özeldir ve tek tek harflerin kullanımı çoktur. O zaman metnin aşağı yukarı bir düzine sayfasında görülen değişik harfleri sayabilir ve oradan fontta gereken değişik tip harfin nispi miktarını bulabilirim. Bu tümevarım çıkarımı olacaktır. Eğer şimdi fontu ısmarlayacak olsaydım ve birkaç gün sonra içinde değişik büyüklüklerden bir sürü küçük kağıt paketleri bulunan bir kutu alsaydım, doğal olarak bunun ısmarladığım font tipleri olduğunu çıkarırdım ve bu da **hipotetik çıkarım** olacaktır. Yine, şifreli bir mesaj ele geçirilir ve bunun biri diğerlerinden daha sık bulunan yirmi altı harfle yazıldığı tespit edilirse hemen her karakterin bir harfi temsil ettiğini ve daha sık bulunan harfin de *e* harfi olduğunu farz ederiz. Bu da **hipotetik çıkarımdır**.

...
Tümdengelim çıkarımı Kural ve Durumdan Sonuca doğru gider; bu İradenin formülüdür. Tümdengelim çıkarımı Durum ve Sonuçtan Kurala doğru gider; bir alışkanlık ya da genel bir fikir yaratmanın formülüdür ki bu mantıksal olduğu kadar psikolojik olarak da örneklerin ya da duyuların tekrarına dayanan bir süreçtir. **Hipotez** Kural ve Sonuçtan Duruma doğru gider; ikincil duyum elde etmenin formülüdür ki bu karışık yüklem sıralamasının sentezleyen bir yüklem altında düzene sokulma sürecidir.

Biz genellikle Doğanın sürekli olarak *Barbara* tarzında tümdengelim çıkarımları yaptığını düşünürüz. Bu bizim doğal ve insansal metafiziğimizdir. Doğanın kuralları ya da birinci öncüller olan Doğa Kanunlarının varlığını düşünürüz. Durumların bu kanunların altından ortaya çıktığını düşünürüz; bu durumlar, kıyasların orta terimleri olan *nedenlerin* doğrulanışına ya da ortaya çıkışına dayanır. Ve son olarak, Doğa kanunlarından dolayı bu nedenlerin ortaya çıkışı kıyasların sonuçları olan etkileri verir. Doğayı bu şekilde düşünerek, bilimin doğal olarak üç görevi olduğunu düşünürüz – (1) tümevarım çıkarımı tarafından elde edilen Kanunların keşfi; (2) **hipotetik**

⁴⁸ *Ibid.*, pp. 444 – 446.

çıkarm tarafından elde edilen Nedenlerin keşfi ve tündengelim çıkarmı tarafından elde edilen Sonuçların öngörüsü. Bana öyle geliyor ki tüm bu doğal düşünceleri koruyan bir mantık sistemi seçmek oldukça yararlıdır.

Hipotetik Çıkarmın sonuçlarına tümevarımsal olarak varılamaz olduğu eklenebilir, çünkü doğrulukları tekil durumlarda doğrudan gözlemlerle elde edilemez. Tümevarım Çıkarmının sonuçlarına da genelliklerinden dolayı **hipotetik çıkarm** tarafından varılamaz. Örneğin, Napolyon Bonapart'ın bir zamanlar yaşamış olduğu gibi herhangi bir tarihi olgu bir **hipotezdir**; biz bu olguya inanırız çünkü sonuçları gözlemlenir – halen geçerli olan geleneği, tarihi yazıları, anıtları, vs. demek istiyorum. Ancak gözlemlenmiş olguların sadece genellemesi bize Napolyon'un yaşamış olduğunu öğretmez. Bundan dolayı, maddenin her parçaçığının diğer her bir parçaçığa doğru çekildiğini tümevarımsal olarak çıkarırız. Herhangi bir çift parçaçık için **hipotez** bu sonuca götürülebilir, ancak kanunun evrensel olduğunu hiçbir zaman gösteremez.”⁴⁹

Peirce'ün yazılarında “hipotez” teriminin geçtiği metinler bunlardır. Bu metinlere göz attıktan sonra, şimdi de “geriçıkarm”, “artdeyi” ve “hipotez” terimleri arasındaki ilişkiye değineceğim.

H. Geriçıkarm, Artdeyi Ve Hipotez Terimleri Arasındaki İlişki

Yukarıda geriçıkarm, artdeyi ve hipotez terimlerinin ağırlıklı olarak Peirce'ün metinlerinin nerelerinde bulunduğu üzerinde duruldu. Daha önce de işaret edildiği gibi Peirce, bu üç terimi aynı anlamda kullanmıştır. Diğer bir deyişle bu üç terim de aynı çeşit mantıksal çıkarm türüne işaret etmektedirler. Ancak tüm mantık üzerine olan yazılarına baktığınızda “hipotez” terimini “artdeyi” ve “geriçıkarm” terimlerinden daha fazla kullandığı görülmektedir. Hatta o, yazılarında bu üç terimin dışında “artdeyi çıkarmı”, “artdeyi akıl yürütmesi”, “hipotetik çıkarm”, “hipotetik sonuç” ve “hipotetik akıl yürütme” terimlerini de aynı anlamda kullanmıştır. Ancak, muhtemelen eserlerinin ölümünden sonra derlenmiş olmasından dolayı farklı terimler farklı ciltlerde ya da aynı cilt içinde farklı bölümlerde toplanmıştır.

Böylece, geriçıkarmı gerek genel özellikleri, gerek mantıksal yapısı ve gerek uygulamadaki yeri ve önemi ele alınarak söz konusu çıkarmı daha geniş

⁴⁹ **Ibid.**, pp. 446-449.

açından değerlendirmeye çalışacağım. Peirce bu çıkarımı *Barbara* kıyasındaki ikinci öncül ile sonucun yerini değiştirmek suretiyle elde etmiştir. *Barbara* kıyası bir tümdengelim çıkarımı olduğundan geçerlidir. Ancak geriçikarım, tümevarım çıkarımı gibi geçerli bir çıkarım türü değildir; sadece olası bir çıkarım türüdür. Üstelik tümevarım çıkarımından da daha zayıf bir çıkarım çeşididir, çünkü geriçikarımda öncüller sonucu, tümevarım çıkarımında olduğundan daha az desteklemektedirler. Bu yüzden ortaya atıldığı yıllarda fazla ilgi görmemiş ve bugüne kadar fazla bilinen bir çıkarım türü olamamıştır. Ancak günümüzde bu çıkarım bazı alanlarda kullanılmaya başlanmış ve bundan dolayı da daha çok duyulur hale gelmiştir.

“Peirce’de Geriçikarım” bölümünde son olarak değinmek istediğim nokta geriçikarımın pragmatizm öğretisi ile olan ilişkisidir. Şimdi bu ilişkiye bir göz atalım. Üçüncü bölümde diğer bir bilim adamının geriçikarımı nasıl analiz ettiği ve geriçikarımın kullanım alanları üzerinde durmak istiyorum.

I. Geriçikarım ve Pragmatizm

Pragmatizm, doğruluğu ve gerçekliği tek yanlı olarak yalnızca eylemlerin sonuçları ve başarıları ile değerlendiren felsefe öğretisidir; eylemin bilgi ve düşünceye ilkece üstünlüğünü savunur. Pragmatizme göre aklın esas görevi bize şeyleri tanıtmak, şeyler üzerine bilgi vermek değil, onlar üzerinde eylemde bulunmamızı sağlamaktır. Daha dar anlamda ele alındığında pragmatizm, doğruluğun ölçütünü bilginin uygulanmasında görür; bu anlayışa göre, yaşama yararlı olan, onu ileri götüren iyidir. Epistemoloji açısından bakıldığında bu görüş araççılıkla özdeştir. Diğer bir ifadeyle, pragmatizm açısından bilgi ve doğruluk yaşam için yalnızca birer araçlardır.⁵⁰

⁵⁰ Bedia Akarsu, **Felsefe Terimleri Sözlüğü**, İstanbul, İnkilap Kitabevi, 1994, p.151.

Pragmatizm öğretisinin kurucusu sayılan Peirce, bu görüşe geriçikarım mantığından dolayı varır. Bunu şu sözlerinden kolayca çıkarmak mümkündür:

“Eğer pragmatizmin sorusu üzerinde dikkatli bir şekilde düşünürseniz onun geriçikarım mantığının sorusundan farklı bir şey olmadığını göreceksiniz. Yani, pragmatizm belli bir görüş öne sürer ki eğer bu görüş tutarlı ise hipotezlerin hipotez olarak, yani fenomenlerin açıklamalarının ümit veren öneriler olarak tutulmasının kabul edilebilirliğine dair diğer görüşleri gereksiz kılar; ve hattâ, en azından mantık ile sınırlı kaldığı ve psikoloji önermesi olarak anlaşılmadığı sürece pragmatizm görüşünün *tüm* gerçekten yapar gibi görüldüğü şey budur. Pragmatizm görüşü, bir düşüncenin ikinci düşünceden, başka düşünceler ve amaçlar ile birlikte alındığında bizim uygulama davranışımızı muhtemelen o ikinci düşünceden farklı bir şekilde değiştirebilmek haricinde farklı mantıksal hiçbir etkisi ya da anlamı olamayacağıdır. Herhangi bir biçimselliğe dayanarak bizim uygulama davranışımızı tutarlı bir şekilde nasıl şekillendirmemiz gerektiğine dair araştırmayı yasaklaması gereken bir geriçikarım kuralının hiçbir filozof tarafından kabul edilmeyeceği tartışılmazdır. Bu yüzden, sadece uygulamalı olabilen faktörlere bakan bir görüş bir hipotezi kabul edilmez olarak dışlamak için herhangi bir eke ihtiyaç duymayacaktır. Hangi hipotezleri kabul ederse tüm filozoflar onların kabul edilmeleri gerektiğinde hemfikir olacaklardır. Diğer taraftan, sadece bu faktörlerin herhangi bir etki ya da anlamı olduğu doğruysa pragmatizm görüşünün kabul edilmesi gereken herhangi çeşit hipotezin yolunu kesemeyeceği açıktır. Böylece, pragmatizm görüşü, eğer doğruysa, tüm geriçikarım mantığını tamamen kaplar.”⁵¹

Bu sözlerden de anlaşıldığı gibi Peirce pragmatizmin sorusunun geriçikarımın sorusu olduğunu söylemektedir. Pragmatizm bizim uygulama davranışımızı tutarlı bir şekilde nasıl şekillendirmemiz gerektiğini söyler. Pragmatizm öğretisine göre bir şeyin iyi olması sorusu o şeyin amacını yerine getirip getirmediğidir. Bundan dolayı bir hipotez deneysel olarak doğrulanabilir olduğu sürece kabul edilebilir bir hipotezdir. Böylece pragmatizmin öne sürdüğü kurallar hipotez oluşturmak için yeterlidir; aynı şekilde pragmatizm yalnız başına bir hipotezi kabul edilmez kılmaya da muktedirdir.

Charles Sanders Peirce’ün geriçikarım üzerine olan görüşlerini kendinden alıntılarla detaylı bir şekilde aktarmaya gayret ettim. Peirce’den sonra çok uzun bir süre, kendi üzerine yazılanlar hariç, geriçikarımı konu alan herhangi bir çalışmaya

⁵¹ Charles Sanders Peirce, **Collected Papers**, Ed. by., Charles Hartshorne, Paul Weiss, Cambridge, Harvard University Press, 1931, Vol. V, p.121.

rastlamıyoruz. Bunun nedeni olarak da, yukarıda da bahsettiğim gibi, geriçikarımın kullanım alanlarının bulunmamasını görüyorum. Tümdengelim ve tümevarım çıkarımları matematiksel ispatlarda kullanılan çıkarım türleridir. Oysa geriçikarım sadece mantıksal bir çıkarım türü olarak kalmış ve bu yüzyılın başlarına kadar kendine bir kullanım alanı bulamamıştır.

III. JOSEPHSON'DA GERİÇIKARIM

Peirce'ün ölümünden seksen yıl sonra, 1994 yılında Ohio State Üniversitesi'nden John R Josephson⁵² ve eşi Susan G. Josephson⁵³ **Abductive Inference – Computation, Philosophy, Technology (Gerіçikarım – Bilgisayar Uygulaması, Felsefe, Teknoloji)** adlı bir kitabı kısmen kendileri kısmen başka yazarlar tarafından yazılmış olarak yayınlamışlardır. Bu kitapta gerіçikarım bilimsel, felsefi ve teknolojik açıdan incelenmiş ve bilginin gerіçikarım süreçlerince deneyimden ortaya çıktığı iddia edilmiştir. Ayrıca tıbbi tanı ve diğer gerіçikarım işleri için bilgiye dayalı sistemler tasarlamının, inşa etmenin, test etmenin ve analiz etmenin sonucu olarak gerіçikarım ile yapılan önemli buluşlara da değinilmiştir. Son olarak kitap, algının mantıksal olarak gerіçikarımına ilişkin olduğunu iddia etmiş ve algısal bilgi-işlemenin katmanlı-gerіçikarımına ilişkin bir bilgisayar modelini vermiştir. Şimdi Josephson'un⁵⁴ bu kitapta geçen gerіçikarım ile ilgili görüşlerine bir göz atalım.

Josephson kitabın hemen başında gerіçikarımı şu şekilde tanımlar:

“Gerіçikarım veya en iyi açıklamaya giden çıkarım bir şeyi tanımlayan verilerden yola çıkarak verileri en iyi açıklayan hipoteze giden çıkarım şeklidir. Bundan dolayı gerіçikarım teori oluşturucu ya da açıklayıcı bir çıkarım çeşididir.”⁵⁵

⁵² John R. Josephson, Ohio State Üniversitesi, Bilgisayar ve Enformasyon Bilimleri Bölümü'nde 1989 yılından beri araştırmacı olarak çalışmakta, buna ilave olarak aynı bölümdeki Yapay Zeka Araştırmaları Laboratuvarı'nın müdür yardımcılığı görevini yürütmektedir. 1968 yılında matematik lisans derecesini, 1970 yılında matematik yüksek lisans derecesini ve 1982 yılında da felsefe doktora derecesini hep aynı üniversiteden almıştır. 1985 yılına kadar aynı bölümdeki Yapay Zeka Grubu'nda doktora sonrası araştırma yapmış, 1985 ile 1988 arası Yapay Zeka Araştırmaları Laboratuvarı'nda asistan yönetici olarak çalışmıştır.

⁵³ Susan G. Josephson, Columbus College of Art and Design'da profesör ve aynı zamanda Ohio State Üniversitesi, Bilgisayar ve Enformasyon Bilimi Bölümü, Yapay Zeka Araştırmaları Laboratuvarı'nda araştırmacı olarak çalışmaktadır. 1981 yılında Ohio State Üniversitesi'nde felsefe doktora derecesini kazanmıştır.

⁵⁴ Bundan sonra “Josephson” adını John R. Josephson'u belirtmek için kullanacağım.

⁵⁵ John R. Josephson, Susan G. Josephson, **Abductive Inference – Computation, Philosophy, Technology**, Cambridge, Cambridge University Press, 1996, p.5.

Josephson'un burada sözünü ettiği geriçikarımın en iyi açıklamaya giden çıkarım olarak tanımlanmasında Gilbert H. Harman'a aittir. Harman 1965 yılında **Philosophical Review** dergisinin 74. cildinin 1. sayısında çıkan "En İyi Açıklamaya Giden Çıkarım" adlı makalesinde geriçikarımdan şöyle bahsetmiştir:

" "En iyi açıklamaya giden çıkarım" aşağı yukarı diğerlerinin "geriçikarım", "hipotetik çıkarım", "eleme metodu", "eleyici tümevarım" ve "teorik çıkarım" dediklerine karşılık gelir. Ben kendi terminolojimi tercih ediyorum, çünkü benim terminolojimin alternatif terminolojilerin yanıltıcı önerilerinin çoğunu bertaraf ettiğine inanıyorum.

Bu çıkarımı yaparken belirli bir hipotezin kanıtı açıklayacağı olgusundan o hipotezin doğruluğu çıkarılır. Genellikle, kanıtı açıklayabilen birçok hipotez olacaktır, böylece çıkarımı yapmaya yetkili kılınmadan önce tüm bu tip hipotezler reddedilmelidir. Bu şekilde, verilen bir hipotezin kanıt için diğer hipotezlerden daha iyi bir açıklama sağlayacağı öncülünden, verilen hipotezin doğru olduğu sonucu çıkar."⁵⁶

Bu satırlardan Peirce'ün "artdeyi", "geriçikarım" ya da "hipotez" terimlerini kullandığı çıkarım çeşidine, Harman'ın "en iyi açıklamaya giden çıkarım" demeyi tercih ettiğini anlıyoruz. Böylece Harman aynı anlama gelen yeni bir terminoloji üretmiştir. Josephson da bu terminolojide Harman'a katılmakla birlikte "geriçikarım" terimini kullanmaya da devam etmiştir ve bu çıkarımın formunu şu şekilde vermiştir:

"D bir veriler (olgular, gözlemler, verilenler) topluluğudur.
H, D'yi açıklar (doğru olsaydı D'yi açıklayacaktı).
Başka hiçbir hipotez D'yi H kadar iyi açıklayamaz.
Bundan dolayı, H muhtemelen doğrudur."⁵⁷

Bu formu incelediğimizde, bir veri kümesinin (D) o verileri yeterince açıklayan bir hipotez (H) için kanıt sağladığı görünmektedir. Bu çıkarımdaki sonuç önermesi öncüllerde bulunmayan yeni bir bilgi vermektedir, dolayısıyla aşkınsal (*ampliative*) bir çıkarımdır. Ancak sonuç önermesindeki bilgide kesinlik bulunmadığından dolayı da geçersiz bir çıkarım çeşididir.

⁵⁶ Gilbert H. Harman, "The Inference To The Best Explanation", **Readings in the Philosophy of Science**, New Jersey, Prentice Hall, 1989, pp. 323-324.

⁵⁷ John R. Josephson, Susan G. Josephson, **Abductive Inference – Computation, Philosophy, Technology**, Cambridge, Cambridge University Press, 1996, p.5.

Josephson'un geriçikarım formu olarak öne sürdüğü yukarıdaki sözel ifade ilk bakışta Peirce'ün verdiği geriçikarım formuna benzemiyor gibi görünmekle birlikte yakından incelendiğinde onu Peirce'ün geriçikarım formuna dönüştürmenin mümkün olduğu görülmektedir. Josephson'un geriçikarım ifadesini şu şekle dönüştürerek ifade edebiliriz:

Tüm doğru önermeler D'yi açıklar.

H, D'yi açıklar.

H, doğru bir önermedir.

Aslında Josephson çıkarımını 1. dereceden eksik önermeli çıkarım şeklinde vermiştir. Diğer bir deyişle, 1. öncül olan "tüm doğru önermeler D'yi açıklar" önermesi Josephson'un çıkarımında bulunmamaktadır. Sözel olarak ifade edilen bu çıkarımda "doğru önerme" yerine M, "D'yi açıklar" yerine P ve H yerine de S harflerini koyduğumuzda şu formu elde ederiz:

M a P

S a P

S a M

Bu da Peirce'ün geriçikarım için verdiği formdur (bakınız, sayfa 17). Böylece, ilk bakışta fark etmek zor olsa da Josephson'un sözel olarak ifade ettiği çıkarımın Peirce'ün geriçikarımını olduğu görülmektedir.

Şimdi geriçikarımın kullanım alanlarına bir göz atalım.

A. Geriçikarımın Kullanım Alanları

Josephson “geriçikarım akıl yürütmesi oldukça yaygındır ve sağduyuya uygundur”⁵⁸ ifadesiyle geriçikarımın günlük hayattaki akıl yürütmelerde, yorumlamalarda, algılamalarda, bilim adamlarının düşünmelerinde, doktorların, hâkimlerin, polislerin akıl yürütmelerinde çok kullanıldığına işaret eder. Bu görüşünü desteklemek için de günlük yaşamdan iki geriçikarım akıl yürütmesi örneği verir. Bu örneklerden ilki bir diyalogdur, bir anlatım eksikliğine neden olmamak için Josephson’un bu örneğini aynen aktarıyorum:

“JOE: Niçin benzin istasyonuna gidiyorsun?

TIDMARSH: Çünkü benzin deposu boşalmak üzere.

JOE: Seni böyle düşünmeye iten nedir?

TIDMARSH: Benzin göstergesi boşalmak üzere olduğunu gösteriyor.

Göstergenin bozulmuş olduğunu düşünmeme de hiçbir neden yok ve depoyu doldurmalı çok uzun zaman oldu.”⁵⁹

Bu durumda, benzin deposunun boşalmaya yakın olduğu hipotezi, benzin göstergesinin belirttiği şeyi (durumu) açıklayan en iyi hipotezdir. Alternatif hipotez, benzin göstergesinin bozuk olduğu ve bundan dolayı aslında benzin deposunun boşalmak üzere olmadığıdır. Ancak benzin deposunun uzun zamandır doldurulmamış olduğu olgusu ve şimdiye kadar benzin göstergesinde bir problem yaşanmamış olduğu iması⁶⁰ alternatif hipotezin saf dışı bırakılması gerektiğine destek verirler. Böylece alternatif hipotez bırakılır ve benzin deposunun boşalmaya yakın olduğu hipotezi durumu en iyi açıklayan hipotez olarak tutulur. Bu örnekte gösterilen akıl yürütme günlük yaşamda otomobil kullanan herkesin genellikle yaptığı bir akıl yürütmedir, bundan dolayı sağduyuya dayanan bir akıl yürütme olduğunu söyleyebiliriz.

⁵⁸ **Ibid.**, p.6.

⁵⁹ **Ibid.**, p.6.

⁶⁰ “Göstergenin bozulmuş olduğunu düşünmeme hiçbir neden yok” ifadesi benzin göstergesinin daha önce hiç problem çıkarmadığını ima eder. Burada Tidmarsh bir tümevarım çıkarımı yaparak “o yüzden, şimdi de göstergede bir problem yoktur” sonucuna varmıştır.

Josephson'un günlük yaşamdaki geriçıkırımı dair verdiği ikinci örnek yukarıdaki kadar sık olmasa da insanların karşılaşılabilecekleri bir durumdur:

“Farz edin ki bir gün otomobilinizi kullanıyorsunuz ve parlak sarı tonundan dolayı arkanızdaki otomobili fark ettiniz. Eve doğru her günkü yolunuzda iki dönüş yapıyorsunuz ve sarı otomobilin hâlâ arkanızda, ancak biraz daha uzakta olduğunu fark ediyorsunuz. Birdenbire büroda bırakmış olduğunuz bir şeyi hatırlıyorsunuz ve dönüp onu almaya karar veriyorsunuz. Yönünüzü değiştirmek için birkaç karmaşık manevra yapıp büroya dönüyorsunuz. Birkaç dakika sonra aynı sarı otomobilin arkanızda olduğunu fark ediyorsunuz. Takip ediliyormuş hipotezini düşünürsünüz, ancak bunun niçin böyle olması gerektiğine dair, önemli bir olasılık derecesine sahipmiş gibi görünen herhangi bir neden düşünemezsiniz. Bundan dolayı tekrar yön değiştirirsiniz ve sarı otomobilin hâlâ arkanızda olduğunu gözlemlersiniz. Gerçekten sarı otomobildeki siyah gözlüklü adam tarafından (bilinmeyen nedenlerden dolayı) takip edildiğiniz sonucuna varırsınız.”⁶¹

Bu sonuç bu durumda varılabilecek en makul sonuçtur. Örnekte “takip ediliyor olma” hipotezi otomobilin sürekli arkada olma durumunu, nedeni bilinmese de, alternatif hipotez olan “takip edilmiyor olma” hipotezinden daha iyi açıklar. Örnekte, öndeki otomobil büroya dönerken arkadaki otomobilin de aynı yere gidiyor olması (çok az da olsa) bir olasılık olarak düşünölmüştür. Ancak bu olasılığı araştırmak için bir deney uygulanmış ve ikinci kez yön değiştirilmiştir. Bu deney sonucunda otomobilin arkada olduğunu fark etme, bu durumun tesadüfi olduğunu söyleyen alternatif hipotezi saf dışı bırakır. Dolayısıyla “takip ediliyor olma” hipotezi örnekteki durumu en iyi açıklayan hipotez olarak kalır. Böylece açıklanacak durum için öne sürölen hipotezler değerlendirilmiş, içlerinden en iyi açıklamayı veren hipotez durumu açıklayıcı hipotez olarak seçilmiş, diğerleri ise elenmişlerdir. İşte bu örnek, günlük hayatta geriçıkırım akıl yürütmesi sonucu vardığımız bir yargıyı gösterir.

Harman da yukarıda adı geçen makalesinde geriçıkırımın çok değişik alanlarda kullanıldığını vurgulamış ve bu görüşünü destekleyici birkaç örnek sunmuştur:

⁶¹ **Ibid.** p. 6.

“En iyi açıklamaya giden çıkarımın kullanımları türlü türldür. Bir dedektif kanıtları birleştirip, katilin uşak olması gerektiğine karar verdiğinde, tüm olguları açıklayan başka hiçbir açıklamanın kabul edilmek için yeteri kadar makul ya da yeteri kadar basit olmadığını düşünür. Bir bilim adamı atomların ve atom-altı parçacıkların mevcudiyetini çıkardığında, açıklamak istediği değişik veriler için bir açıklamanın doğru olduğu sonucunu çıkarır. Bunlar aşikâr durumlar gibi görünürler, ancak daha birçok başkaları vardır. Bir tanığın doğru söylediği sonucuna vardığımızda, çıkarımımız şöyledir: (i) yaptığına inandığından dolayı ne yaptığını söylediği sonucunu çıkarırız; (ii) tanımladığı duruma gerçekten tanık olduğundan dolayı yaptığına inandığı sonucunu çıkarırız. Yani ifadesine güvenimiz, o ifadenin en makul açıklaması hakkındaki sonucumuza dayanır. İfadesi için başka olası açıklama olduğunu (örneğin, eğer ona inandığımızdan dolayı muhtemelen epeyce kazanacağını) düşünmeye başlarsak güvenimiz kalmaz. Ya da, başka tür bir örnek vermek gerekirse, bir kişinin davranışından onun zihinsel deneyimi hakkında bir olguya vardığımızda, bu olgunun onun zihinsel deneyimini, onun yaptığını başka bir açıklamadan daha iyi açıkladığı sonucuna varırız.”⁶²

Harman’ın verdiği üç örneğe poliste ve mahkemelerde sıkça rastlanır. Bir suç işlendiğinde ve suçlunun kim olduğu bilinmediğinde polis önce tüm kanıtları toplar ve şüphelileri tespit eder. Polis daha sonra geriçikarım yaparak bu şüphelilerden hangisinin kanıtların gösterdiği kişi ya da kişileri en iyi tanımladığını çıkarır. Yani polisin yürüttüğü suçluyu ya da suçluları belirleme sürecinde hipotezler şüpheliler, en iyi hipotez de en çok şüphelenilen kişi ya da kişilerdir. Polis geriçikarım yoluyla suçluyu tespit ettikten sonra onu yakalama işine koyulur.

Mahkemelerde de durum benzerdir. Hâkim karar verme sürecinde birçok geriçikarımı peş peşe yapar. Önce tanıkları dinleme safhasında her bir tanık için geriçikarımsal bir şekilde akıl yürüterek tanığın doğru söyleyip söylemediğine kanaat getirir. Ardından sanığı dinler ve yine aynı şekilde akıl yürüterek sanığın doğru söyleyip söylemediğine karar verir. Daha sonra tüm deliller, tanıkların ifadeleri ve sanığın ifadesini bir değerlendirmeye tabi tutar. Bu değerlendirme yine bir geriçikarım sürecidir, çünkü bu değerlendirme sonucunda sanığın suç işlemiş olduğu düşünülen kişiye ne derecede uyduğu tespit edilir. Eğer sanıktan

⁶² Gilbert H. Harman, “The Inference To The Best Explanation”, **Readings in the Philosophy of Science**, New Jersey, Prentice Hall, 1989, p. 324.

daha fazla uyan kişi yoksa hâkim sanığın suçlu oluğuna karar verir ve böylece mahkeme sonuçlandırılır.

Harman yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi geriçikarımın bilimde de kullanıldığına dair bir örnek vermiştir. Josephson da geriçikarımın bu kullanımına değinir ve o da birkaç örnek verir. Newton'un yerçekimi teorisinin ikna gücünün bu teorisinin sadece gezegenlerin hareketlerini açıklayabildiğinden dolayı değil, aynı zamanda dünya üzerindeki gel-gitleri de açıklayabildiğinden dolayı artmış olduğunu söyler. Ayrıca Darwin'in, elindeki biyolojik ve fosil delilleri açıklamak için en iyi hipotez olarak doğal seçim hipotezini ortaya atmış olduğunu belirtir. Fen bilimlerinden son zamanlara ilişkin bir örnek olarak da 1990 yılında *Science News* dergisinde yayınlanmış olan Monastersky'nin bir makalesinden bahseder. Bu makalede yazar fosilleşmiş bitki maddesi içeren bazı düz olmayan siyah kayaları açıklamak için yapılmış olan çabalara değinmiş ve en iyi açıklamanın bunların dinazor dışkısı oldukları hipotezi olduğunu söylemiştir. Bunlardan başka geriçikarımın sosyal bilimlerde de kullanıldığını ima eder. Peirce, Napolyon'un yaşamış olduğunu onun hakkında yazılanlar ve ona ait olduğu söylenen heykellerinden geriçikarım yoluyla çıkardığımızı söylemişti. Josephson da bunun bir tarih bilgisi olduğunu ve bu yüzden tarihi geçmişin bilgisinin de geriçikarımlara dayandığını savunur.

Josephson ayrıca dil anlamada da geriçikarım akıl yürütmesinin rolü olduğunu söyler. Örneğin, "adam fareyi mısırı yenerken gördü" cümlesini okuduğumuzda "yenerken" kelimesinin yanlış yazılmış olduğunu, bu kelimenin "yerken" olması gerektiğini hemen görürüz. Burada aslında zihnimizde yaptığımız şudur: iki hipotezimiz vardır, birincisi "yenerken" kelimesini olduğu gibi bırakarak anlamsız bir cümle oluşturma hipotezi, ikincisi ise "yenerken" kelimesinin bir hata olduğu, yerine "yerken" kelimesinin konulması gerektiği hipotezi. Bu ikinci hipotez, hiyerarşik sırada o kadar güçlü bir şekilde üste çıkar ki bunu fazla düşünmeden kabul ederiz.

Geriçikarım süreci aslında iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama açıklayıcılık bakımından işe yarayan hipotezler bulmayı içerir. İkinci aşama ise bu hipotezleri değerlendirme ve hangisinin en iyi olduğuna karar vermeyi içerir. “Geriçikarım” terimi her iki aşamayı kapsayan tüm süreç için kullanıldığı gibi sadece birinci aşama için de kullanılabilir. Josephson terimi, açıklayıcı hipotezleri oluşturma, eleştirme ve kabul etme sürecinin tümü için kullanılmıştır.

Geriçikarım tıpta tanı koymada da kullanılan bir akıl yürütme şeklidir. Tanı hastadaki bulguları en iyi açıklayan hipotez olarak görülebilir; bu nedenle yukarıda açıkladığım geriçikarım süreci tarafından oluşturulabilir. Tıbbi tanı için uygun olan açıklayıcı hipotezler hastalık hipotezleridir. Tıp haricinde mekanik sistemler bozulduklarında bozuk işleyişlerine de tanı koyulur. Böyle durumlardaki tanılar ise sistemin hangi parçasının bozuk olduğuna dair hipotezlerdir. Kısacası her türlü tanının görevi bulguları en iyi açıklayan kusurlu işleyişi bulmaktır. Tanı sonucu bulguları açıklamalı, makul olmalı ve alternatif açıklamalardan belirgin bir şekilde daha iyi olmalıdır.

Josephson, tıbbi tanıda yapılan geriçikarıma örnek olarak Harvey ve Bordley’in verdikleri karaciğer hastalığı tanısı örneğini anlatır. Bu örnekteki hastada hepatomegali (karaciğer büyümesi) gözlemlenmiştir ve doktor bunun beş olası nedenini şöyle vermiştir: karaciğerde damar tıkanıklığı, ortak kanalın tıkanması, karaciğer enfeksiyonu, enfeksiyonsuz difüzyona uğramış hepatomegali ve karaciğer neoplazması (tümör). Bunlar olası açıklayıcı hipotezlerdir. Doktor daha sonra bu hipotezleri değerlendirmiş; yani her hipotezin lehinde ve aleyhinde olan delilleri açıklamıştır. Birinci neden olan karaciğerde damar tıkanıklığını, hiçbir önemli bulgusu mevcut olmadığından elemiştir. İkinci neden olarak söylediği ortak kanalın tıkanmasını, bazı önemli bulguları açıklamadığından ve birçok beklenen bulgu mevcut olmadığından düşük ihtimalli olarak değerlendirmiştir. Üçüncü neden olan karaciğer enfeksiyonlarını, biri hariç, diğerleri bazı önemli bulguları açıklayamadıklarından dolayı, açıklayıcılık bakımından alakasız görmüş ve saf dışı bırakmıştır. Dördüncü neden olarak gösterilen enfeksiyonsuz difüzyona uğramış hepatomegaliyi açıklayıcılık

bakımından alakasız olarak addetmiştir, çünkü karaciğer büyümesinin derecesini açıklamak için yalnız başına yeterli değildir. Beşinci neden olan neoplazmayı makul olarak düşünmüştür, çünkü o tüm önemli bulguları yeteri kadar açıklamaktadır. Bu değerlendirmelerden sonra beş hipotezi, üçünü eleyip ikiye indirmiştir: bir çeşit karaciğer enfeksiyonu ve karaciğer neoplazması. Daha sonra bunların ikisi arasında değerlendirme yaptığında hastadaki orta derecedeki sarılık ve biyokimyasal bulguları da göz önünde tuttuğunda karaciğer neoplazması nedeninin daha makul olduğu sonucuna varmıştır. Kısacası doktor, makul açıklamalardan en iyisini seçmiş ve hastalığın tanısını karaciğer neoplazması olarak koymuştur.

Örneğin ilginç yanı, sonradan bu tanının yanlış olduğunun anlaşılmış olmasıdır. Hasta öldükten sonra yapılan otopsi hastada pankreas kanseri olduğunu göstermiştir. Hastanın önceden yapılan tahlillerinde yüksek amilaz bulgusuna rastlanmış (yükselmiş amilaz karaciğer neoplazmasınca açıklanmayan bir bulgu) ancak bu doktorun gözünden kaçmıştır. Dolayısıyla doktorun koyduğu tanı yetersiz kalmıştır çünkü tüm önemli bulguları açıklayamamıştır. Bu örnek bize geriçikarımın sonucunun kesin olmadığını, her zaman doğru bilgiyi vermediğini gösterir. Diğer bir ifadeyle geriçikarımlar yanlış olabilen çıkarımlardır. Josephson ise bu örneği geriçikarımın bilgisayara uyarlanması açısından değerlendirir. Tanı koyan bir uzman sistem inşa edildiğinde bu sisteme sorular sorulacağına beklenmesi gerektiğini söyler. Örneğin, yukarıdaki örnekte sistem “yüksek amilazı nasıl açıklıyorsunuz?” sorusuna cevap verebilecek şekilde tasarlanmalıdır.

B. Geriçikarımın Mantıksal Analizi

Josephson geriçikarımın formunu ayırık öncüllü kıyaslardan *modus tollendo ponens* kıyasına benzetir. Bu kıyasda ikinci öncül ilk öncülün bileşenlerinden biri hariç hepsini değiller. Sonuç önermesi ilk öncülde bulunan ve ikinci öncül tarafından değillenmemiş olan bileşendir ve dolayısıyla sonuç önermesi olumludur. Josephson şu örneği verir:

“P veya Q veya R veya S veya...
Ancak Q-değil, R-değil, S-değil,...

Bundan dolayı, P.”⁶³

Bu form açıkça görüldüğü gibi *modus tollendo ponens* şeklinde ayırık öncüllü bir kıyastır ve dolayısıyla geçerlidir. Josephson geriçikarımın mantıksal formunun bu forma benzediğini, ancak öncülleri kesin olarak oluşturamadığımızdan dolayı öncüllerin doğru olduklarını söyleyemeyeceğimizi belirtir. Olası açıklamaların geniş bir çeşidini belirtmek için çabalamış olsak dahi tüm mümkün açıklamaları kapsadığımızdan emin olamayacağımızı söyler. Örneğin yukarıda verilen karaciğer hastalığı örneğinde tüm mümkün açıklamalar kapsamadığından dolayı (pankreas kanseri tanı hipotezleri arasında bulunmamaktadır) geriçikarımın sonucu yanlış çıkmıştır. Doğru olmama ihtimali olan öncüllerden de doğruluğu kesin olan bir sonuç çıkmaz. Bu yüzden geriçikarımlar mantıksal açıdan geçerli çıkarımlar değildirler. Josephson düşüncesini “Böylece geriçikarımlar, bir bakıma, tümdengelimsel olarak geçerli olan bu özel forma dayanırlar, ancak geriçikarımlar sadece bir limit içinde kesindir”⁶⁴ sözleriyle belirtir.

Josephson ayrıca geriçikarımın tümevarım çıkarımı gibi aşkınsal bir çıkarım türü olduğu fikrindedir. Bu şu demektir: bir geriçikarım sürecinin sonunda, en doğru açıklamayı kabul ettikten sonra, daha önce sahip olduğumuzdan daha fazla bilgiye sahip olabiliriz. Diğer bir deyişle, geriçikarım öncüllerin bilgisini aşar ve daha önce var olmayan yeni bilgi oluşur. Geriçikarımın tümdengelimden farkını belirtmek için Josephson “başarılı geriçikarımların doğruluğu ortaya çıkarıcı oldukları söylenebilirken tümdengelim çıkarımları doğruluğu koruyucudurlar”⁶⁵ ifadesini kullanmıştır.

⁶³ John R. Josephson, Susan G. Josephson, **Abductive Inference – Computation, Philosophy, Technology**, Cambridge, Cambridge University Pres, 1996, p.5.

⁶⁴ **Ibid.**, p.13.

⁶⁵ **Ibid.**, p.13.

Ancak geriçikarımın sonucunda şüphenin hiçbir zaman yok edilemeyeceği kesindir. Josephson, bir geriçikarımın sonucunda bulunan olasılık hükmünün bağlı olması gereken faktörleri sıralamıştır:

- “1. H alternatiflerini ne kadar kesin bir şekilde geride bırakır
2. alternatiflerinden bağımsız olarak, H kendi başına ne kadar iyidir (eğer kendi başına yeteri kadar makul değilse, açık bir şekilde elimizde olan en iyi hipotez dahi olsa o hipotezi kabul etme konusunda dikkatli olmalıyız)
3. verilerin güvenilirliği hakkındaki yargılar
4. tüm makul açıklamaların düşünülmüş olduğuna ilişkin ne kadar güven olduğu (alternatif açıklamalar için yapılan araştırmanın ne kadar esaslı yapıldığı).”⁶⁶

Ayrıca, sonucun kendi olasılık hükmünün dışında, geriçikarımı yapanın sonucu kabul etme istekliliğinin de şunlara bağlı olması gerektiğini söyler:

- “1. yanlış olmanın maliyeti ile doğru olmanın yararlarını içeren pragmatik düşünceler
2. özellikle karar vermeden önce daha fazla kanıt arama olasılığını düşünerek bir sonuca varma ihtiyacının ne kadar kuvvetli olduğu.”⁶⁷

Josephson bir geriçikarım teorisinin akıl yürütme şekilleri hakkında hüküm vermek için standartlar sunan değerlendirici bir teori olduğunu ifade eder. Bu teorisinin aynı zamanda insan ve bilgisayarın akıl yürütme süreçlerini işlevsel açıdan analiz etme yolu sağlayan, bunların ne elde edebildiklerini gösteren, iyi akıl yürütmeyi nasıl becerdiklerini gösteren bu süreçleri tanımlayıcı ve açıklayıcı bir teori olduğunu belirtir.

Geriçikarımın sonucunu yukarıdaki gibi analiz ettikten sonra Josephson “başka hiçbir hipotez D’yi H kadar iyi açıklayamaz” öncülünü incelemeye alır. Bu öncülün “*elde edilebilir* başka hiçbir hipotez D’yi H kadar iyi açıklayamaz” şeklinde değiştirilmesinin belki daha doğru olabileceğini söyler. Burada “elde edilebilir” sözcüğünden kasıt düşünülebilirdir. Hiç düşünmemiş olduğumuz, hiç düşünemez olduğumuz ya da bizim için tamamen elde edilemez olan daha iyi bir açıklama olduğuna dair önemli bir imkân olduğunu düşünürsek, o zaman çıkarımı

⁶⁶ **Ibid.**, p.14.

⁶⁷ **Ibid.**, p.14.

yapmamamız gerekir. Normalde de böyle bir çıkarımı yapmayız, çünkü elde edilemeyen hipotezin en iyi açıklayan hipotez olabileceğini düşünürüz. Hiçbir zaman “daha iyi bir açıklama düşünemediğimizden dolayı sonucun doğru olması muhtemeldir” diyerek bir sonucu kanıtlayamayız; çünkü daha iyi bir açıklamayı düşünememiş olmamız daha iyi bir açıklama olmadığına bizim hayal gücümüz ve hipotez değerlendirme gücümüze bağlı olarak bir kanıt teşkil eder.

Bir geriçıkırımın sonucu geriçıkırım argümanının gücü tarafından “mantıksal olarak doğrulanır”. Geriçıkırım argümanı güçlü ise ve sonucu kabul etmek için argüman tarafından ikna edilindiye ve bunun ötesinde sonuç da doğru çıkarsa o zaman bilginin klasik felsefi şartları olan haklılaştırılmış, doğru görüş (justified true belief) elde edilir. Böylece yanılabilir olmalarına rağmen geriçıkırımlar bilgi üreten çıkarımlardır. Bir geriçıkırımın sonucundan hiçbir zaman tamamen emin olmasak da, eğer sonuç gerçekten doğruysa, o sonucu “bildiğimiz” söylenebilir. Tabii ki, sonucun doğru olduğunun bağımsız bilgisi olmadan biz “bildiğimizi bilemeyiz”, ancak bu bizim bilgimizin genel durumudur. Özetlemek gerekirse, Josephson’un görüşü geriçıkırımların yanlış olabilecekleri ve şüphenin tamamen yok edilemeyeceğidir. Bununla birlikte, geriçıkırımların yardımıyla bilgi, kesin olmamasına rağmen mümkündür.

Burada bir parantez açıp “kesin olamayan bilgi” konusunu biraz irdelemek istiyorum. Boğaziçi Üniversitesi Felsefe Bölümü Başkanı Doç. Dr. İlhan İnan’ın “Bilgi ve Yanılabilirlik” adlı makalesi Josephson’un bu görüşünü destekler niteliktedir. İnan bu makalesinde epistemik mantık konuları olan bilgi, kesinlik ve yanılabilirlik konularını mercek altına almıştır. Önce çağdaş epistemolojinin temel savları olan Gerekçelendirmenin Yanılabilirliği Savı, Kesinlik Koşulu Savı ve Yanılmazlık Savlarını açıklamıştır:

“Gerekçelendirmenin Yanılabilirliği Savı: a’nın p’nin doğruluğu hakkında gerekçelendirilmiş bir kanısı olması, p’nin doğruluğunu mantıksal olarak zorunlu kılmaz.

Kesinlik Koşulu Savı: Eğer a, p'yi biliyorsa, a, p'nin doğru olduğundan emindir.
Yanılamazlık Savı: Eğer a, p'yi biliyorsa, a, p olduğunda yanılmaz.”⁶⁸

İnan daha sonra Gerekçelendirmenin Yanılabilirliği Savı ile Kesinlik Koşulu Savı'nın her ne kadar aralarında bir gerilim oluştursalar dahi, mantıksal olarak birbirleriyle tutarlı olduklarını belirtir. Ona göre bir önermenin doğruluğundan emin olmamız, o önermenin doğruluğuna dair elimizdeki verilerin mantıksal olarak o önermenin doğruluğunu içerdiğini göstermez. Ardından bu düşüncesini destekleyen bir örnek verir ve sonunda şöyle der:

“Bir konudaki inancımızı yanlışlayacak kuşkucu bir senaryonun mantıksal olarak olanaklı olduğunu kabul etmenin bizi her durumda inancımızdan kuşku duymaya götürmesi gerekmez. Eğer bu sonucu kabul edersek, Gerekçelendirmenin Yanılabilirliği Savı ile Kesinlik Koşulu Savı'nın çelişmediğini de göstermiş oluruz.”⁶⁹

Ancak İnan, Gerekçelendirmenin Yanılabilirliği Savı ile Yanılamazlık Savı'nın birbirleriyle çelişkili olduklarını savunur. Ona göre, Gerekçelendirmenin Yanılabilirliği Savı'na inanan bir kimsenin herhangi bir şeyi (p) bildiğini söyleyebilmesi için şu şekilde bir akıl yürütme yapmış olması gerekir:

1. p olduğu kanısındayım.
2. Bu kanımın gerekçeleri kanımın doğru olduğunu kanıtlamaz.
3. Dolayısıyla p olduğunda yanılıyor olabilirim.

Ancak aynı kişi Yanılamazlık Savı'na da inanıyorsa o zaman da şu şekilde bir akıl yürütme yapması gerekir:

1. p'yi biliyorum.
2. p olduğunda yanılmam.

Açıkça görüldüğü gibi bu iki mantıksal çıkarımın sonuç önermeleri birbirleriyle çelişmektedir. Diğer bir deyişle aynı kişi hem “p olduğunda yanılabilir” hem de “p olduğunda yanılmaz” olamaz. Dolayısıyla bu savlardan biri yanlıştır. İnan, Gerekçelendirmenin Yanılabilirliği Savı'nı reddetmenin bizi dogmatizme götüreceğini, bundan dolayı Yanılamazlık Savı'nı reddetmemiz gerektiğini ifade

⁶⁸ İlhan İnan, “Bilgi ve Yanılabilirlik”.

⁶⁹ **Ibid.**

etmiştir. Böylece, “biliyorum ama yanılabilirim” önermesini içinde çelişki barındırmayan, doğru bir önerme olarak görmemiz gerektiğini savunmuştur.

Görüldüğü gibi İnan’da Josephson gibi “bilgi, kesin olmamasına rağmen mümkündür” görüşündedir. Benim de desteklediğim bu görüş epistemolojide nispeten yeni bir görüştür ve klasik epistemoloji anlayışına köklü değişiklikler getirmektedir. “Yanılıyor olmak” ile “bilmemeyi” eş anlamlı sayan, İnan’a göre içlerinde ünlü mantıkçımız Prof. Dr. Teo Grünberg’in de bulunduğu bir çok felsefeci bu görüşe katılmaz. Epistemoloji üzerine açtığımız bu parantezi kapatalım ve tekrar çıkarımlar konusuna geri dönelim.

Bir önceki bölümde belirttiğimiz gibi Peirce çıkarımları, tümdengelim, tümevarım ve geriçıkırım olmak üzere üçe ayırmıştır. Josephson ise bu ayrımı desteklemez ve çıkarım türlerinin yeni bir sınıflandırmasını yapar. Ona göre tümevarım genellemeleri geriçıkırımların özel durumlarıdır. Öngörülerin geriçıkırımlar olmadıklarını, onların ayrı bir çıkarım şekli olduğunu iddia eder. Öngörülerin istatistiksel ve tümdengelimsel olmak üzere iki çeşit olduklarını düşünür.

Josephson öngörünün geriçıkırım olmadığını göstermek için Harman’ın geriçıkırım tanımını kullanır. Yukarıda bahsedildiği gibi, Harman geriçıkırımı “en iyi açıklamayı veren çıkarım” olarak tanımlamıştır. Ancak Josephson’a göre bir öngörünün sonucu hiçbir şeyi açıklamaz ve bundan dolayı da en iyi açıklamayı veren çıkarım, yani geriçıkırım olamaz.

Yukarıda Josephson’un tümevarım genellemelerini geriçıkırımların özel bir durumu olarak gördüğünü söyledim. Bu görüş ile Josephson her makul tümevarım genellemesinin bir geriçıkırım örneği olduğunu savunmuştur. Bir genelleme kendi örneklerini gözleme olaylarını açıklamaya yardımcı olur, ancak örneklerin kendilerini açıklamaz. Josephson, “bulutsuz, gündüz vakti göğün mavi oluşu, yukarı baktığımda göğü niçin mavi gördüğümü açıklamaya yardımcı olur, ancak göğün niçin mavi olduğunu açıklamaz” diyerek bu şekilde görüldüğünde tümevarım genellemesinin, sonucunun öncüllerini açıkladığı bir çıkarım

olmadığını söyler. Ancak şöyle düşünmemiz gerektiğini belirtir: “Daha büyük çokluktaki meydana gelme sıklığı, örnek seçme metodunun sıklıkla ilişkili özellikleri ile birlikte, gözlemlenmiş örnekteki meydana gelme sıklığını açıklar.” Örneğin, “seçilen topların % 61’i niçin sarıydı?” diye sorulduğunda verilen “çünkü toplar üçte ikisi sarı olan bir çokluktan rastgele seçilmişlerdi” cevabı durumu nedensel bir hikaye vererek açıklar. Açıklanan şey bir durumun bir yönüdür, tüm bir durumun kendisi değildir. Bu örnekte, bu belirli topların neden sarı oldukları ya da deneyin neden pazartesi günü yapıldığı değil, sadece alınan örneğin içindeki özelliklerin sıklığı açıklanmaktadır. Doğru bir açıklama meydana gelme sıklıklarının nasıl oldukları gibi oluştuklarının nedensel bir hikayesini vermeli ve genellikle hem çokluğun meydana gelme sıklığına hem de örnek seçme metoduna değinmelidir. Josephson böyle bakıldığında, tümevarım genellemelerinin geriçikarım olarak düşünülebilir olduklarını söyler.

Josephson, aslında tüm “kontrollü deney” kavramının örtük olarak geriçikarıma dayandığını belirtir. Deneyin ne için kontrol edilmekte olduğu her zaman sonucu açıklamanın alternatif bir yoludur. Örneğin, bir ilacın etkisinin plasebo ile kontrol edilen testi herhangi istenen bir sonucun tamamen psikolojik açıklamalarını saf dışı bırakmak için tasarlanır.

Josephson tümevarım genellemesi yapmak için kullanılan örnek büyüklüğü sorusunun bile geriçikarımsal bir açıdan açıkça görülebildiğini söyler ve bunu açıklamak için şöyle bir örnek verir: Farz edelim ki sık sık değil, ancak zaman zaman karnı ağrıyan bir kişinin belli bir pizzacıda yediğinin sadece iki seferinde ertesi sabah karnı ağrımış olsun. Bu durumda pizza ile karnı ağrısı arasındaki ilişki hakkında ne sonuç çıkarabiliriz? O kişinin aynı pizzacıya bir sonraki gidişinin sonucu hakkında ne öngörebiliriz? Josephson bu sorulara verebileceğimiz cevabın “hiçbir şey” olduğunu söyler, çünkü örnek yeteri kadar geniş değildir. Bu örneği geriçikarım açısından ele alırsak, o kişinin pizzacıya iki kez gidişinden sonra bir sonuca varamamamızın nedeni olarak şu iki rakip hipotez arasında ayırım yapmak için yeterli kanıtımızın olmadığını söyleriz:

1. Pizza yemek ile karın ağrısı arasındaki ilişki tesadüfî idi.

2. Pizza yemek ile ardından oluşan karın ağrısı arasında bir bağlantı vardır. Şimdi farz edelim ki o kişi aynı pizzacıya gitmeye devam etsin ve birbiri ardına elli gidişten sonra oniki saat içinde karın ağrısı baş gösterebilir. Durum bu şekilde değiştiğinde “pizza ile karın ağrısı arasındaki ilişki hakkında ne sonuca varabiliriz?” sorusunun cevabı pizzanın o kişide karın ağrısına sebep olduğudur. Ayrıca bu durumda o kişinin bir sonraki gidişinden sonra da karın ağrısı çekeceği öngörüsünde bulunabiliriz. Diğer bir ifadeyle ikinci hipotezin lehinde bir karara varırız. Pizza ile karın ağrısı arasındaki ilişkinin en iyi açıklaması bunlar arasında nedensel bir bağ kuran hipotez olur, çünkü birliktelik ne kadar uzun sürerse aralarındaki ilişkinin tesadüfî oluşu ihtimali o kadar azalır. Bu örnekle Josephson tümevarım genellemelerinin geriçıkarımlar olarak düşünülebileceklerini bir kez daha göstermiştir.

Josephson çıkarımları incelerken yeni kavramlar da geliştirmiştir. Bu kavramlardan biri “tümevarım izdüşümü” (inductive projection) kavramıdır. Mantıkçıların “tümevarım çıkarımı” olarak adlandırdıkları

Gözlemlenmiş tüm A'lar B'dir

Bundan dolayı, bir sonraki A, B olacaktır

gibi bir çıkarım formunu o “tümevarım izdüşümü” olarak adlandırmıştır. Josephson'un geliştirdiği diğer bir kavram “tedbirli genelleme” (hedged generalization) kavramıdır. Mantık derslerinde öğretilen “A'lar B'dir” önermesinin “tüm A'lar B'dir” şeklinde anlaşılması gerektiğidir. Josephson ilk önermenin “genellikle A'lar B'dir” şeklinde anlaşılması gerektiğini söylemiş ve buna da “tedbirli genelleme” adını vermiştir.

Yeni kavramlara açıklık getirmeye çalıştıktan sonra Josephson'un analizine geri dönelim. O tümevarım izdüşümlerini öngörüler tarafından izlenen tümevarım genellemeleri olarak, tümevarım genellemelerini de geriçıkarımlar olarak analiz etmiştir. Öngörülerin ne çeşit çıkarımlar olduklarına gelince, tedbirli genellemelerden çıkan öngörülerin şu örnekte görüldüğü gibi tüm dengelim çıkarımları olmadıkları açıktır:

Genellikle A'lar B'dir

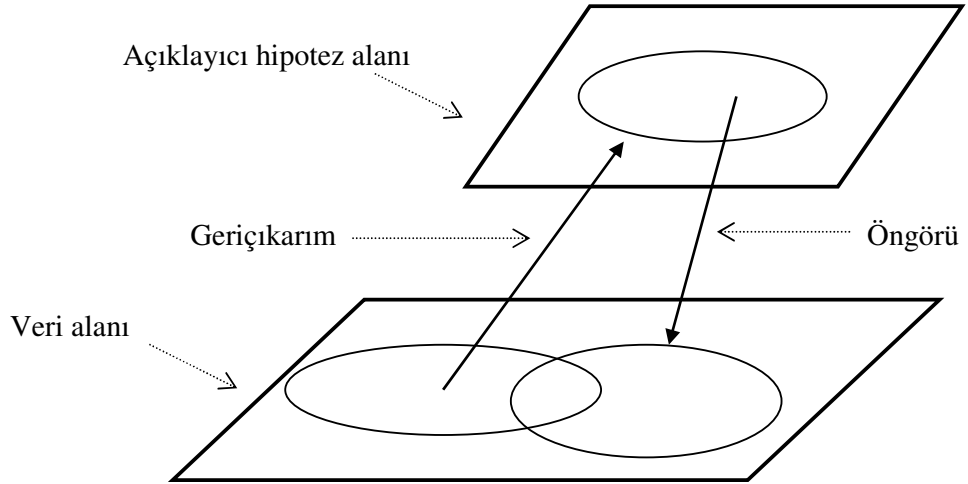
Bundan dolayı, bir sonraki A, B olacaktır.

Josephson, tedbirli genellemelerden çıkan öngörülerini şöyle formlara sahip olan istatistiksel kıyaslar ile aynı aileye ait olarak görür:

A'ların m/n oranı B'dir ($m/n > 1/2$)

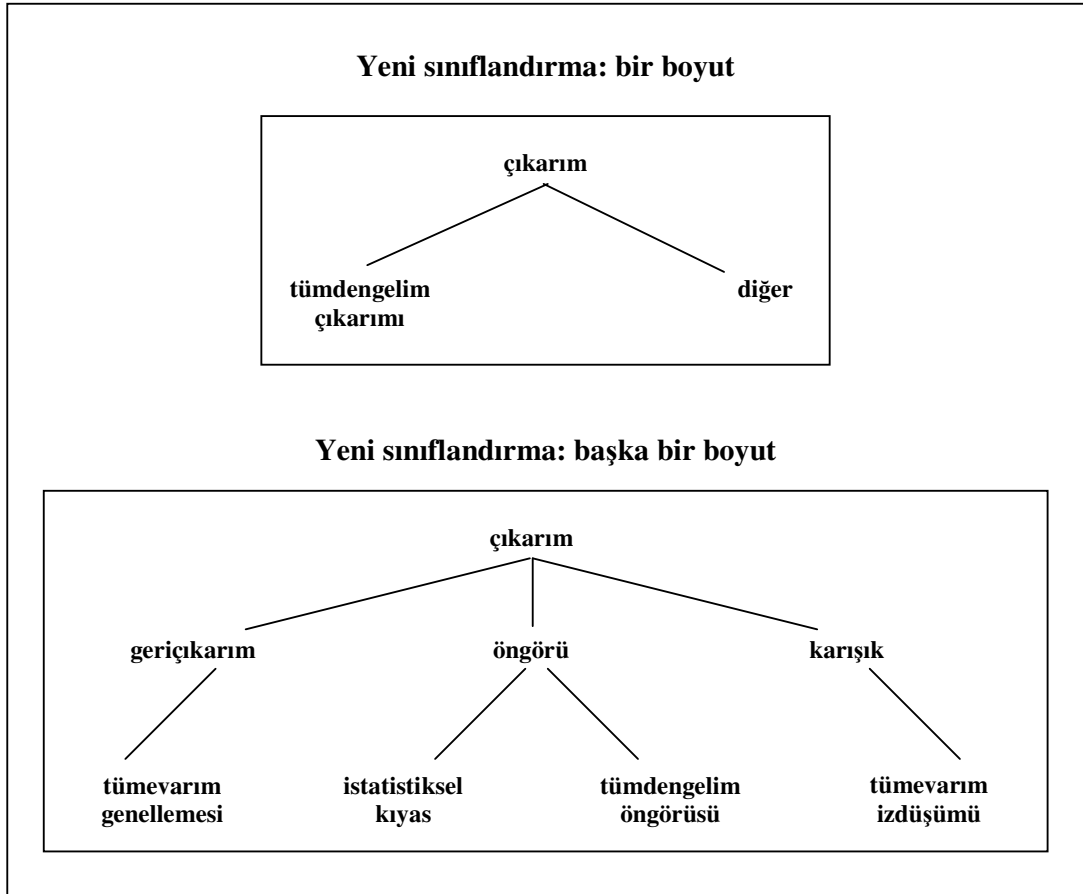
Bundan dolayı, bir sonraki A, B olacaktır.

Böyle bir çıkarımda öncül doğru iken sonuç yanlış olabilmektedir; bundan dolayı bu çeşit bir çıkarımın tümdengelim çıkarımı olması mümkün değildir. Öngörüler, istatistiksel kıyaslar da dahil, ne tümdengelim çıkarımlarıdır ne de geriçikarımlardır. Geriçikarım olamamalarının nedeni ise öngörülerin (eğer açıklanacak bir şey varsa) sonuçları açıkladıkları, oysa geriçikarımlardaki sonuçların açıklama işini yaptıklarıdır. Kısacası Josephson'a göre öngörüler ne tümdengelim çıkarımları ne de geriçikarımlardır. Aksine, öngörüler ile geriçikarımlar çıkarımların iki ayrı çeşididir. Geriçikarımlar verilerden açıklayıcı hipotezlere giderken öngörüler hipotezlerden beklenen verilere giderler. Josephson öngörü ile geriçikarım arasındaki ilişkiyi şu şekilde resmetmiştir:



Şekil 3. Josephson'a göre geriçikarım ve öngörü şeması

Josephson'un çıkarım analizine göre geriçıkırım ile tüm dengelim çıkırımı arasındaki fark, çıkırımın değişik boyutları arasındaki farktır. Bir boyut boyunca çıkırımlar tüm dengelim çıkırımları ve tüm dengelim çıkırımları olmayanlar olarak ayrılabilir. Diğer bir boyut boyunca çıkırımlar geriçıkırımlar, öngörüler ve karışık çıkırımlar olarak ayrılabilirler. Geriçıkırımlar tümevarım genellemelerini bir alt sınıf olarak içinde barındırır ve tümevarım çıkırımının öngörüye dayalı yönünü ayrı bir çeşit çıkırım olarak bırakır. İstatistiksel kıyas bir öngörü çeşididir. Josephson'un çıkırımları sınıflandırışı aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



Şekil 4. Josephson'a göre temel çıkırım çeşitlerinin sınıflandırılması

Çalışmamın dördüncü bölümde diğer bir bilim adamının, Lorenzo Magnani'nin geriçikarımı nasıl analiz ettiği ve bu çıkarım kullanılarak bilgisayar programlarının nasıl tasarlandığı üzerinde durmak istiyorum.

IV. MAGNANI'DE GERİÇIKARIM

Lorenzo Magnani⁷⁰ günümüzde geriçikarımı incelemiş bilim adamlarından biridir ve **Abduction, Reason, and Science (Geriçikarım, Akıl Yürütme ve Bilim)** adlı kitabında geriçikarım akıl yürütmesinin esasen hipotezleri tahmin etmede kullanıldığını belirtir. Magnani felsefe tarihinde hipotez oluşturmanın rolünü tasarlayan üç önemli görüş olduğunu ve hepsinin de hipotez oluşturma işinin belirsiz, örtük ve analiz edilemez olduğunu kanıtlamaya yönelik görüşler olduklarını söyler.⁷¹ Bunlardan birincisi Platon'un hatırlama öğretisidir (*doctrine of reminiscence*). Hatırlama öğretisine göre hipotezleri gerçekten oluşturma yoktur, sadece onları hatırlama vardır. Diğer bir ifadeyle, problemlerin çözümleri zaten bizde mevcuttur, problemlerle karşılaştığımızda çözümlerini hatırlayarak buluruz. İkinci görüş Kant'ın şematizmidir (*Kantian schematism*). Kant'a göre zihnimize zaten var olan örtük bilgi (*tacit knowledge*) zihnimizin tasarlayış gücü sonucu ortaya çıkar ve işleyiş biçimi bilinemez; rasyonel bir şekilde analiz de edilemez. Üçüncü görüş ise Polanyi'nin örtük bilgi görüşüdür. Polanyi, eğer tüm bilgi açıkça ifade edilebilir olsaydı o zaman bizim bir problemi bilemeyeceğimizi ve onun çözümünü bulamayacağımızı düşünür. Ancak problemler mevcuttur ve onları çözüme kavuşturarak buluşlar yapılmaktadır. Öyle ise biz ifade edemediğimiz şeyleri bilebiliriz. İşte bildiğimiz, ancak ifade edemediğimiz şeylere Polanyi örtük bilgi adını verir. Kısaca bu üç görüş de bizde bir çeşit örtük bilginin bulunduğunu ve hipotez oluşturmanın bu örtük bilgiye dayandığını söyler.

⁷⁰ Lorenzo Magnani doktora derecesini *Öklid dışı geometrilerin ilk yapılanmalarının epistemolojik ve tarihi analizi* adlı teziyle 1976'da Pavia Üniversitesi'nden almıştır. Daha sonra *Rasyonel olarak yeniden yapılandırmanın epistemolojisinden değişimin epistemolojisine* adlı teziyle 1980 yılında yine aynı üniversite doktora sonrası çalışması yapmıştır. Uzmanlık alanları bilim felsefesi, mantık ve bilişim bilimi felsefesidir. Ayrıca epistemoloji, etik ve bilim, teknoloji ve insan değerleri, geriçikarım akıl yürütmesi, eleştirel düşünme, standart olmayan mantıklar, tıp felsefesi, geometri tarihi ve felsefesi konularıyla da ilgilenmektedir. Lorenzo Magnani halen İtalya'da Pavia Üniversitesi'nde Felsefe Bölümü ve Bilgisayar Felsefesi Laboratuvarı'nda çalışmalarını sürdürmektedir.

⁷¹ Lorenzo Magnani, **Abduction, Reason, and Science**, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001, p.1.

Magnani aynı kitapta 1960'larda Herbert Simon tarafından öne sürülen "oluştur ve test et" denilen problem çözme metodunu açıklar ve Peirce'ün ortaya attığı gerçikarımı bir oluşturma ve test etme süreci olarak modellendirir. Polanyi'nin bizim açıklayabildiğimizden daha çok şeyi bildiğimizi öne süren tezini Simon çürütür. Polanyi problem çözmeyle ilgili görüşünü "(...) bir problemin çözümünü aramak saçmalaktır; ya ne aradığınızı bilirsiniz ve o zaman hiçbir problem yoktur ya da ne aradığınızı bilemezsiniz ve o zaman da hiçbir şey bulmayı beklemezsiniz"⁷² sözleriyle ifade etmiştir.

M. Bradie, Polanyi'nin ikileminin seçeneklerinden biri olan "eğer ne aradığınızı bilerseniz o zaman bir problem yoktur" seçeneğinin yanlış olduğunu düşünür. Bunu göstermek amacıyla Goldbach Varsayımını çürütmek için araştırma yapan bir araştırmacı örneğini verir. Goldbach Varsayımı şudur: "Eğer $n > 4$ bir çift sayı ise, o zaman n iki tek asal sayının toplamıdır."⁷³ Araştırmacı iki tek asal sayının toplamı olmayan bir çift sayı arayarak ne aradığını bilmektedir, ancak yine de bunu bulma problemi ile karşı karşıyadır. Bu örneği inceleyerek Simon, problem çözme sürecini tamamen açık ve formel bir şekilde yapmanın mümkün olduğunu söyler ve bu paradoksun çözümünü şu şekilde verir: "ne aradığınızı bilme kabiliyetimiz, onu bulmak için etkili bir yöntemle sahip oluşumuza dayanmaz: sadece adayları test etmek için etkili bir yöntemle ihtiyaç duyarız"⁷⁴ Diğer bir ifadeyle, ne aradığınızı biliriz ancak yine de problem mevcuttur çünkü ne aradığınızı bilmek onu bulmak için etkili bir yöntemle sahip olduğumuz anlamına gelmez. Magnani de Simon'ın bu görüşüne katılır ve adayları oluşturup onları test etmek için bir yöntemle sahip olmak mümkün ise o zaman bir problemimizin mevcut olacağını söyler. Bu problem, aslında aradığımıza sahip olmadan, yine de "ne aradığınızı bildiğimiz", çözülmemiş bir problem olacaktır. Bu durumda araştırmacı şöyle bir yöntem izleyebilir: çift

⁷² *Ibid.*, p.11.

⁷³ Goldbach Varsayımının bir teorem olmayışının nedeni henüz bir ispatının yapılamamış olmasıdır. G. H. Hardy ve E. M. Wright, *An Introduction to the Theory of Numbers*, Oxford, Clarendon Press, 1983, p. 19.

⁷⁴ Lorenzo Magnani, *Abduction, Reason, and Science*, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001, p.12.

sayılar oluşturur, asal toplamları tarafından tayin edilen sayılar oluşturur ve eşitlik yargılarında bulunur. Bu durumda Goldbach Varsayımı'nı çürütmek isteyen araştırmacının problemi şöyle tanımlanabilir: ikinci işlem tarafından oluşturulan sayılara ait olmayan, ilk işlem tarafından oluşturulan bir sayı bulmak. Bu, problem çözümlerini bulmadan önce çözümleri tanımlamak için bir model gösteren bir örnektir. Magnani'ye göre Platon'un felsefi metinleri tarafından yaratılan hikaye türünden modellerin yerini artık, rasyonel bir ortamda etkili bir şekilde gösterilen objektif metotlar ve yöntemlerden meydana gelen yeni, rasyonel modeller alır. Bunlar bilimsel teoriler veya bilgisayar programlarıdır.⁷⁵

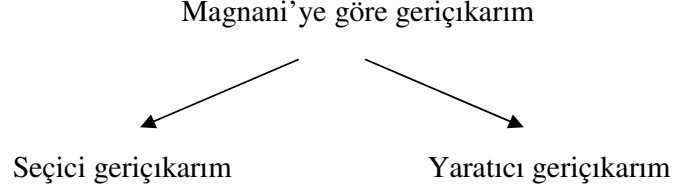
Yirminci yüzyıl bilim felsefecileri buluş yapma mantığı ile kanıtlama mantığını birbirinden ayırmışlar ve çoğu buluş yapma mantığının var olmadığını, buluş yapmanın rasyonel bir modelinin mümkün olmadığını savunmuşlardır. Diğer bir ifadeyle, onlara göre bilimsel buluş rasyonel değildir ve hipotezlere giden bir akıl yürütme yoktur. Lorenzo Magnani bu görüşe katılamaz ve **Abduction, Reason, and Science** adlı kitabında problem çözme sürecini göstermek ve bilimsel buluşa ait akıl yürütmeye, tanıya ait akıl yürütmeye ve diğer yaratıcı akıl yürütmelere birleştirilmiş epistemolojik bir model sunmaya çalışır. Ona göre tüm bu akıl yürütmelerde geriçıkırımın önemi büyüktür.

Magnani geriçıkırımın içeriğine ilişkin olarak seçici ve yaratıcı olmak üzere aslında iki çeşit olduğunu söyler.⁷⁶ Seçici geriçıkarımda hipotezler daha önce bilinen hipotezler arasından seçilerek ortaya çıkarılır. Yaratıcı geriçıkarımda ise daha önce hiç ortaya atılmamış yeni hipotezler meydana getirilir. Tıbbi bilgi alanından örnek vermek gerekirse yeni bir hastalığın bulunuşu ve bu hastalığın neden olduğu belirtiler yaratıcı geriçıkırım sonucu ortaya çıkar. Yaratıcı geriçıkırım durumunda önceden biriktirilmiş tanı varlıkları ansiklopedisinden seçme işi yapılmaz. Oysa bir hastaya bilinen bir hastalık teşhisi koymak seçici geriçıkırım sonucu yapılır, çünkü bu durumda sadece önceden bilinen tanı varlıkları arasından seçim yapılır. Magnani'ye göre her iki çeşit çıkarım da

⁷⁵ **Ibid.**, p.12.

⁷⁶ **Ibid.**, p.19.

aşkınsaldır, çünkü her iki durumda da yapılan akıl yürütme öncüllerde bulunan bilginin ötesine geçer.



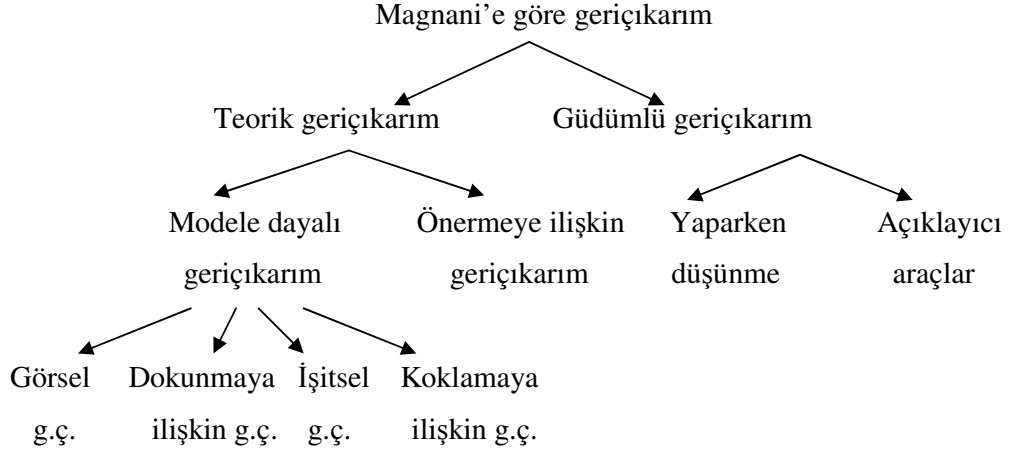
Şekil 5. Magnani'ye göre geriçikarımın içeriğe ilişkin çeşitleri

Peirce'de geriçikarımın aşkınsal bir çıkarım türü olduğunu “böylece tüm olası akıl yürütmeyi tümdengelsel ve aşkınsal akıl yürütme olarak, daha sonra da aşkınsal akıl yürütmeyi tümevarım çıkarımı ve hipotez olarak ayırırız”⁷⁷ sözleriyle ifade etmiştir. Peirce ile Magnani geriçikarımın aşkınsal olduğunda hemfikir olmalarına rağmen Peirce hiçbir zaman Magnani gibi geriçikarımı yaratıcı ve seçici olarak ikiye ayırmamıştır ve geriçikarımdan bahsederken anlatmak istediği her zaman geriçikarımın yaratıcı türü olmuştur. Bunu Peirce'ün “geriçikarım yeni bir fikri başlatan tek çıkarım şekli olmasından dolayı Yaratıcıdır (Originary)”⁷⁸ sözünden anlıyoruz.

Magnani geriçikarımı teorik ve güdümlü geriçikarım olmak üzere ikiye ayırır. Daha sonra teorik geriçikarımı modele-dayalı ve önermeye ilişkin geriçikarım olmak üzere, güdümlü geriçikarımı ise yaparken düşünme ve açıklayıcı araçlar (*construals*) olmak üzere tekrar ikiye ayırıp inceler. Modele dayalı geriçikarımlar ise görsel, işitsel, dokunmaya ve koklamaya ilişkin geriçikarımlar gibi kategorilere ayrılabilir. (Magnani sadece “görsel geriçikarım” terimini kullanmıştır, diğerleri benim kullanmayı uygun gördüğüm terimlerdir.) Aşağıda Magnani'nin geriçikarım analizinin şeması verilmiştir:

⁷⁷ Charles Sanders Peirce, **Collected Papers**, Ed. by., Charles Hartshorne, Paul Weiss, Cambridge, Harvard University Press, 1931, Vol. II, p.446.

⁷⁸ **Ibid.**, p.54.



Şekil 6. Magnani'nin metoda ilişkin geriçikarım analizi

Şimdi Magnani'nin bu geriçikarım çeşitleriyle ne demek istediğini daha yakından inceleyelim.

A. Teorik Geriçikarım

Magnani geriçikarımın bir çeşidi olarak ele aldığı teorik geriçikarımı şu şekilde tanımlar: "... teorik geriçikarım, bazı (sonuçta yeni) fenomen ya da gözlemi *açıklayan* veya *bulan*, bazı hükümleri mümkün kılan belirli olgular ve/veya kanunlar ve hipotezler çıkarma sürecidir; açıklayıcı hipotezlerin şekillendiği ve değerlendirildiği akıl yürütme sürecidir."⁷⁹

Geriçikarımın problem çözme teorisinin esas konusu olduğu ve bilişim bilimi ile yapay zeka alanlarındaki gelişmelerin bu inancı geliştirdiğinde Magnani ve Simon hemfikirdirler. Magnani'ye göre tümdengelim çıkarımı şeklinde

⁷⁹ Lorenzo Magnani, **Abduction, Reason, and Science**, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001, pp.17-18.

ilerlemeyen birçok akıl yürütme sonuçları geriçikarım sonucunda meydana gelir ve o bu görüşünü açıklamak için şu örneği verir: “... yerde kırık yatay bir cam gördüğümüzde bunu hemen öncesinde esmiş olan rüzgarın etkisi farzederek açıklayabiliriz: bu tabii ki de camın kırılmış olmasının tümdengelimsel olarak çıkarılmış bir sonucu değildir (bir kedi de pekala bundan sorumlu olabilir).”⁸⁰ Magnani bu örneğin bir teorik geriçikarım örneği olduğunu belirtir.

1. Modele-dayalı geriçikarım

Magnani, hastalık tanısı koyarken yapılan akıl yürütmenin mükemmel bir geriçikarım örneği olduğunu düşünür. O, Lanzola ve Ramoni ile birlikte tıbbi akıl yürütmenin *Seç ve Test Et Modeli* denilen epistemolojik bir modelini geliştirmiştir. Bu model, hipotez oluşturma, tümdengelim ve tümevarım çıkarımları bakımından Peirce’ün bilimsel araştırmanın değişik aşamaları üzerine olan görüşü ile tutarlıdır.

Peirce tüm düşünmenin işaretler içinde geçtiğini ve işaretlerin de resimler, göstergeler ya da semboller olabildiklerini ifade etmiştir. Hatta ona göre tüm çıkarım bir çeşit işaret etkinliğidir ve “işaret” kelimesi “duygu, görüntü, görüş ve diğer temsil şekillerini” içerir.⁸¹ Magnani’ye bakılırsa Peirce’ün bu düşüncesi, düşünme faaliyetinin önemli bir kısmının modele dayalı olduğunu doğrular niteliktedir.

Magnani’ye göre “geriçikarım” teriminin iki temel epistemolojik anlamı vardır. Birinci anlamı sadece makul olan hipotezleri ortaya çıkaran geriçikarımdır. Bu geriçikarım seçici veya yaratıcı türden olabilir. İkinci anlamı ise sadece makul olan hipotezleri yaratmakla kalmayıp aynı zamanda hipotezleri değerlendiren ve

⁸⁰ **Ibid.**, p. 17.

⁸¹ Charles Sanders Peirce, **Collected Papers**, Ed. by., Charles Hartshorne, Paul Weiss, Cambridge, Harvard University Press, 1931, Vol. V, p.169.

en doğru açıklamayı veren çıkarım olarak kabul edilen geriıkarımdır.⁸² Şimdi modele-dayalı geriıkarımın seçici türüne bir göz atalım.

⁸² Lorenzo Magnani, **Abduction, Reason, and Science**, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001, p. 19.

a. Modele-dayalı seçici geriçıkırım

Peirce gibi Magnani de tümevarım ve geriçıkırımın tümdengelimden nasıl elde edildiğine değindikten sonra kendi tümdengelim örneğini verir:

- “1. Eğer bir hasta zatürre olmuş ise onun akyuvar seviyesi yükselir.
2. John zatürre olmuştur.
3. John’un akyuvar seviyesi yükselmiştir.”⁸³

Bu tümdengelim çıkarımındaki birinci öncülü “Tüm zatürre olan hastaların akyuvar seviyesi yükselir” şekline dönüştürsek mantıksal eşdeğerini elde ederiz. Daha sonra “zatürre olmak” yerine M, “akyuvar seviyesinin yükselmesi” yerine P, “John” yerine S harflerini koyduğumuzda tümdengelim kıyası:

MaP

SaM

SaP

şekline dönüşür ki bu da bilindiği gibi *Barbara* kıyasıdır. Bu kıyasta ikinci öncül ve sonuç önermelerinin özneleri özel ad olduğundan bunlar tümel önermelerdir. Öznesi özel ad olan önermeler tümel olarak nitelendirilirler, çünkü bu önermelerde yüklem, diğer tümel önermelerde olduğu gibi, öznenin tamamını kapsamaktadır.

Tekrar Magnani’nin orijinal örneğine dönersek, onu şu formda gösterebiliriz:

1. $\varphi \rightarrow \Psi$

2. φ

3. Ψ

Bu örnekte sonucu birinci öncül ile değiştirdiğimizde tümevarım çıkarımını elde ederiz:

⁸³ *Ibid.*, p.21.

1. John'un akyuvar seviyesi yükselmiştir.
2. John zatürre olmuştur.
3. Eğer bir hasta zatürre olmuş ise onun akyuvar seviyesi yükselir.

Tümevarım çıkarımının formu ise şöyledir:

$$\begin{array}{c}
 1. \Psi \\
 2. \phi \\
 \hline
 3. \phi \rightarrow \Psi
 \end{array}$$

İlk örnekte ikinci öncül ile sonucun yerini değiştirdiğimizde ise geriçikarımı elde ederiz:

1. Eğer bir hasta zatürre olmuş ise onun akyuvar seviyesi yükselir.
2. John'un akyuvar seviyesi yükselmiştir.
3. John zatürre olmuştur.

Bu durumda birinci öncülü seçeriz (ya da biliriz), ikinci öncülü gözlemleriz ve sonucu çıkarırız. İşte bu seçici geriçikarımıdır, çünkü birinci öncül önceden bilinen tanı varlıkları arasından seçilmiştir. Geriçikarımın formu da şu şekildedir:

$$\begin{array}{c}
 1. \phi \rightarrow \Psi \\
 2. \Psi \\
 \hline
 3. \phi
 \end{array}$$

Geriçikarımın kuralı, sonucu tasdik etme denilen ünlü yanlışlığa karşılık gelir. Prof. Dr. Şafak Ural **Temel Mantık** adlı kitabında bu kıyas formundan geçersiz form olarak bahseder ve buna bir örnek verir:

$$\begin{array}{c}
 \text{“Eğer A, B ise C, D’dir} \\
 \text{C, D’dir} \\
 \hline
 \text{A, B’dir}
 \end{array}$$

geçersizdir. Bir örnek verirsek:

Bugün pazarsa, tatildir
Bugün tatildir

Bugün pazardır”⁸⁴

Bu formun geçersiz olmasının sebebini ise “ilk öncülün bileşenlerinden ikincisinin birincisini mutlak olarak gerektirmemesi”⁸⁵ olarak açıklar.

Magnani tümdengelim ile geriçikarımın farkını göstermek için şu örneği verir:

- “1. Eğer bir hasta beta-talasemiye yakalanmışsa, onun A2 hemaglobin seviyesi yükselir.
2. John beta-talasemiye yakalanmıştır.
3. John’un A2 hemoglobun seviyesi yükselmiştir.”⁸⁶

Bu geçerli bir tümdengelim çıkarımıdır, çünkü A2 hemaglobin seviyesinin yüksekliği beta-talasemi hastalığının kesin belirtisidir. Dolayısıyla birinci öncülde bir seçim değil, bir özdeşlik söz konusudur. Bundan dolayı, bu örneğin kıyas formu şöyledir:

$$\begin{array}{c} \phi \leftrightarrow \Psi \\ \Psi \\ \hline \phi \end{array}$$

Magnani, tıbbi tanıda kullanılan seçici geriçikarımın tanımını verdikten sonra onu aşağıdaki gibi modellendirir:

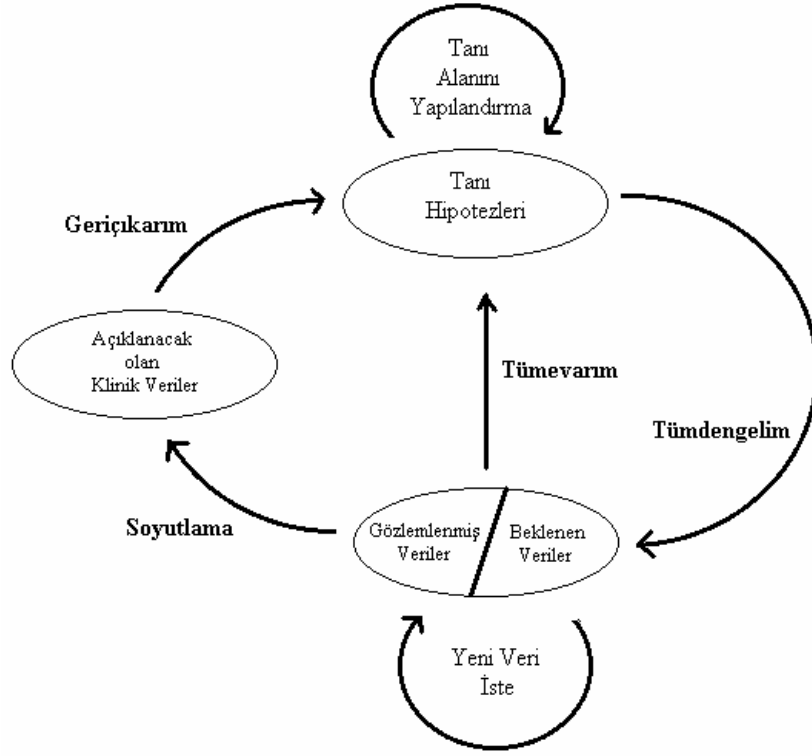
“Böylece, *seçici geriçikarım* bir takım makul tanı hipotezleri ortaya koyan bir öngörüde bulunmak, ardından hipotezlerin sonuçlarını bulmak için tümdengelim çıkarımı yapmak ve onun ardından da (1) bir hipotezin olasılığını, ona rakip hipotezler tarafından değil, o hipotez tarafından açıklanan kanıtı dayanarak arttırmak ya da (2) biri hariç hepsini reddetmek için tümevarım çıkarımı ile onları eldeki hasta verileri ile test etmektir.”⁸⁷

⁸⁴ Şafak Ural, **Temel Mantık**, İstanbul, Çantay Kitabevi, 1995, p. 109.

⁸⁵ **Ibid.**, p.109.

⁸⁶ Lorenzo Magnani, **Abduction, Reason and Science**, New York, Kluwer Academic/Kluwer Publishers, 2001, p.22.

⁸⁷ **Ibid.**, p.23.



Şekil 7. Magnani'nin tasarladığı tanısal akıl yürütmenin epistemolojik modeli⁸⁸

Bu model Magnani'nin tanısal akıl yürütme için tasarladığı Seç ve Test Et Modelidir. Modeli açıklamak için Magnani'nin kullandığı örneğe uyarlayalım: Açıklanacak olan klinik veri John'un akyuvarlar seviyesinin yüksekliği olsun. Tanıyı koyacak olan doktor diğer birçok tıbbi bilgiyle birlikte, eğer bir hasta zatürreye yakalanmış ise onun akyuvarlar seviyesinin yükseldiğini de bilir ve gerçeğe ulaşarak 'John zatürre olmuştur' hipotezini ortaya atar. Daha sonra tümdengelim çıkarımı yaparak zatürre hastalığının beklenen verilerini ortaya koyar. Zatürrenin beklenen verileri vücutta enfeksiyon, öksürük, baş ağrısı,

⁸⁸ Ibid. p.23.

halsizlik, kırıklık, ateş, kas ağrıları, boğaz ağrıları, öksürükten çıkan balgamda kan ve göğüste ağrıdır.⁸⁹ Farz edelim ki hastada halsizlik, boğaz ağrısı ve öksürük gözlenmiş olsun. Doktor vücutta enfeksiyon olup olmadığını öğrenmek için hastadan kan testi ister, ayrıca ateşini ölçer ve baş ağrısı, göğüs ağrısı ve balgamda kan görünüp görünmediğini sorar. Bu yöntemle doktor yeni veri toplamış olur. Farz edelim ki kan ve ateş ölçümü sonucunda hastanın kanında akyuvarlar seviyesinin yükseldiği (vücutta enfeksiyon olduğunu gösterir⁹⁰) ve ateşin mevcut olduğu, ayrıca göğüs ağrısının da hissedildiği ortaya çıksın. Gözlemlenen tüm bu verilerden sonra doktor tümevarım çıkarımı yaparak John'un zatürre olduğunu çıkarır ki bu da geriçikarım sonucu çıkan hipotezi destekler niteliktedir. Ancak geriçikarım aklı yürütmesi sonucu ortaya çıkan bilginin belirsiz olduğunu ve mükemmel olmadığını unutmamak gerekir. Mesela bu örnekte geriçikarım yaparak "John zatülcamp olmuştur" hipotezine varmak da pekâlâ mümkün görünmektedir. Bu durumda "John zatürre olmuştur" ve "John zatülcamp olmuştur" birbirleriyle yarışan açıklayıcı hipotezlerdir.

Magnani "geriçikarım" kelimesinin iki esas epistemolojik anlamı olduğunu belirtmişti. Bunlardan birincisi sadece makul hipotezleri oluşturan (seçici veya yaratıcı) geriçikarım, diğeri ise *en doğru açıklamaya yol açan çıkarım (inference to the best explanation)* olarak görülen, hipotez değerlendirmesi de yapan geriçikarım idi. Magnani geriçikarımı birinci anlamıyla kabul eder ve kendi modelinde bunu kullanır. İkinci anlamda en doğru açıklamaya yol açan (örneğin, tıpta en doğru tanıya yol açan) çıkarım olarak "geriçikarım" kelimesi geriçikarım-tümdengelim çıkarımı-tümevarım çıkarımı (Magnani'nin modelindeki) tam devresi tarafından tanımlanır. Josephson ise geriçikarım terimini ikinci anlamında kullanmıştı. Ona göre tümevarım çıkarımı ile geriçikarım ayrı süreçler değildiler: tümevarım genellemesi en doğru açıklamaya işaret eden bir çeşit çıkarımdı, böylece bir çeşit geriçikarım olarak düşünülebilirdi.⁹¹ Magnani ve Thagard,

⁸⁹ **AnaBritannica**, Ana Yayıncılık A.Ş. ve Encylopedia Britannica, Inc., İstanbul, 1994,cilt 32, p. 354.

⁹⁰ **Ibid.**, cilt 18, p. 37.

⁹¹ J. Josephson ve S. Josephson, **Abductive Inference**, Cambridge University Press, Cambridge, p.19.

Peirce'ün gerçikarımı hangi anlamda kullandığının onun yazılarında da tam açık olmadığını söylerler. Thagard'a göre Peirce önceleri açıklayıcı bir hipoteze giden çıkarımın bir çeşit doğrulama olabileceği inancındaydı; ancak daha sonra gerçikarımın sadece bir buluş çeşidi olduğunu savunmuştur. Thagard, Peirce'ün yazılarını yayınlayanların Peirce'ün hipotez ile ilgili tartışmalarını "Gerçikarım" başlığı altında toplayarak Peirce'ün düşüncesindeki bu değişimi örttükleri inancındadır.⁹²

Peirce gerçikarımın *açıklayıcı* olduğu kadar deneysel olarak *doğrulanabilir* ve *ekonomik* olması gerektiğini de düşünür. Gerçikarımın deneysel olarak doğrulanabilir nitelikte olması demek gerçikarım sonucu çıkan hipotezin tümevarım çıkarımı tarafından değerlendirilebilir olması demektir. Gerçikarımın ekonomik olması ise hipotezi doğrulama maliyetini, hipotezin temel değerini ve diğer faktörleri içerir. Sonuç olarak, en doğru açıklamayı elde etmek için yaratıcı ya da seçici gerçikarım tarafından ulaşılan, birbirleriyle yarışan açıklayıcı hipotezleri değerlendirmek için bir takım kriterler saptamak gereklidir.

Magnani, Thagard'ın öne sürdüğü hipotez değerlendirme kriterinin açıklama gücü (*consilience*) olduğunu söyler. Eğer bir hipotez diğer hipotezlerin açıkladıklarından daha önemli verileri açıklıyor ise açıklama gücünün diğerlerinden daha fazla olduğu kabul edilir. En doğru açıklamayı veren çıkarımı yaparken amaç sadece açıklanan veri miktarı değil, onun göreceli önemidir. Diğer bir kriter *basitlik*dir. Örneğin, hipotezlerin uygun-geçerlilikleri eşit olduğunda basitlik kavramsal karmaşıklık düzeyi sorunu ile uğraşır. Josephson'un hipotez değerlendirme kriterlerini ise üçüncü bölümde vermişim.

Magnani hangi tercih kriterinin benimseneceği hakkında bir uzlaşmanın olmadığını belirtir. Örneğin, bilimden söz edildiğinde başka kriterler, edebiyattan söz edildiğinde başka kriterler benimsenebilir. Magnani'nin yukarıda gösterdiğim Seç ve Test Et Modeli de bilimsel teori değişiminin çok basit ve şematik bir resmi

⁹² Lorenzo Magnani, **Abduction, Reason and Science**, Kluwer Academic/Plenum Publishers, p.25.

olarak görülebilir. Yalnız bu durumda seçici geriçikarım yerine yaratıcı geriçikarım ve tanı hipotezleri yerine rakip teoriler kullanılır. Ayrıca arka plandaki bilimsel bilgi dili de açık ve sabit olmalıdır.

Özetlemek gerekirse, Magnani'nin modellendirdiği tıbbi akıl yürütme modeli iki evreye bölünebilir. İlk evre seçici geriçikarım evresidir. Bu evrede hasta verileri soyutlanır ve hipotezleri seçmek için kullanılır. Bunlar hastalığının hipotetik çözümleridir. İkinci evre ise tümdengelim-tümevarım devresidir. Bu evrede bu hipotezler, bu hastalığa yakalananlardan beklenen verileri belirlemek için uygulanacak olan tümdengelim çıkarımının başlangıç durumlarıdır. Beklenen veriler belirlendikten sonra bu veriler hastanın gözlemlenmiş olan verileri ile karşılaştırılıp bir değerlendirmeye tabi tutulur. Eğer beklenen verilerden bazıları henüz gözlemlenememiş ise bunlar istenebilir. Bu değerlendirme sonucunda tümevarım çıkarımı yapılarak hipotezler doğrulanır ya da elenir. Tıbbi akıl yürütmenin bu evresinde mantık bilimindeki *Modus Tollens* kuralı çok etkilidir, çünkü arka plandaki tıbbi bilgiyi ifade eden dil açık ve sabittir. Bu kurala göre, başarısız olan bir hipotez her zaman anında reddedilebilir. Şimdi modele-dayalı seçici geriçikarım türlerine değineceğim.

I. Görsel Geriçikarım

Görsel geriçikarım, görüntüye dayanarak hipotez oluşturma sürecidir. Magnani'nin düşüncesine göre modele-dayalı seçici geriçikarımın bir türüdür ve dolayısıyla hipotezler biriktirilmiş olan daha önceki benzer tecrübelerden anında çıkarıldıklarında meydana gelir. Magnani buna "algı" da diyebileceğimizi söyler ve algıyı "zihnimizde çıkarım süreçleri vasıtasıyla önceden yapılandırılmış olan bilginin anında yeniden kazanılması için bir araç"⁹³ olarak tanımlar. Ayrıca Peirce'ün de geriçikarımı algı hükmü olarak gördüğünü belirtir. Magnani görsel geriçikarımına Thagard'ın verdiği örneği verir: "İyi göremediğimiz bir yüzün bir

⁹³ **Ibid.** p. 43.

arkadaşımıza ait olduğu gibi hipotezleri kolaylıkla oluştururuz, çünkü o suretle gözlemlenmiş olanı açıklayabiliriz.”⁹⁴

Algı sadece görsel bir şekilde olmaz. Diğer duyu organlarımızla da algılama yapabiliriz. Örneğin dokunma, işitme, koklama duyularımız da algılamamıza yardımcı olurlar. Bu duyulara ilişkin geriçıklarılara kısaca değindikten sonra görsel geriçikarımı daha detaylı bir şekilde inceleyeceğim.

II. Dokunmaya ilişkin geriçikarım

Dokunma etkinliği sonucu hipotez oluşturmaya dokunmaya ilişkin geriçikarım diyebiliriz. Magnani buna da Peirce’ün verdiği bir örneği verir: “Bir insan hissederek değişik kumaş dokularını ayırt edebilir: ancak hemen değil, çünkü parmaklarını kumaş üzerinde hareket ettirmesi gerekir ki bu da, bir anda oluşan duyularını başka bir anda oluşan duyuları ile karşılaştırmaya mecbur olduğunu gösterir”⁹⁵ Diğer bir ifadeyle Peirce, dokunmaya ilişkin geriçikarımın bir süreç sonunda meydana geldiğine değinmektedir.

III. İşitsel geriçikarım

İşitme sonucu hipotez meydana getirmeyi işitsel geriçikarım olarak adlandırabiliriz. Magnani, ses tonunu algılamamanın zihnin sadece ses dalgalarının titreşimlerinin hızına dikkat ettikten sonraki etkinliği sonucu meydana geldiğini söyler. Buna karşın, ses tonunu ayırt etmenin ancak birkaç ses itkisi duyduktan ve onların frekanslarını tahmin ettikten sonra mümkün olduğunu belirtir. Dolayısıyla ses perdesini hissetme, daha önceki deneyimlerden ve hafızada depolanmış olan

⁹⁴ **Ibid.**, p.43.

⁹⁵ Charles Sanders Peirce, **Collected Papers**, Ed. by., Charles Hartshorne, Paul Weiss, Cambridge, Harvard University Press, 1931, Vol. V, p.140.

kavramalardan dolayı mümkün olur, bundan dolayı havanın bir sarsıntısı ses tonu meydana getirmeyecektir.

IV. Koklamaya ilişkin geriçıkırım

Aynı şekilde koklama etkinliği sonucu hipotez oluşturmaya da koklamaya ilişkin geriçıkırım diyebiliriz. Örneğin, çiçek esanslı bir parfüm kokladığımızda bu kokunun hangi çiçeğin kokusu olduğuna dair bir hipotezde bulunmak için daha önce kokusunu bildiğimiz çiçek kokularını hatırlayıp bu kokuyu onlardan birine benzetiriz. Benzer durumlar tat alma duyusu için de geçerlidir. Kısacası çeşitli duyu etkinlikleri sonucu hipotezler oluştururuz ve bunlar modele-dayalı seçici geriçıkırımlardır.

Yukarıda da bahsettiğim gibi Peirce için tüm bilme çıkırım yapmadır ve çıkırım yapma ani olarak meydana gelmez, oldukça uzun bir zaman aralığı içinde birçok model çeşidi içeren bir karşılaştırma etkinliğine ihtiyaç duyan bir süreç içinde meydana gelir.

Magnani tüm duyu veya algıların, duygular durumunda dahi, birleştirici bir hipotezin, yani geriçıkırımın doğasına katıldığını belirtip Peirce'ün şu örneğini verir:

“Böylece orkestranın enstrümanlarından çıkan değişik sesler kulağa çarpar ve sonuç, seslerin kendilerinden oldukça farklı, kendine has bir müzik duygusudur. Bu duyu aslında hipotetik bir çıkırım ile aynı şeydir ve her hipotetik çıkırım bu çeşit bir duygunun oluşumunu içermiştir.”⁹⁶

Magnani daha sonra başka bir duyu olan korkuya değinir. Ona göre insanlar ve hayvanlar öyle bir şekilde evrim geçirmişlerdir ki artık alışılmış ve tekrarlanan olayları fark edebilmekte ve bazı olayların tehlikeli olduklarının çabuk bir

⁹⁶ Lorenzo Magnani, **Abduction, Reason and Science**, Kluwer Academic/Plenum Publishers, p.45.

açıklaması olan korku durumlarında olduğu gibi onların duygusal olarak üstesinden gelebilmektedirler. Evrim esnasında, sinir sistemlerinde farkına varma ve açıklamanın bu geriçıkarımsal çeşitleri yerleşmiştir: olası bir dış tehlikeye tepki olarak “korkuyu” geriçıkabiliriz, ancak “bir korku kitabı okurken” olduğu gibi değişik veri çeşitleriyle hareket ederken de “korkuyu” geriçıkabiliriz.⁹⁷

Magnani tüm bu örneklerde Peirce’ün hem günlük düşünmenin alışılmış geriçıkarımlarını hem de zihinsel ve bilimsel yaşamın yaratıcı geriçıkarımlarını yaratmak için kullanılan hissetme, görme, duyma, vs. “modellerinin” çok etkili olduğu çıkarımsal olup sözel olmayan bir çeşit hipotetik etkinlikten söz etmektedir. Şimdi ise modele-dayalı geriçıkırımın yaratıcı türüne bir göz atalım.

b. Modele-dayalı yaratıcı geriçıkırım

Geriçıkırımın yeni hipotezler ve görüşler türeten şekline yaratıcı geriçıkırım dediğini yukarıda belirtmiştim. Bilimde mevcut teoriye uymayan yeni durumlar gözlemlendiğinde bazen bu teoriyi yeni durumlara uygun bir şekilde değiştirmemiz gerekebilir. İşte bu değişime Magnani “önkabulün (belief) düzeltilmesi” der. Önkabulün düzeltilebilmesi için kavramlarda da birtakım değişiklikler yapmak gerekir. Magnani kavramları aşağıdaki çerçevelere benzer birleşik yapılar olarak görür:

“KAVRAM:

: ‘in bir türü

Alt türleri:

:’in bir parçası

Parçaları:

Eşanlımlı sözcükler:

Zıtanlımlı sözcükler:

Kurallar:

⁹⁷ **Ibid.** , p.45.

Örnekler:⁹⁸

Magnani kavram dönüşümünü anlamak için kavramların kavram sistemleri içine nasıl birlikte yerleşeceğini ve bu tip sistemlerin yenilenmesi için neler gerektiğini açıklar. Ona göre kavram sistemleri tür hiyerarşilerine göre düzenlenmiş ve kurallarla birbirine bağlanmış olarak görülebilir. Önkabulün düzeltilmesi, yeni bir örnek ekleme, yeni bir kural ekleme (bu önkabul ekleme ve çıkarma durumudur) kavram değişimi durumlarını gösterebilir. Buna karşın yeni bir parça-ilişkisi ekleme, yeni bir tür-ilişkisi ekleme, yeni bir kavram ekleme, tür-hiyerarşisinin bir kısmının çökmesi, içinde kavramların yeniden düzenlenişi ya da hiyerarşilerin dal atlama ve ağacı değiştirme vasıtasıyla yeniden tanımlanması ve düzenlenmesi kavram değişimi olarak kabul edilmez. Yeni parça-ilişkileri, parça hiyerarşisinde yeni parçalar bulunduğu meydana gelir. Örneğin, yeni moleküllerin, atomların ve atomaltı parçacıkların bulunuşu, Thomson'un bölünmeyen atomun elektronlara sahip olduğu buluşu yeni parça-ilişkisi ekleme. Yeni tür-ilişkileri ekleme daha önce ayrı olarak düşünülen iki veya daha fazla şeyi birleştiren yeni bir üst düzenleme türü eklendiğinde oluşur. Örneğin, ondokuzuncu yüzyılda bilim adamları elektrik ve manyetizmanın aynı olduğunu fark edip yeni bir kavram olan elektromagnetizmayı inşa etmişlerdir. Daha önce aynı olarak ele alınan ve iki ayrı şey oldukları fark edilen şeyleri ayırmak da yeni tür-ilişkileri ekleme olarak kabul edilir. Örneğin, Black'e kadar ısı ve sıcaklık aynı şey olarak düşünülüyordu; Black bunların ayrı şeyler olduklarını söylemiştir. Tür-hiyerarşisinin bir bölümünün çöküşüne örnek olarak Aristoteles'in doğal ve doğal olmayan hareket ayrımını Newton'un terk edişi gösterilebilir. Dal atlamaya örnek olarak, önceleri dünya özel bir şey olarak düşünülürken Kopernik'in dünyayı bir gezegen türü olarak tekrar kategorize etmesi verilebilir. Hiyerarşik ağacın tekrar tanımlanması olarak ise Darwin'in sadece insanları hayvan olarak yeniden sınıflandırmayıp, sınıflandırmanın kendisinin anlamını da değiştirmiş olması gösterilebilir. Magnani, yeni bir kavram sistemini benimsemek, sadece önkabul değiştirmekten daha karmaşık olduğu

⁹⁸ **Ibid.**, p.40.

zaman bu durumların bilimdeki birçok yaratıcı akıl yürütmede meydana gelen en açık değişimler olduğunu söyler.⁹⁹

Yukarıda bahsettiğim gibi bilimsel kavram oluştururken bu kavramlar birdenbire ortaya çıkmazlar, değişik yöntemlerin uygulanışını içeren problem çözme sürecinde ayrıntılarına girilir: bu süreç bir akıl yürütme sürecidir. Görsel geriçikarıma ve de bilimsel buluş süreçlerinde analogjiler, diyagramlar, düşünce deneyi, görsel betimleme içeren birçok geriçikarım çeşidine Magnani “modele-dayalı geriçikarım” der.

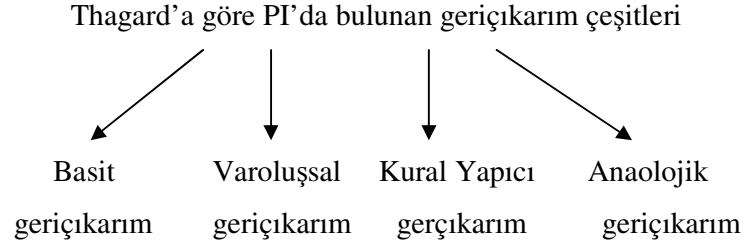
Magnani yaratıcı geriçikarımda geçen akıl yürütölmüş çıkarımın hem geçerli tümdengelim çıkarımlarında hem de tümevarım çıkarımlarında bulunan öncüller ile sonuç arasındaki ilişkilerin ötesine geçtiğini belirtir. Yaratıcı geriçikarımı sadece kuralların mekanik olarak uygulanması ile değil, her türlü iyi ve kötü çıkarımsal ilerlemeleri içeren buluşsal yöntemlerin (*heuristics*) uygulanması ile meydana gelmiş olarak görmemiz gerektiğini söyler. Ona göre yeni doğruların elde edilmesi sadece bu buluşsal yöntemler vasıtasıyla garanti edilir.¹⁰⁰

Paul Thagard bilimsel buluş, açıklama, değerlendirme gibi geleneksel bilim felsefesinin esas problemlerini açıklamaya yarayan bir bilgisayar sistemi olan PI' ya yerleştirilmiş olan dört çeşit geriçikarımı gösterir. Basit, varoluşsal, kural yapıcı ve analogjik geriçikarım arasında ayırım yapar. Basit geriçikarım tekil nesnelere hakkında hipotezler oluşturur. Varoluşsal geriçikarım, yeni gezegenler gibi daha önceden bilinmeyen nesnelere mevcut olduklarını varsayar. Kural yapıcı geriçikarım kanunları açıklayan kuralları oluşturur. Analogjik geriçikarım varolan hipotezlere benzer hipotezler meydana getirmek için geçmişteki hipotez oluşturma durumlarını kullanır.¹⁰¹

⁹⁹ **Ibid.** , pp.40-41.

¹⁰⁰ **Ibid.**, pp.47-48.

¹⁰¹ **Ibid.** p.49.



Şekil 8. PI'da bulunan geriçikarım çeşitleri

2. Önermeye ilişkin geriçikarım

Thagard'a göre geriçikarımı mantığa dayalı bir bilgisayar sistemi içinde modellemek istersek esas işlem aramadır (search). Çözülecek bir problem olduğunda genellikle birkaç olasılık ile karşılaşırız ve uygun olanını seçmemiz gerekir. Bu seçimi yapıp istenilen çözümü bulmak için mümkün çözümler arasında arama yaparız. Arama sırasında, tüm olasılıkları düşünmeden, tatmin edici seçeneklere varmaya yardım eden, önermelerle ifade edilen pratik iş görme usulü olan buluşsal yöntemler kullanılır. Magnani basit bir buluşsal yöntem örneği olarak "yeşil çorapları beyaz pantolon ile giyiniz, mavi pantolon ile değil"¹⁰² önermesini verir ve birçok bilgisayar sisteminin tabanında mevcut olan buluşsal aramanın (*heuristic search*) bu çeşit önermeye ilişkin seçici geriçikarımı yapabileceğini söyler. Diğer bir deyişle, Magnani geriçikarımın önermeler ile de modellendirilebileceğini belirtir.¹⁰³

Önermeye ilişkin geriçikarım, geriçikarımın seçici türü olduğundan bilimdeki yaratıcı süreçlerde kullanılamaz. Akıl yürütmenin seçici ve açıklayıcı

¹⁰² **Ibid.**, p.29.

¹⁰³ **Ibid.**, p.29.

yönleriyle ilgilidir ve geriçikarımın aslında en doğru açıklamaya giden çıkarım olduğunu söyler.

Geriçikarımın kıyas şeklinde modellenışı tıbbi akıl yürütme ve planlamada tanı gibi işleri yapan yapay zekâ ve mantık programlamadaki birçok araştırmanın başlangıç noktasıdır. Bu bağlamda geriçikarım ile tümevarım çıkarımı değişik işlerle ilgili ayrı akıl yürütme şekilleri olarak düşünülür. Burada kullanılan geriçikarım ile tümevarım çıkarımı arasındaki ayırım Peirce'ün ayırımından değişiktir. Yapay zekâda geriçikarım hipotezleri açıklamalar, tümevarım hipotezleri ise genellemeler sağlıyorlarmış gibi düşünülür. Bundan dolayı tanı koyma genellikle geriçikarım akıl yürütmesi sonucu, örneklerden kavram öğrenme ise tümevarımsal akıl yürütme sonucu meydana geliyormuş gibi düşünülür. Geriçikarım belli gözlemlerden onların açıklamalarına giden akıl yürütme, tümevarım ise örneklerden genel ifadelere giden akıl yürütme olarak görülür.

Her iki çıkarım türü kullanılarak bilgisayar programları tasarlanır. Geriçikarıma dayanarak yapılan programlamaya geriçikarımsal mantık programlama (abductive logic programming, ALP), tümevarım çıkarımına dayanarak yapılan programlamaya ise tümevarımsal mantık programlama (inductive logic programming, ILP) denir. Magnani, geriçikarımsal mantık programlama durumunda ve ortak bir birinci-derece dili varsayarak mümkün geriçikarım hipotezlerinin, geriçikanlar (*abducibles*) denilen (gözlemlenebilen yüklemelerden uygun bir şekilde ayrılan) ve Δ ile gösterilen gözlemlenemeyen yüklemelerden meydana getirildiğini söyler. Problem, içinde açıklanacak olan gözlemin tuttuğu T teorisinin geriçikarımsal kaplamı olan $T(\Delta)$ lar arasından, ilgili Δ formülünü seçerek “seçme” yapmaktır. Buna karşın, tümevarımsal mantık programlamada problem, bilgimize yeni hipotez eklemenin onlar hakkında bazı gözlemlenebilir özellikleri çıkarsamak için gerekli olan yeni şeyler bularak gözlemlenmemiş şeyler üzerine (ki bunlar öngörülerdir) ek gözlemlenebilir bilgiyi gerektirebilen bir genelleyici hipotez “seçmektir”. Geriçikarım durumunda geriçikarımsal açıklama olan Δ 'nın bir ilgi alanı teorisine ihtiyacı vardır, bu genellikle nedensel bir teoridir; buna karşın tümevarım durumunda açıklama belli

bir teoriye dayanmaz.¹⁰⁴ Magnani, Console ve Saitta'nın her iki çıkarım türünü aşağıdaki ifadelerle örneklendirdiğini gösterir:

“Eğer biz, örneğin, düğmeyi açtığımızda ampulde ışık belirmediğini açıklamak istersek, tümevarımsal bir açıklama, bunun nedeninin daha önce de yüzlerce defa bu şekilde meydana gelmiş olduğunu söyleyecektir, oysa geriçıkarımsal açıklama ampul flamanına gelen elektrik akımı açısından bir açıklama sağlayabilir. Eğer, herhangi bir anda, düğmeyi çevrimek ampullerin yanmaya başlamalarını sağlamazsa, geriçıkarımsal açıklama ne olduğunu anlamak için ipuçları sağlayıp çareler önerirken tümevarımsal açıklama sadece başarısız olur.”¹⁰⁵

Görüldüğü gibi iki çeşit açıklama birbirinden çok farklıdır, tümevarım çıkarımının hedefi genellemeler sağlamak, geriçıkarımsal çıkarımın hedefi ise kendine özgü gözlemlerin açıklamalarını sağlamaktır.

Josephson da geriçıkarımsal çıkarım ile tümevarım çıkarımı arasındaki ayrımı yorumlamıştı. Ona göre en doğru açıklamaya giden tüm çıkarımlar “zeki” akıl yürütme çeşitleri idi. Yukarıda da bahsettiğim gibi Josephson tümevarım çıkarımı ile geriçıkarımsal çıkarımı ayrı süreçler olarak düşünmemiştir. Tümevarım genellemesi en doğru açıklamaya işaret eden bir çeşit çıkarım olduğundan bir çeşit geriçıkarımsal çıkarım olarak düşünülebilir. “Zeki” tümevarım genellemeleri, ünlü yapay zeka durumu olan “örneklerden kavram öğrenme” durumunda olduğu gibi “özel” gözlemleri değil, gözlemlerin çıktığı sıklık derecesini açıklarlar. Tümevarım hipotezleri “zeki” olduklarında, bunların böyle olmalarının nedeni bunların örnek sıklıklarının en doğru açıklamasına giden çıkarımlar olduklarıdır, böylece bunlar bir çeşit geriçıkarımsal çıkarım olarak düşünülebilir. Josephson tümevarım genellemeleri için yapılan bilgisayar programlarının geriçıkarımsal bir şekilde yapılması gerektiğini söylemiştir.

Ş. Kocabaş ve P. Langley, 2001 yılında 4. Uluslararası Buluş Bilimi Konferansı'nda ortaklaşa sundukları “Parçacık Fizikinde Uzun Bir Buluş Süreci İçin Birleştirilmiş Bir Çerçeve” adlı bildirimlerinde bilimsel buluşun bilgisayarla

¹⁰⁴ **Ibid.**, p.36.

¹⁰⁵ **Ibid.**, p.37.

yapılan araştırılmasının iki kategoride yapıldığını söylemişlerdir. Bunlardan ilki, bilim tarihinde yer almış olan buluş süreçlerini modellendirme, ikincisi ise bilgisayar metotlarını kullanarak yeni bilimsel buluş yapma çalışmasıdır. Yazarlar bu iki yaklaşımın da birçok fikri paylaştıklarını, her ikisinin de bilimdeki buluşa değerli katkılarda bulduklarını, ancak değerlendirme açısından farklı amaçlara ve kriterlere sahip olduklarını belirtirler.¹⁰⁶

Magnani ikinci yaklaşım ile ilgili olarak, mantık alanında Newell, Shaw ve Simon'ın 1957'de tasarladıkları "Logic Theorist" adlı programın, kimyada Lindsay ve arkadaşlarının 1980'de yaptıkları "DENDRAL" adlı programın ve matematikte Lenat'ın 1982 yılında tasarladığı "AM" adlı programın bilgisayarda bilimsel buluş yapan ilk programlar olduklarını belirtir. Bu programlarda geriçikarım, kurallar ve buluşsal yöntemler kullanılarak önermeye ilişkin bir şekilde yapılmaktadır.¹⁰⁷ Kocabaş ve Langley ise ikinci yaklaşıma örnek olarak Valdes-Perez (1995) ve Mitchell, Sleeman, Duffy, Ingram ve Young'ın (1997) çalışmalarını verirler.

Yukarıda bahsi geçen bildiride Kocabaş ve Langley ilk yaklaşım olan bilim tarihindeki buluş süreçlerini bilgisayarda modellendirme etkinliğini anlatırlar. Yazarlar bu yazıda buluş süreçlerindeki temel etkinliklerin soyut ve birleştirilmiş bir açıklamasını ve ortaya çıkış sıralarını sağlamaya çalışmışlardır. Bu da onların, buluş mekanizmalarını tutarlı bir şekilde birleştiren bir çerçeve geliştirmelerini gerektirmiştir. Bu makalede anlatılan buluş süreçlerinin geriçikarım süreçleri olduğunu fark ettim ve bu yüzden de bu makaleyi daha yakından incelemeyi uygun gördüm.

¹⁰⁶“An Integrated Framework for Extended Discovery in Particle Pyhsics”,**Discovery Science**, Ş.Kocabaş, P. Langley, p.182.

¹⁰⁷ Lorenzo Magnani, **Abduction, Reason, and Scirence**, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001, p.49.

a. Parçacık fiziğinden bir örnek

Bu çalışmada Kocabaş ve Lagley'in tam olarak ne yaptıklarını en iyi şekilde kendilerinin anlatacağını düşünerek metnin öz kısmını aynen aktarıyorum:

“Öz. Bu makalede parçacık fiziğinde bilimsel buluşun bir bilgisayar modeli olan BR-4'ü tanımlıyoruz. Sistem, yeni kuantum özellikleri belirlemek, yeni parçacıklar tespit etmek, parçacıklar arasında reaksiyonlar öngörmek ve bilinen parçacıkların kuantum değerlerini belirlemek için işlemciler içerir. BR-4 kendi teorisinin gözlemlenmiş olan reaksiyonlarla tutarlı ve eksiksiz olmasını sağlayan sınırlamaların yönlendirdiği buluşsal bir arama yapar. Biz bu kontrol şemasının, bazı müdahalelerle birlikte, içinde nötrinin bulunuşu, baryon, lepton ve elektron sayılarının varsayılması da dahil, parçacık fiziği tarihinde uzun bir dönemi modellemek için yeterli olduğunu gösteriyoruz. Son bölümde, BR-4'ü diğer buluş sistemleri ile karşılaştırıyoruz ve gelecekteki araştırmalar için yönler öneriyoruz.”¹⁰⁸

Kendilerinin de bahsetmiş oldukları gibi yazarlar önce nötrinin bulunuşunun tarihçesini anlatırlar. 1930'ların başlarına kadar bilim adamları sadece dört parçacığı (p, e, \bar{e} , μ), bunların kütlelerini (p = 938.26, e = 0.51, \bar{e} = 0.51, γ = 0.00), elektrik yüklerini (p = 1, e = -1, \bar{e} = 1, γ = 0) ve spin değerlerini (p = 1/2, e = 1/2, \bar{e} = 1/2, γ = 1) ve de bunlarla ilgili şu üç reaksiyonu biliyorlardı: p + p → p + p, e + \bar{e} → γ ve γ → e + \bar{e} . Daha sonra 1932 yılında Chadwick nötronu (n), kütlesi 939.55 olan, elektrik yüküne sahip olmayan ve yarım spine sahip olan bir parçacık olarak tespit etmiş ve nötron bozunumunu (n → p + e) gözlemlemiştir. Ancak bu reaksiyonun enerji ve spin korunumunu ihlal ettiği görülmüştür. Pauli, eksik enerji ve spini dengeleyen bozunum reaksiyonu esnasında yeni bir parçacığın oluştuğunu varsayarak problemi bertaraf etmiştir. 1934 yılında Fermi bu öneriyi, durma anında kütesinin sıfır olduğunu, elektrik yüküne sahip olmadığını ve yarım spine sahip olduğunu kabul ettiği nötrino (ν) parçacığını varsayarak şu şekilde göstermiştir: n → p + e + ν .¹⁰⁹

¹⁰⁸ “An Integrated Framework for Extended Discovery in Particle Physics”, **Discovery Science**, Ş.Kocabaş, P. Langley, p.182.

¹⁰⁹ **Ibid.**, p.186.

Makalelerinde anlattıklarına göre, 1930’larda bilinen yukarıda sözü geçen üç reaksiyon ile $\gamma + p \rightarrow e + \bar{e} + p$ reaksiyonu ve bilinen parçacıkların kuantum değerleri verildiğinde, Kocabaş ile Langley’in tasarladıkları BR-4 modeli de benzer bir şekilde cevap vermiştir. Sistem nötron bozunumu için spin değerleri ile ilgili bir tutarsızlığı hemen fark edip düzeltme girişiminde bulunmuştur. Reaksiyondaki parçacıkların spin değerleri gözlem ile tespit edilmiş olan değerler olduklarından BR-4 bunları değiştirmemiştir. Bundan dolayı tek çözüm olarak dengesiz reaksiyonu gözden geçirip düzeltmek kalmıştır. BR-4 bu düzeltme esnasında reaksiyonun çıktı kısmına fazladan bir parçacık ekleyerek reaksiyonu $n \rightarrow p + e + \nu$ şeklinde vermiştir. Korunum kanunlarına göre sistem yeni parçacık ν ’nin kütlelerini 0, elektrik yükünü 0 ve spinini de $\frac{1}{2}$ olarak hesaplamıştır.¹¹⁰ Böylece BR-4’ün buluşsal yöntemleri nötrino (ν) için Fermi ve meslektaşlarının ulaştıkları tanımların aynısına ulaşabilmiştir.¹¹¹

Kocabaş ile Langley ikinci örnek olarak baryon sayısının bulunuşunu verirler. Nötrinin bulunuşundan sonra fizikçilerin elinde altı adet atomaltı parçağı ($p, e, \bar{e}, \gamma, n, \nu$) vardır ve mevcut korunum kanunları ile birlikte bu parçacıkların varlığının beraberinde çeşitli reaksiyonlar getirdiğinin farkına varmışlardır. Yapılan deneyler sonucu sadece yukarıda gösterilen beş reaksiyonu gözlemleyebilmişler, ancak protonun öngörülen şu üç bozunumu doğada meydana gelmemiştir: $p \rightarrow \bar{e} + \gamma, p \rightarrow \bar{e} + e + \bar{e}, p \rightarrow \bar{e} + \gamma + \gamma$. Bu problemi düzeltmek için fizikçiler, şimdi baryon sayısı olarak bilinen yeni bir kuantum özelliği önermişlerdir.¹¹²

Aynı şekilde bilinen altı parçacık verildiğinde yazarların tasarladıkları BR-4 modeli benzer bir akıl yürütme izler ve kendi teorisinin eksik olduğunu fark eder. Böylece yukarıdaki yedi reaksiyonu vererek elektrik yükü ve spini koruyan ve bu parçacıkların en fazla üçünü içeren tüm korunum ve oluşum reaksiyonlarını

¹¹⁰ BR-4, düzeltme esnasında reaksiyonun girdi kısmına ters spine sahip yeni bir parçacık da ekleyebilirdi. Ancak Kocabaş ve Langley, fizikçilerin bir bozunum sürecini düşündüklerinden ilk çözümü tercih ettiklerine inanmışlar ve bu yüzden BR-4’ü bu yöne yönlendirmişlerdir.

¹¹¹ *Ibid.*, p.187.

¹¹² *Ibid.*, p.187.

öngörür. Bunlar parçacıklarla yapılan önerilmiş olan deneylere ya da en azından bu tip deneylerde neyin aranması gerektiğini belirten önerilere karşılık gelirler. Yukarıda bahsedilen ilk üç reaksiyonun meydana geldiği, son dört reaksiyonun da meydana gelmediği bilgisi verildiğinde, BR-4 kendi teorisinin eksik olduğunu fark eder ve durumu düzeltmek için yeni bir özellik önerir.¹¹³

Bu yeni özelliğin değerlerini belirlemek için BR-4 eksik reaksiyonlardan birini seçer. Farz edelim ki $p \rightarrow \bar{e} + \gamma$ reaksiyonunu seçmiş olsun. Önce bu reaksiyondaki her bir parçacık için değişik değerler veren eşitsizlik kümeleri oluşturur. $p \rightarrow \bar{e} + \gamma$ reaksiyonu durumunda şu dört eşitsizlik meydana gelir: $1 \neq 0 + 0$, $1 \neq 1 + 1$, $0 \neq 1 + 0$ ve $0 \neq 0 + 1$. Daha sonra sistem bu değer kümelerini teker teker seçer. Diyelim ki ilk olarak $\{ p = 1, \bar{e} = 0, \gamma = 0 \}$ kümesini seçmiş olsun. Bu değerleri gözlemlenmiş olan reaksiyonlardan birine yerleştirir. Diyelim ki $n \rightarrow p + e + v$ reaksiyonuna (tabii ki bu reaksiyonu eşitlik olarak düşünerek) yerleştirmiş olsun.¹¹⁴

Bu durumda, BR-4, n ve v için özellik değerlerini belirsiz bırakarak $n = 1 + 0 + v$ ifadesini elde etmiştir. Bu n ve v çifti için iki tutarlı değer kümesi olabilmıştır; bunlar $\{ n = 1, v = 0 \}$ ve $\{ n = 0, v = -1 \}$ kümeleridir. BR-4 ilkini seçmiş ve onu geri kalan değer tayin edilmemiş parçacıklara gerektiği gibi değerler vererek gözlemlenen reaksiyonları kontrol etmek için kullanmıştır. Yeni özelliğin korunumunu bozan dengelenmemiş bir reaksiyon bulunduğunda alternatif değer kümelerinden birine geri dönmüştür. Eğer arama gözlemlenmiş reaksiyonlardan çıkan tüm bu çeşit kümeleri tüketirse sistem geri dönüşü devam ettirmiş ve gözlemlenmemiş reaksiyonlardan meydana çıkan diğer değer kümelerinde arama yapmıştır.¹¹⁵

Gözlemlenmiş olan beş adet reaksiyon verildiğinde BR-4, bir değerini verdiği proton ve nötron haricindeki tüm parçacıklar için sıfır değerine varmıştır.

¹¹³ **Ibid.**, pp. 187-188.

¹¹⁴ **Ibid.**, p.188.

¹¹⁵ **Ibid.**, p.188.

Bu değerler fizikçilerin baryon sayısı için elde ettikleri değerlere uymuş ve bu da gözlemlenmemiş reaksiyonların yokluğunu başarılı bir şekilde açıklamıştır, çünkü onlar bu özelliği koruyamamışlardır.¹¹⁶

Yazarlar daha sonra mezonlar ile lepton sayısının bulunmasına değinmişlerdir. 1935 yılında Yukawa, atom çekirdekleri üzerinde yaptığı enerji hesaplamaları sonucunda atomun çekirdeğinde aşağı yukarı 100 MeV kütleyle sahip başka parçacıkların da bulunduğunu öne sürmüştür. Daha sonra, 1940'larda kozmik ışınlar üzerinde yapılan gözlemler böyle beş parçacığı açığa çıkarmıştır. Bu parçacıklar müon (μ) ile anti-müon ($\bar{\mu}$), pion (π) ile anti-pion ($\bar{\pi}$) ve nötrpiondur (π_0). Bu parçacıkların bulunması, bazıları gözlemlenmiş, bazıları gözlemlenmemiş reaksiyonların varlığını öne sürmüştür.¹¹⁷

1953 yılında Konopinski ve Mahmoud gözlemlenmiş olan beş reaksiyona ($\rightarrow e + \nu + \nu$, $\mu + \nu \rightarrow e + \nu$, $p + \mu \rightarrow n + \nu$, $\nu + n \rightarrow p$ ve $\nu + n \rightarrow p + e$) ve gözlemlenmemiş olan tek reaksiyona ($\mu \rightarrow e + \gamma$) odaklanarak teori ve veri arasındaki yanlış eşlendirmeyi açıklama girişiminde bulunmuşlardır. Bu son bozunum reaksiyonunun bulunmayışını açıklamak için müon, elektron, nötrino ve onların antiparçacıkları için sıfır olmayan değerler alan yeni bir kuantum özelliği olan lepton sayısını önermişlerdir. Bununla birlikte Konopinski ve Mahmoud, -1 lepton değeri verdikleri reaksiyonlardaki müonun bir antiparçacık olduğunu varsaymışlardır. Lepton sayısının da girmesiyle fizikçiler onbir parçacık ve beş kuantum özelliğinden meydana gelen tutarlı ve eksiksiz görünen bir teori meydana getirmişlerdir. Birçok bilim adamı Konopinski ve Mahmoud'un teorisine şüphe ile bakmışlar, ancak bu açıklama zamanının mevcut olan en iyi açıklaması olmuştur.¹¹⁸

BR-4 mezonların girişine benzer şekilde cevap vermiştir. BR-4, beş yeni parçacık verildiğinde içinde dört müon bozunumu, beş pion bozunumu ve nötr-

¹¹⁶ **Ibid.**, p.189.

¹¹⁷ **Ibid.**, p.189.

¹¹⁸ **Ibid.**, p.189.

pion içeren on reaksiyonun bulunduğu bir reaksiyonlar çeşitlemesi öngörmüştür. Bu öngördüğü reaksiyonlardan bazıları gözlemlenmiş, bazıları ise gözlemlenmemiştir.¹¹⁹

Öngörülen $\mu \rightarrow e + \gamma$ reaksiyonunun gözlemlenmemiş olduğunu bulunca BR-4 bu etkileşime mani olan değerlere sahip yeni bir özellik ileri sürmüştür. Ancak sistem her zamanki gibi yalnızca sıfır ve pozitif değerleri göz önünde tutarsa bu özellik için tutarlı bir değerler kümesi bulamayacaktır. Bundan dolayı BR-4'ün Konopinski ve Mahmoud'un akıl yürütmesini izlemesi için Kocabaş ve Langley ona sistemin negatif kuantum değerlerini göz önünde bulundurmasına izin veren (fizikçilerin vardığı sonuç olan) μ 'nun bir antiparçacık olduğunu söylemişlerdir. BR-4 sistemi tarafından oluşturulan değerler Konopinski ve Mahmoud tarafından ortaya çıkarılanlara benzerdirler.¹²⁰

Son olarak yazarlar elektron ve müon sayılarının ortaya çıkışının tarihçesini anlatırlar. 1953 yılında yapılan ek deneyler sonucunda tüm bilinen korunum kanunlarına uyan ve bundan dolayı teorinin eksiksiz olması için gerekli olan, öngörülen $\nu + p \rightarrow n + \bar{e}$ reaksiyonu için dolaylı olarak kanıt göstermişlerdir. Ancak bu reaksiyon, nötrino (ν), müon bozunumu ($\bar{\mu} \rightarrow \bar{e} + \nu + \nu$) sırasında oluştuğu zaman değil, beta bozunumu ($n \rightarrow p + e + \nu$) sırasında oluştuğu zaman meydana gelmiştir.¹²¹

Bu ikilemi çözmek için bilim adamları iki reaksiyonun aslında iki ayrı çeşit nötrino oluşturduğunu varsaymışlar ve birincisine elektron nötrinosu (ν_e), ikincisine de müon nötrinosu (ν_μ) demişlerdir. Fizikçiler aynı ayrımı anti-nötrinolar için de yapmışlardır. Ancak bu ayırım sonucunda, onların elektron sayısı adını verdikleri başka bir kuantum özelliği ortaya çıkararak açıklamaya

¹¹⁹ **Ibid.**, p.190.

¹²⁰ **Ibid.**,p.190.

¹²¹ **Ibid.**,p.190.

çabaladıkları gözlemlenmemiş şu reaksiyonlar da ortaya çıkmıştır: $\bar{\nu}_\mu + p \rightarrow n + \bar{e}$ ve $\nu_\mu + n \rightarrow p + e$.¹²²

Kocabaş ve Langley'in tasarladıkları BR-4 modeli iki nötrino sınıfına yapılan ayrımı doğrudan açıklayamamıştır, ancak bu ayrım kendisine verildiğinde BR-4 kendi teorisinin gözlemlenmeyen reaksiyonları açıklayamadığından dolayı eksik olduğunu fark etmiştir. Yeni bir özellik varsayarak, baryon ve lepton sayıları için kullandığı sürecin aynısını kullanarak değerler alanını aramıştır. Sonuçta BR-4'ün bulduğu değerler fizikçiler tarafından elektron sayısı için önerilenlere uymuş ve bunlar yukarıda gösterilen gözlemlenmemiş iki müon reaksiyonunu atmak için yeterli olmuştur. Fizikçiler elektron ve müonlar arasındaki simetriye dayanarak müon sayısı denilen başka bir kuantum özelliği daha varsaymışlardır. Ancak, Kocabaş ve Langley'in tasarladıkları BR-4, bu çeşit buluş yöntemine sahip olmadığından bilim adamlarının akıl yürütmelerindeki bu basamağı tekrar üretememiştir.¹²³

Sonuç olarak çıkan akıl yürütme zinciri BR-4'ü parçacık fiziğinde yirmi yıldan uzun süren önemli buluşlara taşımıştır. Hatta, sistem insan kavrayışının doğası hakkındaki bilgimiz ile tutarlı olan mekanizmalara dayanmıştır. Özellikle, alan bilgisi ve gözlemler tarafından yönetilen modeller alanında sınırlı bir buluşsal arama yapar. Hatta bu süreç artan bir şekilde ilerlemiştir, şöyle ki yeni görüngüler elde edildikçe önceki modeller düzeltilmiştir ve yeni sonuçlar elde edildikçe de bunlar daha sonraki buluş sırası için arkaplan bilgisini oluşturmuştur.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi, BR-4 simüle etme girişiminde bulunduğu dönem de dahil olmak üzere parçacık fiziğindeki tüm önemli olayları açıklamamıştır. Birkaç durumda öngörü sonuçları hakkında bilgi eklemenin ötesinde, bazı noktalarda müdahale etmek gerekmiştir. Bu durumlar, sisteme nötrinoları içeren bazı gözlemlenmemiş reaksiyonları görmezlikten gelmesini söyleme, müonun pozitif olmayan kuantum sayılı bir antiparçacık olduğunu farz

¹²² **Ibid.**, p.190-191.

¹²³ **Ibid.**, p.191.

etme ve elektron ve müon nötrinoları arasındaki ayrımı ortaya koyma durumlarıdır. Yazarlara göre sistem, parçacık fizikçilerinin zamanını ve enerjisini işgal etmiş olan birçok detaya aldırılmayan, oldukça soyut bir seviyede olayların tarihsel sırasını da açıklamıştır. Tüm bu nedenlerden dolayı BR-4 bilim tarihinde geniş bir dönemi modellememize izin verdiği halde, eksik bir açıklama olarak kalmıştır.¹²⁴

Bence parçacık fiziğindeki atom altı parçacıkların bulunuşundaki akıl yürütme süreci ve dolayısıyla BR-4 sisteminin bu süreci simule edişi birer geriçikarım örneği oluştururlar. Bilinen parçacıklar ve korunum kanunları verildiğinde sistem bazı hipotezler öne sürer. Daha sonra bu hipotezler test edilir ve yeni parçacıklar veya kuantum değerleri çıkarılır. Yukarıda da anlatıldığı gibi BR-4 spin korunumunun ihlal edilmesini önlemek için nötrinonun varlığını önerir, proton bozunumunu içeren reaksiyonların yokluğunu açıklamak için baryon ve lepton sayılarını öne sürer ve gözlemlenmemiş nötrino reaksiyonlarını hariç bırakmak için elektron sayılarını varsayar. Sistem her parçacık için uygun kuantum değerleri bulur ve bir grup parçacık ve özellik tarafından ima edilen reaksiyonları öngörür. Ben tüm bu etkinliklerin bir geriçikarım sürecini gösterdiğine inanıyorum. Bilgisayar tarafından gerçekleştirilen bu etkinlikler bilim adamlarının akıl yürütme süreçlerini simule ettiğinden bilim adamlarının da bu buluşları yaparken birer geriçikarım yaptıklarını düşünüyorum.

B. GÜDÜMLÜ GERİÇİKARIM

Magnani'nin geriçikarımı teorik ve güdümlü geriçikarım olmak üzere ikiye ayırdığını yukarıda belirtmiştim. O, güdümlü geriçikarımı şu şekilde tanımlar:

“Güdümlü geriçikarım pragmatik bir anlamda sadece yapma hakkında düşündüğümüzde değil, yaparken düşündüğümüzde meydana gelir. Böylece güdümlü geriçikarım fikri, gösterdikleri sonuçlar (araştırmacının sorusuna doğanın cevabı) veya (doğrulama ve yanlışlamada) sadece tahminde

¹²⁴ **Ibid.**, p. 192.

bulunma vasıtasıyla yeni bilim kanunları oluşturabilen deneylerin iyi bilinen rolünün ötesine geçer. GÜdümlü gerçikarım, anlamları, daha önceden mevcut olan deneye ve dilbilime ilişkin (teorik) uygulamalara yerleştirmek için yeni deneyimlerden iletişim kurulabilen anlamlar yaratmayı hedefleyen teori-dışı bir davranıştan söz eder.”¹²⁵

Teorik gerçikarım, gerçikarım akıl yürütmesinde önemli olanların birçoğunu, özellikle gözlemlerin tercih edilen açıklamalarını verebilen bir takım hipotezleri yaratma ve seçme amacını gösterir. Ancak çevreyi kullanmak gerektiğinde bilimde ve gündelik akıl yürütmede meydana gelen birçok açıklama durumunu açıklayamaz. GÜdümlü gerçikarım birçok ilginç durumda hareketin rolünü bulmaya çalışır. Hareket hipotez seçme ya da oluşturmanın uygun gerçikarımsal sürecini başlatarak ve onu uygulayarak kişinin problemleri çözmesini sağlayan, başka şekilde elde edilmesi mümkün olmayan bilgiyi verir.

Daha sonra Magnani güdümlü gerçikarımı da yaparken düşünme ve açıklayıcı araçlar olarak ikiye ayırarak analiz eder. Ona göre açıklayıcı araçlar tüm kavram çatışmalarının üstesinden gelen herkesin katıldığı bir anlayışa varmayı hedef alırlar ve deneyimin geçici, yaratıcı bir düzenlenişini meydana getirirler. Açıklayıcı araçlar daha fazla teori tarafından yönlendirildiklerinde, referansları kümülatif bir özellik gösteren yerleşmiş ve herkesin katıldığı gözleme ilişkin uygulamalarca yavaş yavaş sabitlenir. Bilimadamları deney ve uğraşları tarafından elde edilen yeni ve beklenmedik bilgiyi bu şekilde iletirler.

Deney ortamında nesnelere ustaca güdümlenmesi bazı düzenlilikler gösteren eski ve yeni davranış kalıplarının uygulanışı demektir. Açıklayıcı araçları inşa etme etkinliği yüksek derecede tahmine dayalıdır ve anında açıklayıcı değildir: bu kalıplar, bir çeşit epistemik “yapma”yı gerçikarımsal olarak sağlayan davranış hipotezleridir. Böylece, hareket ve güdümlenmenin bazı kalıpları, hazır bulunan ve daha önceden biriktirilmiş olan bir takım kalıplardan seçilebilirler,

¹²⁵Lorenzo Magnani,. **Abduction, Reason and Science**, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001. p. 53

diğerleri güdümlü geriçıkırımın en ilginç, yaratıcı kavramaya ilişkin edinimlerini ilk defa sunmak için yaratılmalıdırlar.

Magnani'ye göre güdümlene etkinliği yeni bilgi kaynağı olarak çalışan çeşitli dış epistemik araçlar meydana getirir. Bundan dolayı, güdümlü geriçıkırım hemen ifade edilemeyen ya da içsel olarak bulunamayan bilgi ve nesnelere idare etmek için epistemik ve kavramaya ilişkin çabanın bir çeşit yeniden dağıtılması sonucu olur.

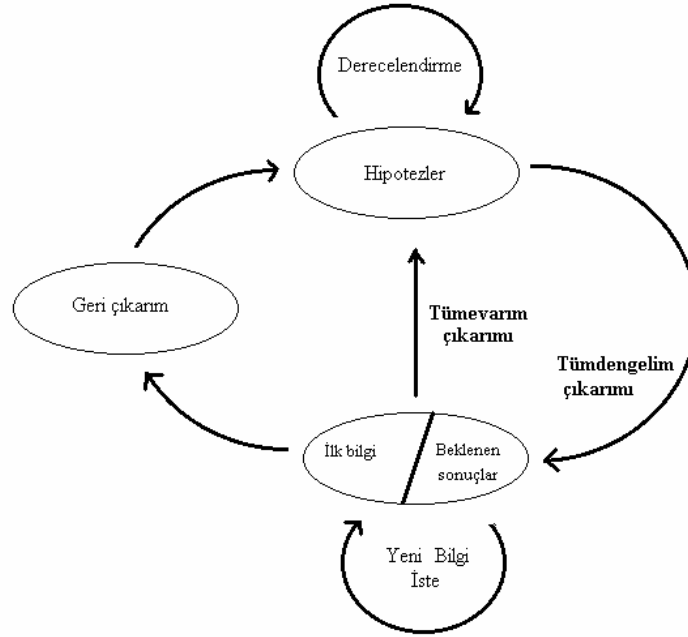
Epistemolojik açıdan bakıldığında Magnani birçok dış nesnenin epistemik ya da kavramaya yarayan araçlara dönüştürülebileceğini söyler. Örnek olarak vücudumuzu kullanabileceğimizi belirtir. Sayı sayarken ellerimizi ve parmaklarımızı kullanabilir, kendi kendimize yüksek sesle konuşabiliriz veya yazılar, hikayeler, diğer kişilerin bilgisi, somut modeller ve diyagramlar, değişik çeşit uygun yapay dış aletler de kullanabiliriz. Kısacası kavramaya yarayan aletlerin hepsi kafanın içinde değildir, bazen epistemik araçlar olarak dış nesnelere ve yapıları kullanmak faydalıdır.

Modern bilim dünya hakkında yeni bilgi edinmek için deneyi kullanmıştır ve deney yapmak da güdümlü bir etkinliktir. Yeni veri elde etmek için gözlemleri güdümlenmek ve bazen yapay araçların yardımı ile etkili deneyler inşa etmek yeni bilme şeklinin özü olmuştur. Örneğin Galileo, teleskopuna eşit şekilde bölünmüş yatay ve dikey çizgilerden oluşan bir ölçek yerleştirerek, nesnelere idealleştirerek ve ilginç fakat etkisiz faktörleri hesaba katmayarak Jupiter'e eşlik eden dört gök cisminin günlük rotalarını kayıt edebilmiştir. Verilerinin, gök cisimlerinin aslında sabit bir devir ile Jupiter'in etrafında dönen gök cisimleri oldukları geriçıkırımı ile tutarlı olduğunu gösterebilmiştir. Galileo'nun "doğa kitabı" ve teleskopu sistematik olarak kullanması bilgiyi yaratmanın yeni yolunun kavrama gücünü nitelendiren epistemik araçlardır.

1. Tıbbi Akıl Yürütme

Magnani daha sonra tıpta hastalık tanısına ilişkin akıl yürütmeyi ele alır. Ona göre tanı, tedavi planlama ve hastayı izleme üç ayrı görevdir, ancak bu üç görev geriçikarım, tümdengelim ve tümevarımca tek bir çıkarım süreci tarafından yapılabilir. Yukarıda Modele-dayalı Seçici Geriçikarım bölümünde Magnani'nin tanısasal akıl yürütme için tasarladığı Seç ve Test Et Modelini açıklamıştım. Bu modelde tıbbi akıl yürütme iki ayrı evreye bölünmüştür. İlk evre seçici geriçikarım evresidir; bu evrede hasta verileri soyutlanır ve hastanın probleminin hipotetik çözümlerini seçmek için kullanılır. İkinci evre tümdengelim-tümevarım devresidir; bu evrede hipotetik çözümler beklenen sonuçları tahmin etmek için başlangıç durumlarını sağlarlar. Bu tahminler, tümdengelim-tümevarım devresinden gelen hipotezleri değerlendirmek amacıyla hasta verileri ile karşılaştırılırlar.

Tıbbi bilgiye dayalı bir bilgisayar sistemi tasarlarırken geriçikarım-tümdengelim-tümevarım devresini kullanan epistemolojik mimari, çözülecek problemi niteleyen verilerin soyutlanması ile başlar (tanı, tedavi, izleme). Magnani'nin soyutlamadan kastettiği şey, gelen verileri, elde edilebilir tıbbi bilginin çeşidine ve söz konusu problemin özelliklerine göre daha küçük bir takım varlıklar halinde düzenleme sürecidir. Magnani'nin tasarladığı hipotetik akıl yürütmenin epistemolojik modeli şöyledir:



Şekil 9 . Magnani'nin tasarladığı hipotetik akıl yürütmenin epistemolojik modeli¹²⁶

Bu modelin seçici geriçıkırım evresinde, soyutlama sonucu belirlenen problem özelliklerinden başlayarak bit takım hipotezler seçilir. Daha sonra seçilmiş olan bu hipotezler derecelendirilmeye tabi tutulurlar. Daha önce Peirce tarafından ileri sürülmüş olduğu gibi derecelendirme için birçok kriter mevcuttur. Tıp alanında derecelendirme kriterleri tehlike, maliyet, tedavi edilebilirlik gibi şeyler olabilirler. İlk olarak test edilecek olan hipotezin değeri, görüşün doğruluğuna ve tıbbi müdahaleye ilgisine giden epistemik ve pragmatik nedenlere bağlıdır. Tanı durumunda pragmatik ve etik nedenler epistemik nedenlere eşlik ederler; ancak tedavi durumunda epistemik nedenler hakimdir.

¹²⁶ **Ibid.** p.74.

Modelin tümdengelim-tümevarım evresi hipotez değerlendirme sürecini kapsar. Tümdengelim öngörüde bulunma ile bağlantılıdır. Hasta hakkında bir hipotez tespit edildiğinde, daha önce elde edilmiş bazı öngörüler daha sonra dzeltilebilirler. Diğer bir değişle, sonuçlar yanlışlanabilir niteliktedirler, yeni bilgi rtldğ zaman tümdengelim sonuçları geri çekilebilirler. Tümevarım beklenen sonuçları hasta verileri ile tutarlı olan hipotezleri teyit eder ve bu testi geçemeyen hipotezleri reddeder. Tümevarım geriıkarılmış bir hipotezin son kez test edilme sürecidir, epistemolojik modelin tüm devresini tamamlayarak en doğru açıklamayı verir. Eğer yeni bilgi daha önce düşünülmemiş hipotezleri ileri sürerse yeni bir devre başlar.

Hastalık tanısı ve hastaya uygulanacak tedavi planlaması ve de tedavinin izlenmesi yukarıda gösterilen epistemolojik modele göre yapılabilir. Tanı, tedavi ve izlemede bahsi geçen varlıklar birbirlerinden farklıdır. Örneğin, tanı koymaya yönelik akıl yürütmede tanı hipotezleri, belirtiler, v.s. vardır; buna karşılık tedavi planlamasına ilişkin akıl yürütmede tedaviler, tedaviye ilişkin problemler, v.s. yer alır; hasta izlemeye ilişkin akıl yürütmede ise alarmlar, kritik durumlar, acil eylemler gibi varlıklar bulunur.

Tıbbi akıl yürütmede yapılacak olan ilk iş hastalığa tanı koymaktır. Tanı koyma işi açıklanacak olan klinik özelliklerin içine soyutlanan hasta verilerinden başlar. Daha sonra, seçici geriçıkarım olası tanı hipotezlerini oluşturur. Derecelendirmede en üstteki hipotezden başlayarak tümdengelim çıkarımı, hipotezin doğruluğu durumunda beklenen bulguları gösterir. Böylece henüz gözlemlenmemiş beklentileri doğrulamak için yeni laboratuvar ya da klinik incelemeler istenebilir. Son olarak, tümevarım çıkarımı hipotezlerin kabul veya reddini ya da gözlemlenmiş bulguların beklentilere ne kadar yakın olduklarına dayanarak daha ileri incelemeye değip değmeyeceklerini tayin eder. Tümevarım ıkarımı vasıtasıyla geriıkarılmış tanı hipotezi son defa test edilmiş olur. Tümevarım ıkarımı sonucunda en doğru tanı açıklamasını ortaya çıkaracak olan epistemolojik modelin tüm devresini gerektirir. Diğer bir ifadeyle tümevarım çıkarımı tanı sürecini sona erdirir, çünkü bu çıkarım hastanın durumunun tatmin

düşünülen tedavileri içeren muhtemel tedaviler listesini çıkarır. Bu tedaviler listesindeki hipotezler kesinlikten uzaktırlar, bu yüzden test edilmeleri gerekir. Ancak daha önce hipotezlerin hangi sıra ile test edileceklerini belirlemek amacıyla derecelendirme yapılır. Test etme safhası tündengelim-tümevarım çıkarımlarını gerektirir. Tündengelim ile, hasta için tedavilerin uygunluğunun daha esaslı bir değerlendirmesini sağlamak amacıyla listedeki tek tek tedavilere odaklanılır ve hastanın klinik seyrindeki olası sonuçları kestirmek için öngöründe bulunulur. Bu öngörülere dayanarak ilk geriçkarılmış takımdan bazı tedaviler saf dışı bırakılabilir. Yeni bilgi henüz düşünülmemiş tedavi hipotezleri önerirse yeni bir devre başlar. Yeni veriler genellikle, tedaviler listesi yararlı bir tavsiyede bulunma noktasına indirgenene kadar daha sonraki devreleri tetikler.

İzleme, hastanın seyrini gözleme ve kontrol etmedir. Planlanan tedavinin etkili olup olmadığını test etmek için en iyi stratejidir. Magnani'ye göre tanı hastanın durumunun en doğru açıklamasını elde etme işi, tedavi planlaması hastanın durumunu iyileştirmek için yapılacak en doğru eylem, izleme de planlanan eylemin gerçekten etkili olduğunu doğrulamak için en doğru strateji olarak düşünülebilir. Magnani, bu amaç için bilgiye dayalı bir sistemin, tanı konulmuş hastalığın ve seçici tedavinin bileşik etkisi altında hastanın durumunun seyrini tahmin edebileceğine inanır. Diğer bir ifadeyle, Magnani hastanın seyrini izlemenin de bir ST-MODELİ tarafından açıklanabileceğini savunur. Eğer seçilen tedavi işler ve hasta uygun bir şekilde cevap verirse, o zaman tedaviye devam edilir veya tedavi bırakılır (test etme safhası). Eğer tedavi işlemez veya beklenmedik bulgular ortaya çıkarsa o zaman daha ileri bir değerlendirme gerekir (seçme safhası). İzlemenin bir sonucu olarak, daha önceki tanı ve tedavi planlaması ya doğrulanmalı ya da kuşkulu halde bırakılmalıdır. Sonraki durumda tanı ve/veya tedavi planlamasının tekrar yürürlüğe konulması, böylece yeni hasta durumundan başlayarak geriçkarımlar gerektiren önceki durumda izleme tündengelim ile tümevarım arasındaki sürekli devri verir.

Magnani, tıbbi akıl yürütmenin epistemolojik modeline örnek olarak kendisinin de geliştirilmesine katıldığı "NEOANEMIA" adlı bilgisayar programını

verir. NEOANEMIA, anemiye yol açan bozuklukları kontrol etmeye yarayan bir tanı sistemidir ve Magnani'nin ileri sürdüğü tanısal akıl yürütmenin epistemolojik modeline göre çalışmaktadır. İlk önce gözlemlenen hasta verilerinden soyutlama yaparak açıklanacak olan klinik belirtileri elde eder. Daha sonra bu klinik belirtilerden seçici geriçikarım yaparak tanı hipotezlerini çıkarır. Geriçikarım süresince NEOANEMIA üretim kuralları kullanılarak meydana getirilmiş bir bilgi tabanı kullanır ve tüm geriçikarılmış olan tanı hipotezlerini içeren bir tanı alanı oluşturur. Ardından tanı alanının yapılandırılması başlar. NEOANEMIA tanı alanında yer alan hastalıklar arasında gruplandırma ve ayrıştırma yaparak esasen uyumlulukları ve mümkün ilişkileri arar. Bu şekilde karışık hipotezler bir araya toplanabilir. Soyutlama, geriçikarım ve tanı alanını yapılandırma safhalarından sonra sıra tümdengelim çıkarımına gelir. NEOANEMIA tanı alanı içinde yer alan hipotezlerden beklenen belirtileri tümdengelim çıkarımı yaparak çıkarır. Daha sonra tümevarım evresinde beklenen bulgular ile gözlemlenmiş olan bulgular karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucunda ya aday hipotezler doğrulanır ya rakip hipotezler arasında ayırım yapılır ya da hipotezler atılır. Tüm bu evreler sonucunda NEOANEMIA en doğru tanı hipotezine erişmiş olur.¹²⁸

Tedaviye ilişkin akıl yürütmenin epistemolojik modeline örnek olarak Magnani, Quaglini ve arkadaşlarının 1989 yılında geliştirdikleri "Therapy Advisor" adlı bilgisayar programını gösterir. Bu programın görevi NEOANEMIA tarafından tanı konulan hastanın anemisine neden olan mekanizmalara dayanarak yeterli bir tedavi planlamaktır. Therapy Advisor tedavi planlamasına hastanın durumunun bir takım kritik yönlerini ortaya çıkararak başlar. Bunlar hasta verilerinden ve belirtilen tanıdan soyutlama yoluyla çıkarılmış, tedavi edilmesi gereken problemlerdir. Bu problemlerden geriçikarım yapılarak bir takım tedavi planlamaları çıkarılır. Therapy Advisor çoğu problem için üzerinde mutabık kalınmış bir tedavi planı önerir. Daha sonra tedavinin etkilerini tahmin etmek için tümdengelim çıkarımı yapılır. Ardından tümevarım evresinde tahmin edilen tedavi sonuçları ile gözlemlenmiş olan hasta verileri karşılaştırılır ve karşılaştırma

¹²⁸ **Ibid.**, p.85.

neticesinde ya tedavi planı doğrulanır ya da ondan vazgeçilir. Tedaviden vazgeçilirse derecelendirmede ikinci sıradaki tedavi ele alınır ve aynı süreçlerden geçirilir. Bu şekilde hastalığa en uygun tedavi planlamasına erişilmiş olur.

Yukarıda da belirttiğim gibi gerek NEOANEMIA gerekse Therapy Advisor tıbbi bilgiye dayalı sistemlerdir. Magnani'ye göre bu sistemler insanın işlevini ne kadar aslına sadık bir şekilde temsil ettikleri ile değerlendirilmemelidir; bu tıbbi bilgiye dayalı sistemler doktorlara değişik beceriler ve hastaları idare etme bilgisi ile yardım eden zihinsel protezler olarak düşünülmelidirler. Nasıl teleskoplar insanların duyu kabiliyetini arttırmak için tasarlanmışlarsa bilgiye dayalı bilgisayar sistemleri de insanların kavrama kabiliyetlerini arttırmak için tasarlanırlar. Şimdi Magnani'nin modele-dayalı geriçikarım altında incelediği görsel geriçikarımdan bahsedeceğim.

2. Görsel Geriçikarım

Magnani'nin görsel geriçikarımdan kastettiği şey imgeye (*image*) dayalı hipotez oluşturmadır. O, "imge" terimini insanların hafızadan bilgi elde etmek için kullandıkları zihinsel temsil anlamında kullanır. Birçoğumuz düşünürken nesnelere ve olayları göz önünde canlandırırız. Zihnin imge oluşturma süreçlerinin işlevlerini tanımlamak için yapılan psikolojik ve fizyolojik çalışmalar sonucunda hatırlamada görsel hafızanın çok önemli olduğu bulunmuştur. İnsanların zihinsel imgeleri genellikle mekâna ilişkin akıl yürütmede kullandıkları ve imgelerin, gerçek fizik nesnelere mekânsal ilişkilerini, göreceli büyüklüklerini ve göreceli mesafelerini korudukları tespit edilmiştir.

Görsel hatırlamalara dayanarak görsel imgeler oluşturabildiğimiz gibi hatırladığımız görsel imgeyi kullanarak daha önce hiç görmediğimiz yeni imgeler de meydana getirebiliriz. İmgeleri günlük yaşamda çok kullanırız; örneğin perde satılan bir mağazadan salonumuza perde bakarken salonumuzu gözümüzün

önünde canlandırırız, böylece kaç penceresi olduğunu ve pencerelerin yaklaşık boyutlarını kolaylıkla çıkarabiliriz. İmgeler günlük yaşamda kullanıldığı gibi önemli bir düşünce ortamı olarak da kullanılırlar. Ünlü fizikçi Richard Feynman **The Pleasure of Finding Things Out** adlı kitabında görsel imgeler hakkında şöyle der:

“...”Ancak düşünmek, içten kendi kendine konuşmaktan başka bir şey değildir” dedim.

“Öyle mi?” dedi Bernie. “Sen otomobillerdeki krank milinin acayip şeklini biliyor musun?”

“Evet, ne olmuş?”

“İyi. Şimdi söyle bana: Kendi kendine konuşurken onu nasıl anlatabildin?”

Böylece Bernie'den düşüncelerin sözlü oldukları gibi görsel de olabileceklerini öğrendim.”¹²⁹

Yine aynı kitapta Feynman şöyle devam eder:

“Ben bunu sık sık düşünürüm, özellikle Bessel fonksiyonlarını bütünleme gibi anlaşılması zor teknikler öğretirken. Denklemleri gördüğüm zaman – niçin bilmiyorum - harfleri renkli görürüm. Konuşurken, Jahnke ve Emde'nin kitabından Bessel fonksiyonlarının açık kahverengi j 'lerin, mavimsi mor n 'lerin ve koyu kahverengi x 'lerin havada uçtukları bulanık resimlerini görürüm. Ve bunların öğrencilere nasıl berbat göründüklerini düşünürüm.”¹³⁰

İmgeler hipotez oluşturma ile ilgili bir düşünme mekanizması olarak da kullanılırlar. Bazı hipotezler doğal olarak resme benzeyen şekiller alırlar. Örneğin, atomun çekirdek ve etrafında dönen elektronlardan meydana geldiği hipotezi bu şekli gösteren bir resim ile daha iyi temsil edilir. Tüm bunlar imgeye dayalı hipotez oluşturma örnekleridir, dolayısıyla görsel geriçikarım örnekleridir.

Bilimde imgelem (*imagination*) çok önemlidir. Bunu yine Feynman'ın şu sözleriyle gösterebiliriz:

“İnsanların bilimde imgelem olduğuna inanmamaları şaşırtıcıdır. Bu, sanatçınıninkine benzemeyen ilginç bir çeşit imgelemdir. Büyük zorluk, daha önce hiç görmediğin ve daha önce görülenlerle her detayı tutarlı olan ve de daha önce düşünülmüş olanlardan farklı bir şeyi tasavvur etmeye çalışmaktadır; bundan başka kesin ve muğlak olamayan bir önerme olmalıdır. Bu gerçekten zordur.”¹³¹

¹²⁹ Richard Feynman, **The Pleasure of Finding Things Out**, London, Penguin Boks, 2001, p.217.

¹³⁰ **Ibid.**, p.223.

¹³¹ Richard Feynman, **The Meaning of It All**, London, Penguin Boks, 1999, p.23.

Magnani de, bilimsel buluşta görsel hipotez oluşturmanın rolünün çok büyük olduğunu belirttikten sonra bu görüşünü destekleyici bazı örnekler verir. Einstein ışık hızında hareket etmenin sonuçlarını hayalinde canlandırdığını söylemiştir ve bu da onu özel görecelik teorisini bulmaya götürmüştür. Faraday modern elektromanyetik alanlar kavramına yol açan elektrik ve manyetik kaynaklardan çıkan kuvvet çizgilerini gözünün önüne getirdiğini iddia etmiştir. Feynman, “Feynman diyagramları” denilen diyagramları geliştirmek için basit parçacıklar arasındaki ilişkileri yorumlarken görsel imgelere başvurduğunu belirtmiştir. Bunlardan başka Kekule benzenin yapısını bulmak için spontane imgeler kullandığını, Watson ve Crick kırılma verilerini yorumlamada ve DNA molekülünün yapısını bulmada zihinsel imgelem kullandıklarını bildirmişlerdir. Bu örneklerin hepsi imgelemin bilimsel buluş için ne kadar önemli olduğunu gösteren kanıtlardır.

İmgeye dayalı bilgi ile analogi yaratabilen bazı bilgisayar programları görsel geriçikarım yaparlar. Magnani görsel geriçikarım yapan programlara örnek olarak McGraw ve Hofstadter’in 1993 yılında tasarladıkları “Letter-Spirit” adlı programı verir. Letter-Spirit stilize edilmiş bir harfi girdi olarak alır ve aynı stilde bir fondu çıktı olarak verir. Ayrıca algılama, konuşma tanıma ve anlamamanın katmanlı olarak tasarlanmış ilginç bir bilgisayar modeli de ileri sürülmüştür. Bundan dolayı Magnani, algılama ve dil anlamamanın bir çeşit geriçikarım olarak görülebileceğini söyler. Konuşulan dilin hem algılanması hem de yorumlanması ayrı ayrı katmanların düzgün bir şekilde dizilişi şeklinde meydana gelen bir süreç gibi düşünülmelidir. Her katmanda alt katmandaki verileri açıklamak için geriçikarım yapılarak bir hipotez meydana getirilir. Farklı bilgi kanalları değişik geriçikarım yapan katmanlara bilgi sağlarlar. Konuşmayı tanıma durumunda akustik bilgiyi açıklayan geriçikarım süreci, konuşan hakkındaki, dil hakkındaki, çevre hakkındaki değişik çeşit bilgiyi kullanır. Magnani’ye göre Peirce de seslerdeki kelimeleri tanımanın bir çıkarım süreci sonucunda meydana geldiği görüşüne katılırdı.

Magnani insanların birçok görsel uyarıcının belirsiz olduğu durumlarda dahi bunlar üzerine düzen uygulamakta usta olduklarını söyler. Örneğin iyice göremediğimiz bir yüzün bir arkadaşımıza ait olduğu gibi hipotezleri gözlemlenen şeyi açıklayabildiğimizden dolayı oluştururuz. Peirce'ün de algılamının bir çeşit geriçikarım olduğunu düşündüğünü daha önce belirtmişim. Bir kez daha hatırlatmak amacıyla Peirce'ün şu sözlerine dikkat edelim:

“Üçüncü bileyici önerme geriçikarımın algı hükmünden aralarında kesin bir sınır çizgisi olmadan farksız olmaya başladığıdır; ya da, diğer bir ifadeyle, ilk öncüllerimiz, algı hükümleri, geriçikarımların olağanüstü bir örneği sayılmalıdır, algı hükümleri geriçikarımlardan tamamen eleştiri dışı olmalarıyla ayrılır. Geriçikarılmış öneri bize bir flaş gibi gelir. Bu, çok yanılabilir bir kavrama olduğu halde bir kavrama eylemidir. Hipotezin değişik öğelerinin önceden zihnimizde olduğu doğrudur; ancak yeni öneriyi düşünmemizin önünde bir flaş gibi çakan şey daha önce bir araya getirmeyi hayal etmediğimiz şeyleri bir araya getirme fikridir.”¹³²

Dolayısıyla Magnani ve Peirce algının bir çeşit geriçikarım sonucu meydana geldiğinde hemfikirdirler. Görsel geriçikarımdan tüm bekleyebileceğimiz şey, diğer geriçikarımlarda olduğu gibi en doğru açıklama olma şansı olan imge hipotezleri yaratma eğiliminde olduğudur. Görsel geriçikarım her zaman en azından kısmi bir açıklama veren ve bundan dolayı ilk olasılığı az olan hipotezler meydana getirecektir. Bu bakımdan geriçikarım, hipotezlerin kör olarak oluşturulmasından daha etkilidir.

Daha genel olarak, içinde çözülecek bir problem olduğunu fark ettiğimiz bir ilk imge ile karşılaşabiliriz. Bu durumda problem-verilerini açıklayabilen bir imge hipotezi düzenlememiz gerekir. Böylece, biçimlenen imge uygulanan geriçikarım sürecinde hipotetik bir statü elde eder. Örneğin, görsel ya da imgesel bir veri verildiğinde bir nesnenin niçin belli bir yerde olduğunu açıklamamız gerekir. Bu durumu Magnani sayduyulu akıl yürütmeye dayanan şu örnekle anlatır: Yerde, masanın yanında yatay bir şekilde duran kırık bir cam parçası ile bazı yapraklar ve camın açık olduğunu görürüz. Uzun-sürelili hafızadan içinde yine (sağlam) cam, masa ve pencere olan başka bir görsel (imgesel) temsili bulup çıkarırsak, bu yeni

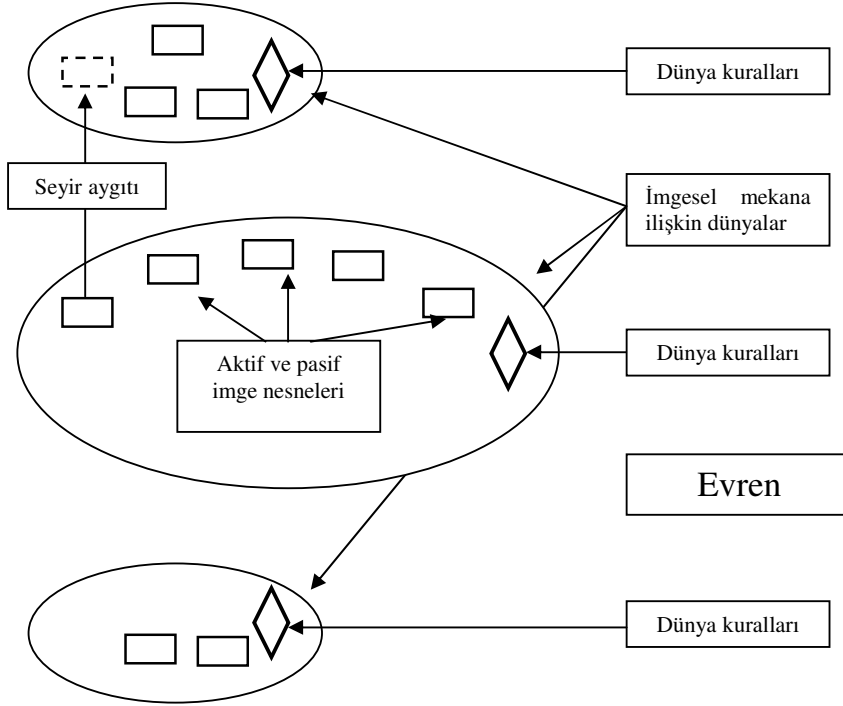
¹³² Charles Sanders Peirce, **Collected Papers**, Cambridge, Harvard University Press, 1932, 5.128.

temsilin bir öncekinin biraz değişik bir şekli olduğunun farkına varırız, ilk görüntüdeki yapraklar ile kırık camın varlığını açıklamamız gerekir. Bunlarda çözülmesi gereken bir anormallik vardır. Yaprakları, diyelim ki, rüzgârın varlığına bağlarsak o zaman yeni bir imgesel açıklayıcı hipoteze götürülürüz. Bu bağlama işi bir ön bilgi tabanı ve veriler arasında uygun bir bağlantı gerektirir. Bu bağlantıları mekânsal dünya evreninin içindeki nesnelere birbirlerine bağlayan bir ağ ile yapabiliriz. Özellikle uzun-sürelili hafızada bulunan aynı düzenlemelere ait nesnelere arasında harekete geçirici bağlar kurabiliriz. Bu mekanizma yukarıdaki örnekte kırık cam ve yapraklar tarafından temsil edilen anormalliğin bulunmasını sağlayacaktır. Yapraklar ile rüzgâr arasında kurulan ilave bir bağlantı da açıklama işinin tamamlanmasına yol açar.

Görsel ya da imgesel veri ile karşılaştığımızda ikinci açıklamamız gereken husus belli bir nesnenin yokluğunun nedenidir. Magnani bu durum ile ilgili olarak şu örneği verir: arkadaşlarımızdan biri her gün aynı yolu gitmeye alışmıştır. Yol altında genellikle ördeklerin yüzerken görüldüğü küçük bir köprünün yanından geçmektedir. Özellikle soğuk bir günde arkadaşımız ördekleri görmez. Bu olguyu keşfi, gözlemlenmiş olan görüntüyü içinde ördeklerin bulunduğu, önceden uzun süreli hafızaya yerleştirilmiş olan benzer bir zihinsel görüntü ile karşılaştırılması sonucu görsel olarak çıkar. O, ördeklerin berede olabileceğini kendi kendine sorar, ancak daha önce hiçbir ortamda ördek görmediği için anormalliği fark ettiği halde bunu açıklayamaz. Bu durumda imgeye dayalı açıklayıcı akıl yürütme imkânsızdır. Tersine, eğer arkadaşımız ördekleri daha önce, diyelim ki bir çiftlik çatısı altında görmüş olsa, ördeklerin yok olduklarını fark ettiği an çatı altında uyuyan ördeklerin görüntüsünü uzun-sürelili hafızadan bulup çıkarabilir. Bu durumda imgesel açıklayıcı hipotez hemen elde edilebilir. Magnani bilgisayar mekanizmasının ilk örnektekinin aynısı olduğunu söyler. Bir yerin imgesini uzun-sürelili hafızada bulunan benzer bir imge ile karşılaştırarak (ördeklerin mevcut olmaması gibi) bir anormalliği fark etmek mümkündür. Uzun-sürelili hafızadan ördeklerin yokluğunu açıklayan bir hipotezi meydana getiren başka bir imgenin (mekân dünyasının) bulup çıkarılmasını sağlayan değişik nesnelere arasında bir bağlantı kurulur (örnekte, ördekler ile çatı arasında).

Üçüncü açıklanacak nokta bir nesnenin kendisini hareket ettirerek veya imgedeki diğer nesnelere etkileşerek belli bir işi nasıl başardığıdır. Magnani bu durumu da maymun-muz problemi ile açıklar: Bir odada bir muz, bir kutu ve bir maymun vardır. Muz tavana asılı olduğundan maymun muza ulaşmamaktadır, ancak kutuyu muzun altında bir noktaya itip, üzerine tırmanıp böylece muza ulaşabilir. Maymunun yapabildiği bir dizi hareketin etkisinin her görsel temsili bir hipotez oluşturma olarak kabul edilebilir. Böyle bir hipotez, eğer başarılı ise, problemin çözümünü veren bir hipotez olarak görülür. Bu örnek, ilk olarak gözlemlenmiş bir imgede, bir nesnenin belli bir işi nasıl yapabildiğini, bir yerde nasıl kendisini hareket ettirip geri kalan nesnelere etkileşim kurduğunu açıklar. Magnani, problem verilerini açıklayabilen imge hipotezlerinin tüm bu noktalar göz önünde tutularak oluşturulması gerektiğini söyler.

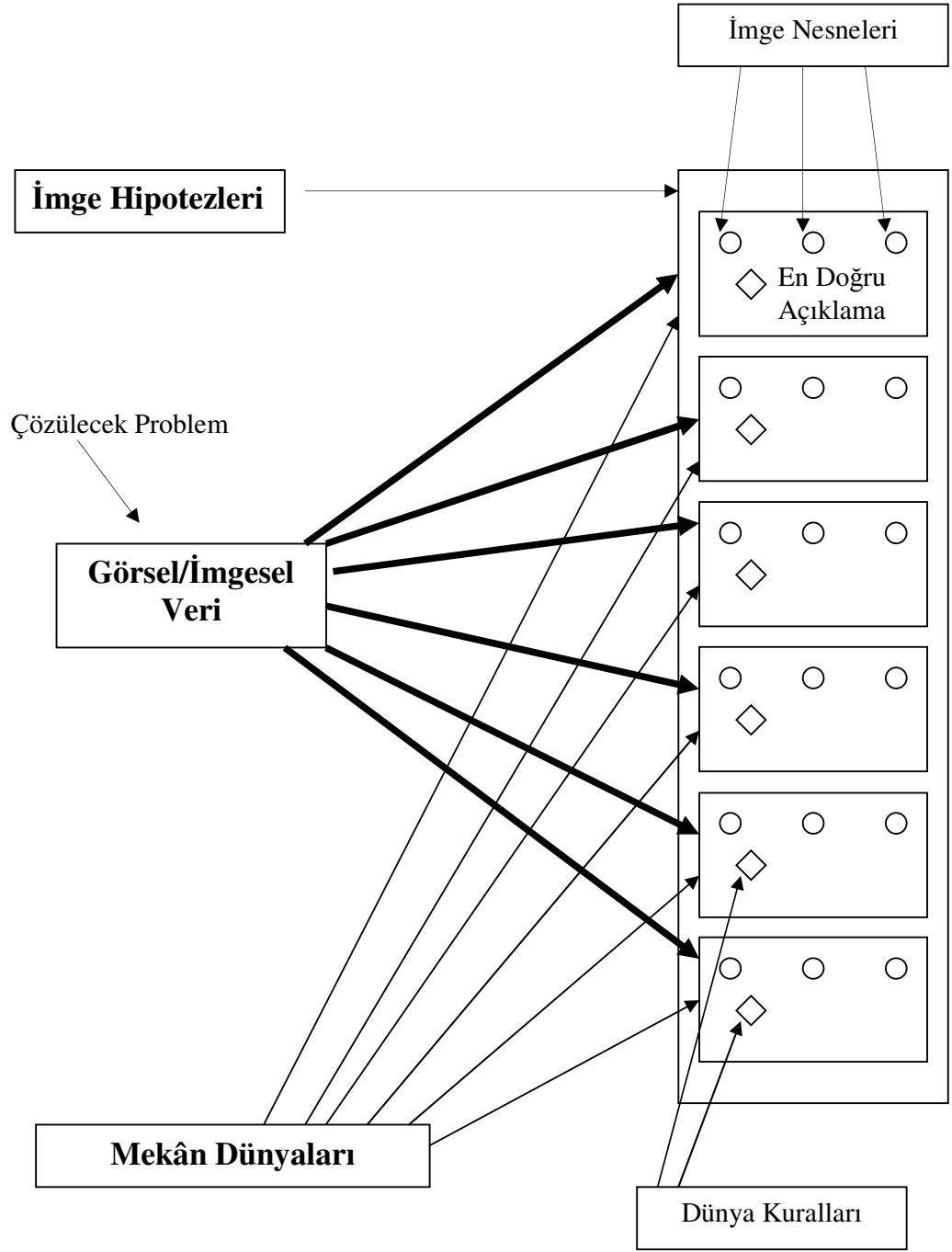
Daha sonra Magnani mekâna ilişkin akıl yürütme yapmak için hiyerarşik olarak üç seviye halinde düzenlediği bir sistemin mimarisini anlatır. En üst seviyede bir mekan dünyalarından oluşan bir evren bulunur; bu evrenim altında mekan dünyaları, her mekan dünyasında da eleman imge nesnelere bulunur. Bir imge nesnesi bir veya daha fazla dünyanın içinde bulunabilir. Bilgisayar hesaplaması seviyesinde, evren her mekân dünyasını tanımlayan bir temsiller topluluğundan ve bir imge nesnesini çıktığı dünyadan başka bir dünyaya hareket ettirmeyi sağlayan bir seyir aygıtından meydana gelmelidir. Böylece, seyir aygıtı sayesinde değişik dünyalar birbirleriyle iletişim kurabilirler. Aslında her dünya, uygun imge nesnelere alanı ve onu belirleyen kurallar topluluğu tarafından meydana gelir. İmge nesnelere aktif ve pasif olmak üzere iki çeşittir. Her iki çeşit nesne de içinde buldukları ya da ona doğru hareket ettikleri dünyanın kurallarını bilirler. Ayrıca bir dünya içindeki her aktif nesne diğer nesnelere etkileşebilir ve bir dünya içindeki her pasif nesne sadece aktif bir nesne ile etkileştikten sonra harekete geçebilir. Magnani tasarladığı bu yapıyı aşağıdaki gibi şemalaştırmıştır:



Şekil 11. Magnani'nin görsel geriçikarım sisteminin yapısı¹³³

Görsel geriçikarım sisteminin yapısını bu şekilde açıkladıktan sonra Magnani, nesnelere yeni yerleri tarafından oluşturulan her yeni düzenleme şeklini bir imge durumu olarak düşünebileceğimizi belirtir. Örneğin, maymun-muz problemi gibi bir problem ile karşılaşan maymun ya da kişiler görevi yerine getirmeye yönelik değişik imge hipotezleri meydana getirirler. Böylece, her adım belli bir imge dünyasını temsil eder. İçinde amacın ulaşılmış olduğu düzenleme şekli imgeye-dayalı en doğru açıklamayı, diğer bir deyişle görsel geriçikarımı verir. Bu oluşturulan geriçikarım imge hipotezi problem verilerinin en iyi açıklamasıdır ve böylece planlama işini yapabilir. Magnani imgeye dayalı açıklama olarak görsel geriçikarımı şöyle şekillendirir:

¹³³ Lorenzo Magnani, **Abduction, Reason and Science**, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001, p. 110.



Şekil 12. İmgeye dayalı açıklama olarak görsel geriçikarım.¹³⁴

¹³⁴ Ibid., p. 114.

3. Zamana ilişkin geriçikarım

Magnani son olarak zamana ilişkin geriçikarımdan bahseder. Onun asıl amacı geriçikarım akıl yürütmesinde zamanın önemini vurgulamaktır. Akıl içeren her etkinlikte zaman kavramı mevcuttur, çünkü zaman kavramı insanın gerçek dünyayı algılaması ile derinden ilgilidir. Bir olay meydana gelene kadar nesnel bir süre için belli bir durumda kalıyor gibi görünürler; bundan dolayı değişim ve hareket üzerine akıl yürütürken zaman kavramı çok önemlidir.

Zamana ilişkin bilgi bilimsel bilgiye de katılmıştır. Kişinin sözel ve imgesel akıl yürütmesinde de zamana ilişkin bilgi büyük yer tutar. İnsanlar günlük yaşamda çevreye göre kendilerini ayarlarlarken her zaman zamanı idare etmek ile uğraşırlar. Hatıralar zamanın etrafında düzenlenmiş gibidir, geçmiş olaylar kronolojik olarak tekrar yapılandırıldıklarında akla gelirler. Magnani zamana ilişkin akıl yürütmede geriçikarımın ilk özelliklerini vurgulamak için bilgisayar felsefesi alanında zamana ilişkin temsillerin rolünü araştırmıştır.

Magnani son zamanlarda zamana ilişkin mantığın bilgisayar bilimine uygulandığını söyler. Ona göre bir zaman teorisi başlıca iki konuyu ele almalıdır. Bunlardan birincisi, zaman içinde neyin doğru neyin yanlış olduğunu, neyin değişip neyin sabit kaldığını betimlemek için formel bir dildir. Bu dil aynı zamanda “A zamanı B zamanından öncedir” gibi ifadeleri de tanımlayabilmelidir. İkicisi ise değişimi yöneten bir takım kurallardır. Magnani dil varlıkları olan “olay”, “olgu” ve “süreç” kavramlarının doğru analiz edilmeleri gerektiği üzerinde durur. Olgu ve özellik zaman süresince doğru olan şeylerdir. Örneğin “Ali sarışındır” cümlesi bir olguyu ifade eder. Olay meydana gelen bir şeydir. Buna örnek olarak da “ kitap okumaya başlamak” ifadesini verebiliriz. Süreç ise aralarında birlik olan veya belli bir düzen içinde tekrarlanan, ilerleyen, gelişen olay ve hareketler dizisi anlamındadır, örneğin “öğrenim süreci” ifadesinde olduğu gibi.

Bu kavramlara açıklık getirdikten sonra Magnani zamana ilişkin akıl yürütmede şu dört işi tanımlayabileceğimizi söyler:

“1. Bir zaman süresi boyunca dünyanın tanımı ile bir takım değişim kuralları verildiğinde belirli bir gelecekte dünyanın durumunu öngörme.

2. Açıklama: Geçmiş bir zamanda dünyanın şimdiki durumunu açıklayan betimlemeyi oluşturma.

3. Fizik hakkında öğrenme: belirli bir zamandaki dünya betimlemesi verildiğinde değişimi yönetebilen ve dünyadaki düzenlilikleri açıklayan bir takım kurallar oluşturma.

4. Planlama: bir zaman süresi boyunca dünyanın istenen bir durumunun betimlemesi ve bir takım kurallar verildiğinde o betimlemeye uyan bir dünyayı verecek bir dizi hareket oluşturma.”¹³⁵

Magnani, bilgisayara uyarlama bakımından bu dört işin tanımlanma sürecinde birçok zorluklarla karşılaştığını ve bu yüzden zamana ilişkin akıl yürütme alanının çok karmaşık bir alan olduğu belirtir. Zamana ilişkin akıl yürütmeyi inceleme amacına idare edilebilir sınırlar koymak için zaman mantığının kaynaklarını kullanmak gerekir. Geriçıkırım, belirli bir geçmişte beklenmeyen bir olgunun açıklamasını oluşturma probleminin üstesinden gelmemiz ve daha sonra olası evrim üzerine öngörüde bulunmamız gerektiği zaman da önemlidir.

¹³⁵ **Ibid.**, p.116.

V. GERİÇIKARIM AÇISINDAN LAKATOS'UN DEĞERLENDİRİLMESİ

Şimdiye kadar geriçikarım akıl yürütmesinin astronomi, fizik, kimya, tıp ve hatta tarih gibi çeşitli bilimlerde bir buluş metodu olarak kullanıldığını gördük. Ancak matematikteki kullanımına ilişkin bir örneğe henüz rastlamamıştım. Bunun üzerine geriçikarım acaba diğer bilimlerde olduğu gibi matematiksel buluşun da bir metodu olabilir mi düşüncesiyle Imre Lakatos'un **Proofs and Refutations – The Logic of Mathematical Discovery (İspatlar ve Yanlışlamalar – Matematiksel Buluşun Mantığı)** adlı kitabını inceledim. Lakatos'un bu kitabında öne sürdüğü matematiksel buluş metodu geriçikarım akıl yürütmesi içermektedir. Bu metodun açıklamasına geçmeden önce Lakatos'un kitapta savunduğu görüşe kısaca değinmek istiyorum.

Klasik görüşe göre matematiksel gelişme tespit edilmiş doğruları devamlı bir şekilde biriktirme ile sağlanmaktadır. Doğrular ise tümdengelimsel bir şekilde tespit edilirler: önce bir takım aksiyomlar, önsavlar (lemmas) ve/veya tanımlar verilir. Onları dikkatli bir şekilde ifade edilmiş teorem izler. Teoremin ardından da ispatı gelir. Tümdengelim metodunda tüm önermeler doğru, tüm çıkarımlar da geçerlidir. Matematik devamlı artan bir takım sonsuz, değişmez doğrular olarak gösterilir. Lakatos ise bu görüşe katılmaz ve kitabında matematiğin yaratıcı hipotezlerin birbiri ardı sıra gelişmesi süreci ile ilerlediğini göstermeye çalışır. Bu sürecin hipotezleri ispatlama çabalarından ve bu çabaların eleştirilmesinden meydana geldiğini belirtir ve buna “ispatlar ve yanlışlamalar mantığı” adını verir.

Lakatos'un ispatlar ve yanlışlamalar metodunu sunmadan önce bu metodun çeşitli safhalarında kullanılan iki yeni terimi açıklamanın doğru olacağı görüşündeyim. Bu terimlerden ilki olan “yerel karşıörnek (local counterexample)” esas varsayımı (conjecture) yanlışlama mecburiyetinde olmadan bir önsavı yanlışlayan örnektir. Böylece yerel karşıörnek varsayımın değil, ispatın bir eleştirisidir. Yanlışlanan önsav düzeltilerek yerel karşıörneğin

üstesinden gelmek mümkündür. İkinci terim olan “küresel karşıörnek (global counterexample)” ise ispatı değil, varsayımın kendisini yanlışlayan örnektir.

Yeni terminolojiyi verdikten sonra Lakatos’un matematiksel buluşun yöntemi olarak öne sürdüğü ispatlar ve yanlışlamalar metodunu kendi ağzından vereyim:

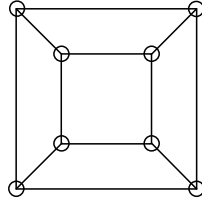
- “(1) İlkel varsayım (primitive conjecture).
 - (2)İspat (ilkel varsayımı altvarsayımlara (subconjectures) veya önsavlara ayıran son şeklini henüz almamış bir düşünce deneyi veya sav).
 - (3)“Küresel” karşıörnekler (ilkel varsayıma karşı karşıörnekler) ortaya çıkar.
 - (4)Yeniden gözden geçirilen ispat: küresel karşıörneğin “yerel” bir karşıörnek olduğu “suçlu önsav” seçilir. Bu suçlu önsav daha önce “saklı” kalmış veya yanlış teşhis edilmiş olabilir. Şimdi açığa çıkarılır ve ilkel varsayımın içine bir şart olarak inşa edilir. Teorem – geliştirilmiş varsayım – ispat tarafından oluşturulan yeni kavram, bu teoremin başlıca özelliği olmak üzere ilkel varsayımın yerini alır.
- Bu dört safha ispat analizinin özünü oluşturur. Ancak sık sık ortaya çıkan başka bazı standart safhalar da vardır:
- (5)Diğer teoremlerin ispatları da, yeni bulunan önsavın ya da ispat tarafından oluşturulan yeni kavramın içlerinde bulunup bulunmadığını görmek için incelenir: bu kavramın değişik ispatların kesişim yollarında olduğu bulunabilir ve böylece temel öneme sahip olarak ortaya çıkabilir.
 - (6)Orijinal ve artık yanlışlanmış varsayımın o zamana kadar kabul edilmiş olan sonuçları kontrol edilir.
 - (7)Karşı örnekler yeni örneklere dönüştürülür – yeni araştırma alanları açılır.”¹³⁶

Bu metodu daha iyi açıklayabilmek için Lakatos’un kitapta verdiği örneği aktarmamın uygun olacağını düşünüyorum. Lakatos bir düşünce deneyi şeklinde kaleme aldığı kitabında hayali bir öğretmen ile hayali öğrencileri, hayali bir sınıfta hayali matematik tartışmaları yaparlar. Üstünde tartıştıkları konu Descartes-Euler Varsayımı olarak bilinen düzgün çokyüzlülerin köşe, kenar ve yüz sayıları arasındaki ilişkiyi veren denklemdir. Dolayısıyla ispatlar ve yanlışlamalar metodu aşağıdaki şekilde gelişir:

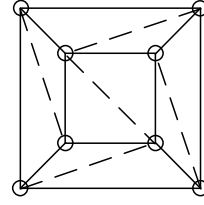
¹³⁶ Imre Lakatos, **Proofs and Refutations**, Ed. by John Worrall, Elie Zahar, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 127-128.

(1) İlkel varsayım: Tüm çokyüzlüler için ki çokyüzlü, yüzeyi çokgen şeklinde yüzlerden oluşan bir cisimdir, $V - E + F = 2$ dir (V: köşe sayısı, E: kenar sayısı, F: yüz sayısı).

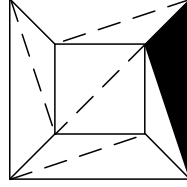
(2) İspat: 1. *Basamak*: Çokyüzlünün içinin boş ve yüzeyinin de ince lastikten yapılmış olduğunu farz edelim. Eğer yüzlerinden birini kesip çıkarırsak geriye kalan yüzeyi yırtmadan karatahta üzerine düz bir şekilde serebiliriz. Yüzler ve kenarlar deforme olacaklardır, kenarlar eğri şeklinde olabilirler, ancak V ve E sayısı değişmeyecektir, böylece orijinal çokyüzlü için $V - E + F = 1$ ise bu iki boyutlu şekil için $V - E + F = 1$ olacaktır, çünkü bir yüzünü çıkarmış bulunuyoruz. (*Şekil 13*) 2. *Basamak*: Şimdi şeklimizi üçgenlere bölelim. Henüz (eğrisel olabilen) üçgenler şeklinde olmayan (eğrisel olabilen) çokgenlere (eğrisel olabilen) köşegenler çizelim. Her köşegeni çizdiğimizde hem E sayısını hem de F sayısını birer artırırız, böylece toplam $V - E + F$ değişmeyecektir. (*Şekil 14*) 3. *Basamak*: Ardından üçgenlere bölünmüş şekilden üçgenleri bir bir çekip çıkaralım. Bir üçgeni çıkarmak için ya bir kenarı çıkarırız ki bunun sonucunda bir yüz ve bir kenar yok olur (*Şekil 15a*) ya da iki kenar ve bir köşeyi çıkarırız ki bunun sonucunda da bir yüz, iki kenar ve bir köşe yok olur (*Şekil 15b*). Böylece bir üçgen çıkarılmadan önce $V - E + F = 1$ ise, üçgen çıkarıldıktan sonra da denklem aynen kalır. Bu işlemin sonunda tek bir üçgenimiz kalır. Bu üçgen için $V - E + F = 1$ denklemi doğrudur. Böylece varsayımı ispat etmiş oluruz.



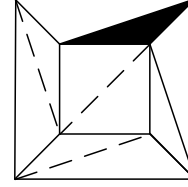
Şekil 13



Şekil 14

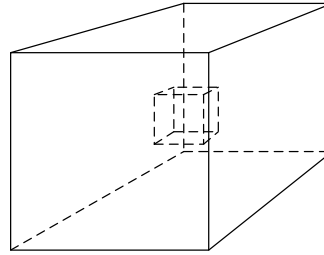


Şekil 15a



Şekil 15b¹³⁷

(1) Küresel karşıtörnek: İç içe geçmiş, birbirlerine değmeyen iki küp tarafından sınırlanmış üç boyutlu bir şekli düşününüz. (Şekil 16) Bu içi boş küp ispattaki ilk önsavı yanlışlar, çünkü içteki küpten bir yüz çıkardığımızda çokyüzlü bir düzlem üzerine serilemez. Aynı şekilde dıştaki küpten bir yüz çıkardığımızda çokyüzlü yine bir düzlem üzerine serilemez. Ayrıca, her bir küp için $V - E - F = 2$ dir, böylece içi boş küp şekli için $V - E + F = 4$ dür.



Şekil 16¹³⁸

(1) İspat yeniden gözden geçirildikten sonra ortaya çıkan teorem: Tüm çokyüzlüler için ki çokyüzlü, bir çokgen sistemi tarafından meydana gelen bir yüzeydir, $V - E + F = 2$ dir.

Bu örnekte açıkça görüldüğü gibi önce naiv varsayım ortaya atılır. Öğretmen bu naiv varsayıma üç basamaktan oluşan bir ispat sunar. Ancak öğrencilerden biri naiv varsayıma bir karşıtörnek verir. Daha sonra bu karşıtörneğin üstesinden gelebilmek için naiv varsayımdaki çokyüzlü tanımı

¹³⁷ Ibid., p. 8.

¹³⁸ Ibid., p. 13.

değiştirilir ve böylece varsayım bir teoreme dönüşür. Yukarıda bir tanesini verdiğim karşıörnekler kitap boyunca defalarca tekrarlanır. Bundan dolayı da yukarıdaki örnekte teorem olarak verdiğim geliştirilmiş varsayım da her karşıörnekle birlikte yeniden gözden geçirilip düzeltilir. Defalarca yanlışlanıp, düzeltilerek yeniden ispat edilen teorem bu şekilde olgunlaşır ve son şeklini alır.

İşte Lakatos matematiğin bu şekilde geliştiği düşüncesindedir. O, ilk ortaya atılan naiv varsayımın da tümevarımsal bir varsayım olmadığını söyler. Diğer bir ifadeyle, naiv tahminde bulunma bir tümevarım genellemesi sonucu ortaya çıkmaz. Naiv varsayımlara daha önce ortaya atılmış olan varsayımlar ve onların yanlışlanmaları yoluyla, kısacası deneme-yanılma yoluyla vardığımızı belirtir. Oysa klasik görüşe göre matematiksel buluşun yolu olgulardan varsayıma, varsayımdan da ispata gider. Klasik görüşün tersine matematiksel buluşun bilimsel buluşla aynı metodu izlediğini savunur ve şöyle devam eder:

“Matematiksel buluş bilimsel buluşa çok benzer – bu benzeyiş her ikisinin de tümevarımsal olduklarından dolayı değil, her ikisinin de varsayımlar, ispatlar ve yanlışlamalarca karakterize edildiklerinden dolayıdır. Aralarındaki önemli fark varsayımlarının, ispatlarının (veya bilimde, açıklamalarının) ve karşıörneklerinin doğasındadır.”¹³⁹

Lakatos kitabının ek 2’inde, tümdengelim metodunu savunan bazı kişilerin tümdengelim matematiğin buluşsal yöntemi olduğunu ve buluş mantığının da tümdengelim akıl yürütmesi olduğunu iddia ettiklerini belirtir. Diğerlerinin ise bunun doğru olmadığını farkına vardıklarını, ancak bu farkına varıştan matematiksel buluşun tamamen rasyonel olmayan bir olay olduğu sonucunu çıkardıklarını dile getirir. Kısaca ifade etmek gerekirse Lakatos günümüzde matematiksel buluş metodu için iki argümanın mevcut olduğunu söyler. Birinci argüman buluşun rasyonel ve tümdengelimsel olduğu fikrine, ikinci argüman ise buluşun tümdengelimsel ve rasyonel olmadığı fikrine dayanır. Oysa Lakatos’a

¹³⁹ **Ibid., p. 74.**

göre matematiksel buluş için üçüncü bir metot vardır. O da ispatlar ve yanlışlamalar metodudur.

Bana göre Lakatos'un ispatlar ve yanlışlamalar metodu tam bir geriçikarım metodudur ve Magnani'nin modele-dayalı yaratıcı geriçikarımıyla örtüşmektedir. Magnani geriçikarımın iki epistemolojik anlamı olduğunu söylemişti. Birincisi sadece makul hipotezleri ortaya çıkaran geriçikarım, ikincisi ise sadece makul hipotezleri yaratmakla kalmayıp aynı zamanda onları değerlendiren ve en doğru açıklamayı veren çıkarım olarak kabul edilen geriçikarımdı. İspatlar ve yanlışlamalar metodunda da sadece makul varsayımlar yaratılmakla kalınmayıp aynı zamanda bu varsayımlar değerlendirilir ve sonunda en gelişmiş varsayıma ulaşılır.

Magnani'ye göre yaratıcı geriçikarım, seçici geriçikarımdan farklı olarak geriçikarımın yeni, daha önce hiç görülmemiş hipotezlerin ortaya atıldığı şekli idi. Bilimde mevcut teoriye uymayan yeni durumlar gözlemlendiğinde bazen bu teoriyi yeni durumlara uygun bir şekilde değiştirmemiz gerektiğini daha önce belirtmiş ve bu değişime de "önkabulün düzeltilmesi" dediğini söylemişim. Hatta önkabulün düzeltilebilmesi için kavramlarda da bazı değişikliklerin yapılması gerektiğini eklemişim (bakınız, sayfa 84). Lakatos'un ispatlar ve yanlışlamalar metodunda da durum hemen hemen aynıdır. Yukarıda verdiğim örnekte Euler-Descartes Varsayımı'ndaki çokyüzlü tanımına uymayan (*Şekil 16*) bir çokyüzlü gözlemlenmiştir. Bundan dolayı çokyüzlü tanımları değiştirilmiş ve teorem yeni karşılaşılan çokyüzlüyü de kapsayacak hale getirilmiştir.

Ayrıca Magnani yeni kavramların birdenbire ortaya çıkmadıklarını, bir geriçikarım akıl yürütmesi süreci sonunda ortaya çıktıklarını söylemişti. Bu süreç zarfında analogilere, diyagramlara, düşünce deneylerine, görsel betimlemelere başvurulduğunu ve bu yüzden de bu çeşit geriçikarıma "modele-dayalı geriçikarım" dediğini yukarıda belirtmişim (bakınız, sayfa 86). Lakatos da ispatlar ve yanlışlamalar metodunda tamamen düşünce deneylerini kullanmış ve bu deneyleri yaparken de birçok matematik diyagramlarına yer vermiştir. Bundan

dolayı, Lakatos'un ispatlar ve yanlışlamalar metodu Magnani'nin modele-dayalı gericiikarım metoduyla örtüşmektedir.

Şimdi Lakatos ve Magnani'nin yeni kavram oluşturma hakkındaki görüşlerini karşılaştırmak istiyorum.

A. Kavram Oluşturma

Lakatos'un ispatlar ve yanlışlamalar metodunda naiv kavramlardan oluşan ilkel varsayıma karşı karşıtörnekler çıktıkça naiv kavramlar da değişime uğrar. İspat tarafından oluşturulan kavramlar naiv kavramların özel halleri ya da genellemeleri değildir. Bu metot naiv kavramları tamamen siler ve yerlerine ispat tarafından oluşturulan kavramları koyar. Yukarıdaki örnekte naiv “çokyüzlü” terimi, yanlışlamacılar tarafından genişletildikten sonra dahi düzlemsel yüzlere ve düz kenarlara sahip kristale benzer bir katıyı belirtmiştir. Ancak ispat fikirleri bu naiv kavramı yutmuş, ispat tarafından oluşturulan değişik teoremlerde elde naiv kavramdan hiçbir eser kalmamıştır. Naiv kavram hiç iz bırakmadan kaybolmuş, onun yerine her ispat genişletilebilirlik, pompalanabilirlik, fotograflanabilirlik, yansıtılabilirlik gibi şeylerden söz eden kendi, ispat tarafından oluşturulmuş kavramlarını getirmiştir. Böylece eski problem yok olmuş, yenileri ortaya çıkmıştır. Gelişme, naiv sınıflandırmanın yerine teori tarafından oluşturulan (ispat ya da açıklama tarafından oluşturulan) sınıflandırmayı koyar. Lakatos'a göre varsayımlar ve kavramlar, ispatlar ve yanlışlamalar ıstırabından geçmelidirler. İspatlar ve yanlışlamalar metodu sonunda ortaya çıkan gelişmiş varsayımlar (teoremler) ve kavramlar (ispat tarafından oluşturulmuş ya da teorik kavramlar) naiv varsayımların ve naiv kavramların yerlerine geçerler. Teorik fikirler ve kavramlar naiv fikirler ve kavramların yerlerine geçtikçe teorik dil de naiv dilin yerini alır.

Lakatos, ispatlar ve yanlışlamalar ile kavramsal, sınıflandırmaya ait ve dilbilimsel çerçevedeki değişimlerin birbirlerinden ayıramayacağını savunur. Ona

göre, bir karşıtörnek verildiğinde genellikle bir seçim yaparsınız. Ya sizin diliniz L_1 'de bir karşıtörnek değildir ve onunla uğraşmaktan vazgeçersiniz ya da kavram genişletme yoluyla dilinizi değiştirmeye razı olur ve karşıtörneği yeni diliniz L_2 'de kabul edersiniz. Geleneksel statik rasyonaliteye göre bizim ilk seçeneği yapmamızın gerektiğini, ancak bilimin bize ikincisini yapmamızı öğrettiğini söyler. Diğer bir deyişle, Lakatos bilgi arttıkça dillerin de değiştiğini belirtir ve 20. yüzyıl matematikçilerinden Lucienne Felix'den şu alıntıyı verir: “her yaratma dönemi aynı zamanda dilin de değiştiği bir dönemdir.” Ardından bilgi artışının herhangi belli bir dilde modellendirilemeyeceğine değinir. Sonuç olarak Lakatos buluşun dil-dinamiği ile ilgili olduğunu, buna karşın mantığın dil-statiği ile ilgili olduğunu belirtir.

Lakatos'un matematikte “varsayım düzeltme” olarak adlandırdığı şeye Magnani bilimde “önkabul düzeltme” der. Önkabul düzeltmenin mevcut teoriye uymayan yeni durumlar ortaya çıktığında yapıldığını ve bunun için kavramlarda da bazı değişiklikler yapılması gerektiğini daha önce belirtmişim. (bakınız p. 84) Yine Magnani'nin kavramları nasıl yapılar olarak düşündüğünü de aynı bölümde göstermişim.

Magnani görüş düzeltmeyi, yeni bir örnek eklemeyi veya yeni bir kural eklemeyi kavram değişimi durumları olarak görür. Bu kavram değişimi durumlarını ayrı ayrı açıklar ve her birine örnekler verir (bakınız p. 85). Örneğin, Darwin insanları bir hayvan türü olarak sınıflandırdığında “tür” kavramını, Einstein görecelik teorisini ortaya attığında “zaman ve mekan” kavramlarını değiştirdiğini belirtir ve bu durumu Thagard'dan yaptığı şu alıntıyla açıklar:

“Oysa Darwin'de önce, tür esasen bir benzerlik kavramıdır, onun teorisi türü tarihi bir kavram yapmıştır: aynı soydan olma, aynı türden olmaya, en azından yüzey benzerliği kadar önemli olur. Einstein'ın görecelik teorisi, her zamanki zaman ve mekan kavramlarının yerine zaman-mekan fikirleri koyarak bölüm ilişkilerinin doğasını değiştirmiştir.”¹⁴⁰

¹⁴⁰ Lorenzo Magnani, **Abduction, Reason, and Science**, New York, Kluwer Academic/Kluwer Publishers, 2001, p.41.

Görüldüğü gibi hem Lakatos hem de Magnani yeni kavram oluşturmayı matematik ve bilimdeki ilerlemenin doğal bir sonucu olarak görmektedirler.

Özetlemek gerekirse, Magnani'nin bilimde buluş yapma yöntemi olarak düşündüğü metodun aynısını Lakatos matematikte buluş yapma metodu olarak düşünmüştür. Her iki metot da geriçıkırım akıl yürütmesine dayanmaktadır. Böylece değişik bilimlerde bir buluş yapma yöntemi olarak kullanıldığına daha önce şahit olduğumuz geriçıkırımın matematikte de bir buluş yapma yöntemi olarak kullanıldığını görmüş olduk.

Son olarak tezimde vardığım sonuçları özetlemek istiyorum.

SONUÇ

Bu çalışmamda geriçikarımı başlıca üç bilim adamının görüşleri çerçevesinde incelemeye çalıştım. Bunlardan ilki geriçikarımı bir çıkarım çeşidi olarak ilk ortaya atmış olan Charles Sanders Peirce'dür. İkincisi geriçikarımı bilimsel, felsefi ve teknolojik açıdan ele alan John R. Josephsondur. Üçüncüsü ise geriçikarımı derinlemesine inceleyen ve epistemolojik modellerini sunan Lorenzo Magnanidir. Her üç bilim adamı da incelemelerini kendi uzmanlık alanlarına dayanarak yapmışlardır. Bir filozof ve mantıkçı olan Peirce, geriçikarımın çeşitli bilimlerdeki kullanımına değinmekle birlikte yazılarında mantıksal analizine ağırlık vermiştir. Matematik ve felsefe eğitimi almış olan, ancak son zamanlarda bir yapay zeka araştırmacısı olarak çalışan Josephson ise daha çok geriçikarımın kullanım alanları üzerinde durmuştur. Bu üçünden geriçikarımı en detaylı şekilde analiz eden bilim adamı bir bilim felsefecisi ve mantıkçı olan Magnani'dir. Magnani geriçikarımı sadece değişik türlere ayırmakla kalmamış, hipotetik, tanısal ve tedaviye ilişkin akıl yürütmenin epistemolojik modellerini de yaratmıştır. Diğer bir ifadeyle Magnani, Peirce'ün ortaya attığı geriçikarım tanımını geliştirerek bugünkü haline getirmiştir. Ayrıca Imre Lakatos'un matematikteki ilerlemeyi açıkladığı ispatlar ve yanlışlamalar metdununun da bir geriçikarım akilyürütmesi içerdiğini gösterdim. Bu çalışmamın sonucunda geriçikarım ile ilgili aşağıdaki görüşlere vardım.

Geriçikarım mantıksal bir çıkarım türüdür.

Amerikalı filozof Charles Sanders Peirce 1867 yılında "geriçikarım" adını verdiği yeni bir mantıksal çıkarım türünü ortaya atmıştır.

Geriçikarım tümdengelim ve tümevarım çıkarımlarından farklı bir çıkarım türüdür.

Tümdengelim bir topluluktan bir örneğe giden, tümevarım da bir örnekten bir topluluğa giden çıkarımlardır. Geriçikarım ise bir örnekten bu örneğin açıklamasına giden çıkarımdır. Bu nedenle ayrı bir çıkarım çeşididir.

Geriçikarım, tümdengelim çıkarımının farklı bir türü olarak düşünülebilir.

Peirce, geriçikarımı tümdengelim çıkarımındaki ikinci öncül ile sonucun yerlerini değiştirmek suretiyle elde etmiştir.

Geriçikarım geçerli bir çıkarım türü değildir.

Geriçikarım, tümdengelim çıkarımının aksine ve tümevarım çıkarımına benzer olarak mantıksal açıdan geçerli bir çıkarım değildir; çünkü sonuç öncüllerden zorunlu olarak çıkmamaktadır.

Geriçikarım aşkınsal bir çıkarımdır.

Geriçikarımın sonucu öncüllerinin bilgisini aşar. Bir geriçikarım sürecinin sonunda daha önce sahip olduğumuzdan daha fazla bilgiye sahip oluruz.

Geriçikarım bir akıl yürütme sürecidir.

Geriçikarım en iyi açıklamaya giden bir akıl yürütme metodu olduğundan bir süreçtir.

Geriçikarım sonuçtan nedene giden bir akıl yürütme sürecidir.

Geriçikarım olgulardan yola çıkarak bunların en iyi açıklamasını bulmaya çalışır. Olguları sonuçlar, açıklamaları da bu olguların nedenleri olarak düşündüğümüzde sonuçlardan nedenlere giden bir akıl yürütmedir.

Geriçikarım bilgi üretir.

Geriçikarım aşkınsal bir çıkarım türü olduğundan sonucunda öncüllerde bulunmayan yeni bilgi oluşturur. Bu bakımdan tümdengelim çıkarımlarından da ayrılır. Tümdengelim çıkarımları öncüllerde örtük olarak zaten var olan bilgiyi ortaya çıkarır olarak düşünülürler. Başarılı geriçikarımın doğruluğu ortaya

çıkarıcı oldukları söylenebilirken tümdengelim çıkarımları doğruluğu koruyucudurlar.

Geriçikarımın kullanım alanları çok çeşitlidir.

Geriçikarım her yerde, alışkanlıklarla yapılan yorumlamalarda, günlük hayattaki algılamalarda, sosyal ve fen bilimlerinde bilimsel teorileri oluşturan akıl yürütmelerde, tıpta tanı koyma ve tedavi planlamada görülür. Dolayısıyla geriçikarım çok değişik alanlarda kullanılan bir çıkarım çeşididir.

Geriçikarım gündelik hayatta kullanılır.

Geriçikarım akıl yürütmesi sağduyuya uygun bir düşünce tarzı olduğundan gündelik hayatta oldukça yaygın bir şekilde kullanılır. Bir kişinin tavırlarından onun bazı özelliklerini çıkarma, mahkemelerde hakimlerin, polisiye olaylarda polislerin yaptıkları akıl yürütmeler geriçikarım akıl yürütmeleridir.

Geriçikarım bir bilimsel araştırma yöntemidir.

Her bilimsel araştırma şaşırtıcı bir olgunun gözlemlenmesi ile başlar. Geriçikarım bu olgunun neden ortaya çıktığını açıklamaya yönelik bir hipotezin ortaya atılmasıdır. Dolayısıyla bilimsel araştırmanın ilk safhasını oluşturur.

Geriçikarım tıpta tanı koymada ve tedavi planlamada kullanılır.

Tıpta doktorların hastalıklara tanı koyması da geriçikarım akıl yürütmesi sonucunda olur. Bu tanı ya daha önce bilinen hastalıklardan birini seçmek suretiyle ya da yeni bir hastalık tanımlamak suretiyle olabilir. Tedavi planlamasında da hastanın durumunu iyileştirmek için yapılacak en doğru eylem yine geriçikarım akıl yürütmesi sonucu seçilir.

Geriçikarım matematikte de buluş yapma yöntemidir.

Imre Lakatos'un matematikte gelişmeyi açıkladığı ispatlar ve yanlışlamalar yöntemi de geriçikarıma dayanmaktadır. Böylece geriçikarım matematikte buluş yapmada da kullanılmaktadır.

Geriçikarım bilgisayara uyarlanabilen bir çıkarımdır.

Geriçikarım akıl yürütmesi kullanılarak bilgisayar programları yazılabilmektedir. Bu programlar günümüzde tıpta hastalık tanı koymada ve bilimde yeni buluşlar yapmada kullanılmaya başlanmıştır.

Yapay zekâdaki hızlı gelişmeleri göz önünde bulundurduğumuzda, geriçikarım akıl yürütmesini yapan bu bilgisayar programlarının gelecekte başka alanlarda da kullanılacak olduğunu şimdiden görmek pek zor değildir. En yakın ihtimal olarak bunların mahkemelerde ve karakollarda kullanılabilir olduğunu düşünüyorum. Geriçikarımı kullanan programlar hâkimlerin karar verme işine yardımcı olacaklardır. Bilgisayar bu süreçte daha çok ihtimali daha kısa zamanda inceleyip en iyi ihtimali seçeceğinden hâkimlerin psikolojik ve başka nedenlerle yanlış karar verebilme olasılıkları önemli ölçüde azalacak, kararlar çok kısa sürede çıkabilecektir. Aynı durum polisiye olaylar için de geçerlidir. Polisler de bir olayda şüpheliyi tespit ederken geriçikarım akıl yürütmesi yapan bilgisayar programlarını kullanabileceklerdir. Bir olaydaki bulgular bilgisayara veri olarak verilecek bilgisayar da şüpheliler içinden en fazla şüphelenilmesi gereken kişiyi tespit edecektir. Böylece yanlış zanlı yakalama ihtimali en aza indirgenecektir.

Geriçikarımın gelecekteki kullanımına ilişkin bu görüşlerimi de aktardıktan sonra sözlerimi yapay zekâ ve bilişim bilimi profesörü Aaron Sloman'ın şu sözleriyle bitirmek istiyorum:

“Birkaç yıl içinde, eğer yapay zekâdaki önemli gelişmeleri iyi bilmeyen felsefeciler kalırsa onları profesyonel yetersizlikle suçlamak uygun olacaktır ve yapay zekânın ... yönlerini tartışmadan zihin felsefesi, epistemoloji ... derslerini vermek kuantum teorisini içermeyen bir fizik dersi vermek kadar sorumsuzca olacaktır diyecek kadar ileri gitmeye hazırım.”¹⁴¹

¹⁴¹ Howard Gardner, **The Mind's New Science**, U.S.A., Basic Books, 1987, p.138.

BİBLİYOGRAFYA

- Akarsu, Bedia : **Felsefe Terimleri Sözlüğü**, İstanbul, İnkilap Yayınevi, 1994.
- Bergmann, M., Moor, J. , Nelson, J. : **The Logic Book**, New York, Random House, 1980.
- Curd, Martin V. : “The Logic of Discovery: An Analysis of Three Approaches”, **Readings in the Philosophy of Science**, Prentice Hall, 1989, pp. 417-430.
- Deledalle, G. : **Charles Sanders Peirce**, Amsterdam/Philadelphia, John Benjamins Publishing Company, 1990.
- Feibleman, J. K. : **An Introduction to Peirce’s Philosophy**, London, Ruskin House, 1960.
- Feynman, Richard P. : **The Pleasure of Finding Things Out**, London, Penguin Books, 2001.
- Feynman, Richard P. : **The Meaning of It All**, London, Penguin Boks, 1999.
- Gardner, Howard: **The Mind’s New Science**, New York, Basic Books, Inc., Publishers, 1985.
- Gallie, W. B. : **Peirce and Pragmatism**, Edinburgh, Penguin Books, 1952.
- Grünberg, Teo **Modern Logic**, Ankara, METU Press, 2002.
- Habermas, Jürgen: **Bilgi ve İnsansal İlgiler**, Çev. Celal A. Kanat, İstanbul, Küyerel Yayınları, 1997, pp. 115-173.

- Hardy, G.H., Wright, E.M. : **An Introduction to the Theory of Numbers**, Oxford, Clarendon Press, 1983.
- Harman, Gilbert H. : “The Inference to the Best Explanation”, **Readings in the Philosophy of Science**, Prentice Hall, 1989, pp. 323-328.
- İnan, İlhan : “Bilgi ve Yanılabilirlik”, henüz yayınlanmamış.
- Josephson, John R., Josephson, Susan G. : **Abductive Inference**, Cambridge, Cambridge University Press, 1996.
- Kocabaş, Ş. , Langley, P. : “An Integrated Framework for Extended Discovery in Particle Physics”, **Discovery Science**, 4th International Conference, DS 2001, Washington, DC, USA, November 25-28, 2001 Proceedings, Springer.
- Lakatos, Imre : **Proofs and Refutations**, Ed. by John Worrall, Elie Zahar, Cambridge, Cambridge University Press, 1976.
- Magnani, Lorenzo : **Abduction, Reason and Science**, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001.
- Nolt, J. ,Rohatyn, D. , Varzi, A. : **Logic**, New York, McGraw-Hill, 1998.
- Peirce, Charles, S. : **Chance, Love, and Logic**, Lincoln and London, University of Nebraska Press, 1998.
- Peirce, Charles, S. : **Collected Papers**, Cambridge, Harvard University Press, 1932.
- Peirce, Charles, S. : **Mantık Üzerine Yazılar**, Çev. Halit Yıldız, Ankara, Öteki Yayınevi, 2004.
- Peirce, Charles, S. : **Philosophical Writings of Peirce**, Ed. by Justus Buchler, New York, Dover Publications, Inc., 1955.

- Peirce, Charles, S. : **Reasoning And The Logic Of Things**, Ed. by Kenneth L. Ketner, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1992.
- Sol, A. : “Artdeyinin Açıklama ve Öndeyi ile Karşılaştırmalı bir Çözümlemesi”, **Felsefe Tartışmaları**, Everest Yayınları, 2002, pp. 393-401.
- “Charles Sanders Peirce”, **Stanford Encyclopedia of Philosophy**, Son güncelleme, 22 Haziran 2001.
- Ural, Şafak: “Bir Çıkarımda Öncüller mi Yoksa Sonuçlar mı Önce Gelir?”, **Felsefe Arkivi**, İstanbul, Edebiyat Fakültesi Basımevi, sayı 26,1987, pp. 161-165.
- Ural, Şafak: **Temel Mantık**, İstanbul, Çantay Kitabevi, 1995.
- Wiener, P. P. : **Charles Sanders Peirce Selected Writings**, New York, Dover Publications, Inc., 1966.

TÜRKÇE – İNGİLİZCE TERİMLER SÖZLÜĞÜ

açıklama gücü	: consilience
açıklayıcı araçlar	: construals
altvarsayım	: subconjecture
argüman	: argument
artdeyi	: retrodution
aşkınsal	: ampliative
benzeşim	: analogy
buluşsal arama	: heuristic search
buluşsal yöntemler	: heuristics
çıkarım	: inference
geçerli	: valid
geçerlilik	: validity
geriçikan	: abducible
geriçikarım	: abduction
haklılaştırılmış doğru görüş	: justified true belief
hatırlama öğretisi	: doctrine of reminiscence
ilkel varsayım	: primitive conjecture
içerme	: implication
imge	: image
imgelem	: imagination
Kant'ın şematizmi	: Kantian shematism
kıyas	: syllogism
küresel karşıörnek	: global counterexample
olası çıkarım	: probable inference
olasılık çıkarımı	: probability inference
öncül	: premise
önerme	: proposition
önsav	: lemma
örtük bilgi	: tacit knowledge
sonuç önermesi	: conclusion

tedbirli genelleme	: hedged generalization
tekil	: particular
tikel	: singular
tümel	: universal
tümdengelim çıkarımı	: deduction
tümevarım çıkarımı	: induction
tümevarım izdüşümü	: inductive projection
uygun geçerlilik	: soundness
varsayım	: conjecture
yerel karşıörnek	: local counterexample
zorunlu çıkarım	: necessary inference

ÖZGEÇMİŞ

1963 yılında İstanbul'da doğdum. 1974 yılında Özel Şişli Terakki Lisesi İlkokulu'ndan, 1978 yılında Özel Amerikan Robert Lisesi Ortaokulu'ndan, 1981 yılında da Özel Amerikan Robert Lisesi'nden mezun oldum. A.B.D.'de Carnegie-Mellon Üniversitesi'nde bir yıl matematik öğrenimi gördükten sonra yurda döndüm ve 1986'da Boğaziçi Üniversitesi Matematik Bölümü'nden matematik lisans, ardından 1991 yılında yine aynı üniversitenin Felsefe Bölümü'nden felsefe lisans derecelerini aldım. 1994 yılında Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nden "A Philosophical Consideration of the Chinese Room Argument" adlı tez ile felsefe yüksek lisans derecesini aldım. 1995 yılı 16-17 Ekim tarihlerinde Boğaziçi Üniversitesi'nde "Bilgi İşleyen Makine Olarak Beyin" adlı konferansa "Yapay Zeka Felsefesi" adlı bildirimle katıldım. 1998-2001 yılları arasında Atatürk Çağdaş Yaşam Lisesi'nde İngilizce, matematik ve fen öğretmenliğinin yanı sıra müdür yardımcılığı görevlerinde bulundum. 2001 yılı Kasım ayında İstanbul Üniversitesi Felsefe Bölümü Mantık Anabilim Dalı'na araştırma görevlisi olarak atandım. 1997 yılında Nar Yayınları tarafından basılan **Bilgisayar ve Beyin** adlı kitapta "Yapay Zekâ Felsefesi" adlı makalem yayınlandı. 2004 yılı Nisan ayında Alman Lisesi'nde "Sokrates ve Savunması" adlı bir konuşma yaptım. Halen İstanbul Üniversitesi Felsefe Bölümü Mantık Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım. Evli ve üç çocuk sahibiyim.