EVRENSEL

BİLİM

EVRENSEL KÜLTÜR'ÜN PARASIZ EKİDİR

HENRI WALLON
BİLİM FAALİYETİNDE BİRLİK

FRANCİS HALBWACHS
DİYALEKTİK MATERYALİZM ve FİZİKOKİMYA BİLİMLERİ

J. D. BERNAL
DİYALEKTİK MATERYALİZM ve MODERN BİLİM

DR. WEİMAR GEORG KLAUS
MATEMATİK VE GERÇEKLİK

K1 f 2003
5

İ Ç İ N D E K İ L E R

HENRI WALLON
BİLİM FAALİYETİNDE BİRLİK
5

FRANCİS HALBWACHS
DİYALEKTİK MATERYALİZM ve FİZİKOKİMYA BİLİMLERİ
12

J. D. BERNAL
DİYALEKTİK MATERYALİZM ve MODERN BİLİM
37

DR. WEİMAR GEORG KLAUS
MATEMATİK VE GERÇEKLİK
45

BİLİM

Üç ayda bir cıkar, Evrensel Kültür Dergisi Ocal 2003 sayı 133'ün ekidir. Doğa Basın Yayın Ltd. Şti adına Sahibi: Songül Özkan • Yazıişleri Müdürü: Nuray Sancar Grafik Tasarım: Savaş Çekiç • Yönetim Yeri: Tarlabaşı Bulvarı Kamer Hatun Mah. Alhatun Sk. No: 27/4 Beyoğlu / İstanbul • Tel: 0212 361 09 07 (pbx) Faks: 0212 361 09 04 www.evrenselbasim.com • evrenselbilim@evrenselbasim.com Baskı: San Ofset

Evrensel Kültür Dergisi, 100. sayısından başlayarak, Fransa, İngiltere, Almanya ve SSCB'de yayınlanan belli dergilerden seçilerek çevrilen ve o dönemde, bilim, felsefe, sanat ve edebiyat alanlarında uluslararası ölçekte sürdürülen tartışma ve mücadedeleleri yansıtan yazılar yayınlamaya başladı. Daha sonraki sayılarında, "YAKIN TARİHİN SAYFALARINI YENİDEN AÇMAK" başlığı altındaki bir yazıyla, bunları yayınlamaktaki amacını kısaca özetledi. 2002 Ocak ayından itibaren de, "BİLİM EKİ"yle sözü edilen çevirilerin yayınlanmasına devam edildi. Elde olmayan nedenlerle, gerek yayınlandıkları dönemde ve gerekse bugün; bu yazıların konusunu oluşturan tartışmaların önemi yeterince ortaya konamadı.

Oysa, genç kuşaklar, sözü edilen dönem hakkında, sadece; bugün artık bütünüyle emperyalist burjuvazinin hizmetine girmiş eski revizyonist partiler veya doğrudan emperyalist propaganda merkezleri tarafından piyasaya sürülen ikinci elden çarpık bilgilere sahip olabilmekte veya bu dönem hakkında bilgisiz kalmaktadır. Fransa'da yapılan kamuoyu araştırmaları, genç kuşakların, yakın tarih hakkında tam bir bilgisizlik içinde olduğunu ortaya koymaktadır. Paul Langevin, Henri Wallon gibi, dünya çapında ünlü bilim adamlarının makale ve eserlerini üniversite kütüphanelerinde bulmak özel bir çaba gerektirmektedir. Edebiyat Profesörü Andre Bonnard'ın 25 yıl ders verdiği Lozan Üniversitesi'nde adeta unutturulmaya çalışılması, entellektüel olarak kabul edilen çevrelerde kendilerini ve eserlerini tanıyan az sayıda insana rastlanabilmesi, soruna bir başka "demokratik ülke"den örnek oluşturduğu gibi, bunların birer raslantı değil, 50 yıl boyunca, bütün kapitalist ülkelerde tek bir merkezden sürdürülen sistematik ve sinsi bir saldırının ifadesi olduğunu da göstermektedir. Ve emperyalist burjuvazi, bu dönem hakkında oluşturulan ve anti-komünist

bir dogma biçimini almış çarpık önyargılara ve yakın tarihe ilişkin genel bilgisizliğe dayanarak, her güncel olaydan hareketle, geçmiş üzerindeki bulanıklığı daha da artırmayı amaçlayan propagandasını sürdürmeye devam etmektedir.

Yayınlamakta olduğumuz çeviriler; geleceğini sosyalizmin ve proletarya hareketinin başarılarında gören ve herbiri kendi alanında dünya çapında üne sahip bilim adamlarına, felsefecilere, sanatçı ve edebiyatçılara aittir. Ve her biri uluslararası ölçekteki bir mücadeleye katkıda bulunmak üzere yazdıklarının bilincinde olan düşünür ve aydınlardır. Tartışmaların içeriği ve yaygınlığı açısından ele alındığında, gerek bilim ve düşünce dünyasının bütün alanlarını kapsamasıyla, gerekse, Fransa'dan Almanya, İngiltere, SSCB ve ABD'ye kadar en ileri ülkelere kadar uzanmasıyla, tarihe "ilk" ve henüz "tek" kaydıyla geçebilecek özelliklere sahiptir.

Çünkü, İnsanlık tarihi boyunca hiçbir olay, toplumsal-siyasal ve düşünsel planda, Ekim Devrimi ve sosyalizmin inşasında elde edilen başarılar kadar derin bir etkiye sahip olmadı; onun kadar, insanlığın ideal ve özlemlerine esin kaynağı olmadı; onun kadar ezilen yığınlarda kurtuluş umudu uyandırmadı. Hiçbir güç, bu gerçeği değiştiremez. Tersine, emperyalizmin her saldırısında, ezilen yığınların her haksızlığa uğrayışında, işçi ve emekçi yığınlar dönüp kendi yakın "altın çağ"larını hatırlayacak, onu yeniden yaratma özlemini daha derinden duyacaktır. İnsanlığın geleceğine karşı sorumluluk duyan düşünür, bilim adamı ve aydınlar yakın tarihteki öncelleriyle gurur duyacak ve insanlık idealleri uğruna mücadelelerinde onlardan ilham alacaklardır. Ekim Devrimi, sosyalizmin inşası, II. Dünya Savaşı ve faşizme karşı mücadele ve ülkenin yeniden inşasında elde edilen başarılar, gelecekte de, ezilen yığınların mücadelesinde yeni atılımların yolunu açan sıçrama tahtaları olarak kalmaya devam edecektir. Emperyalist propoganda merkezlerinin ve onların Marksizme ve işçi sınıfına saldırmayı meslek haline getirmiş sol maskeli liberal uşak-

larının yeniden ve yeniden yakın geçmişe saldırmalarının nedeni de budur.

Bilim'in bu sayısında, Paul Langevin gibi, SSCB'ye yönelik iftira kampanyalarına karşı hiçbir tereddüte kapılmaksızın mücadeleye atılan büyük düşünür ve bilim adamları kuşağının ilk temsilcilerinden biri olan Henri Wallon'un "Sunu"su, Ekim Devrimi ve sosyalizmin inşasının bilim ve düşünce dünyasında esinlendirdiği yeni bir atılım ve mücadeleyi en özlü bir şekilde ifade etmektedir. "Sunu" yazısı, Fransa'da, Ekim Devrimi'nden sonra, Yeni Rusya Çevresi adıyla faaliyet gösteren aydın grubu içinde oluşturulan bilim komisyonu tarafından düzenlenen bir dizi konferansın, Henri Wallon yönetiminde "Marksizmin Işığında" adı altında üç ciltlik bir kitap olarak basılması vesilesiyle ve bu kitabın ilk cildine yazılan tanıtım yazısıdır. Bu aydın çevresinin büyük çoğunluğu, 1939'da yayınlanmaya başlayacak olan La Pensee dergisinin yayın kurulunda da yer aldılar ve faşist işgale karşı direniş hareketine her düzeyde katıldılar. Aralarında kurşuna dizilenler, yıllarca toplama kamplarında kalanlar oldu. Savaştan sonra hayatta kalanlar, daha ileri bir birikim ve tecrübeyle, daha sağlam bir inanç ve sorumlulukla mücadelelerine devam ettiler. Bilim ekindeki diğer çeviri yazıları ise; fizik, kimya ve matematikte, 1930 ve 40'lı yıllarda ortaya çıkan güncel gelişmelerin diyalektik materyalizm açısından anlamını özetlemektedir.

ABD'nin başını çektiği emperyalist saldırı dalgası bütün dünyayı pervasızca tehdit ederken, dört bir yanımızda emperyalist savaş ocakları tutuşturulurken ve ülkemiz halkı bütün bu saldırı ve tehditlerin orta yerinde, emperyalist haydutların "eli kanlı kurbanı olma" ya doğru hızla sürüklenirken, bilincimizi ve belleğimizi yenilemeye katkı sağlayacağını umuyoruz.

HENRI WALLON

BİLİM FAALİYETİNDE BİRLİK•

Bu yazılar, 1933-1934 yıllarında, bilimsel arastırmaları yönlendiren "Yeni Rusya Çevresi" önünde verilmiş bilimsel konferansların bir derlemesidir. Burada çeşitli alanlarda yapılan değerlendirmeler, Rusya'nın yeni atılımlarındaki bilimsel temelleri oluşturmaktadır. Sovyetler Birliği gerçeğinin en iğrenç ve en dayanıksız yalanlarla karalanıp üstü örtülmeğe çalışıldığı bir sırada oluşturulan bu bilimsel kurul; başlangıçta hemen hemen bütün dünya kamuoyunu yanıltmaya çalışan iftiracı çevrelere elindeki bilimsel kanıtlarla karşı çıkmayı görev edindi. Bu kurul özellikle açtığı sergiler, belgesel filmler ve tiyatro oyunlarıyla Sovyetler Birliği'nde, oldukça etkin bir şekilde sürdürülmekte olan kültürel etkinleri öteki ülkelere duyurmak istiyordu. Çünkü kendilerine "uygarlaşmış insanlık" adını yakıştıran bu ülkeler; Sovyetler Birliği'nin bazı bölgelerinin "Devrim" yüzünden bozulup vahşileştiğini ve bu nedenle de bir çesit yamyamlık vakalarının ortaya çıkıp yaygınlaşmaya başladığını iddia ediyordu. Bu iftiralara karşı Kurul, gittikçe seyrekleşen gezgincilere, dönüşlerinde Rusya'da gördüklerini anlattırıp öteki ülkelere deliller sunmak istiyordu.

Ama kısa bir süre sonra, böyle olayların olmadığını kanıtlayan delilleri toplayıp duyurmanın yeterli olmadığı görüşü ortaya çıktı kurul üyeleri arasında. Çünkü bu türden olay ve tanıklıkları, biz yabancılar, kendi gelenek ve düşünce kalıplarımızla yorumladığımız için bunların gerçek anlamına ulaşamıyorduk. İşte bu durum belirginlik kazanınca, adı geçen Kurul üyeleri, kendi alanlarına ve eğilimlerine bağlı olarak aralarında çeşitli komisyonlar oluşturdular. İşte bunlardan biri olan Bilimsel Komisyon, bütün bilim alanlarının hemen hemen

• Fransis Halbwachs'ın kaleme aldığı ve bilim komisyonunun onayıyla yayınlanan Fizikokimya Bilimleri ve Diyalektik Materyalizm adlı kilaba, Henri Wallon'un yazdığı önsözdür.
Çeviren: Yaşar Atan

bütün seçkin temsilcilerini biraraya getirdi; matematik, astronomi ve fizikten insanbilimlerine; etnografi, dilbilim ve felsefe alanlarının en saygın temsilcilerine dek geniş bir yelpaze. Daha sonra da birtakım soruları içeren araştırmalar düzenlendi Rusya'da. Her gruptaki uzmanlar kendi sorularını hazırladılar. Eksiksiz toplanan komisyonların tartışmaları sonunda çok verimli sonuçlara ulaşıldı. Böylece hazırlanan soruların yanıtları tamamlanınca, bunlar genel kurula sunulup üzerlerinde yeniden tartışıldı. İşte o zaman bizim için açıkseçik bir gerçek ortaya çıktı: Sovyetler'deki bilimsel araştırmaların sonuçları, pek çok bilimsel alanda, hem çok büyük bir zenginlik hem de şaşırtıcı ve de çok kesin sonuçlar içeriyordu. Haliyle bilimleri bu düzeye ulaştıran başlıca ilkeler ve onların ele alınış yöntemleri çok zaman bizim en kesin diye bildiğimiz entelektüel savlarımıza ve geleneksel alışkanlıklarımıza ters düşmeye başlamıştı.

İşte bu durumun ortaya çıkışıyla kendi ülkemizdeki bilimsel araştırmaların gerçek durumunu; özellikle varlığıyla onca böbürlendiğimiz bilimsel alanlardaki bağımsızlığımızı sorgulamaya başladık. Toplanan birçok kesin kanıt; bilimin, birtakım inanılmaz baskıların ve bazen tehlikeli buyrukların güdümünde olduğunu ortaya çıkardı. Bu baskı ve buyruklara örnek olarak; sınav ve yarış programlarını, ekonomik yada askeri ilişkilerdeki çıkar hesaplarını, düzenin felsefesini sürdürme zorunluluğunu, resmi olarak bazı ülkeleri vesayet altına almaları sayabiliriz. İşte bu tanıklıklar karşısında her birimiz; kendi bilim alanlarımızdaki sosyal gerçeği oluşturan çeşitli faktör yahut değişik olguların bilimle olan ilişkilerini incelemek zorunluluğunu duyduk. İşte bu derlemenin içeriğini oluşturan ve ilk ele aldığı konu da, bilimle tekniğin arasındaki ilişkilerdir.Hiç kuşkusuz, önceden kotarılıp kabul edilmiş bir tezin burada doğrulanması için yapılmış bir inceleme ve araştırmanın söz konusu olmadığını özellikle belirtelim. Buradaki her yazar, dayanak olarak kendi özdeneyimlerine başvurdu.

Ve buna dayanarak yaptığı çözümlemeler, haliyle kendi ülke ve çevresinin mantıksal ve geleneksel alışkanlıklarından izler taşıdığı gibi, Rus bilimadamlarının SSCB'de gerçekleştirdikleri bilimsel yeniliklerin çekiciliğinden de etkilenmiştir. Bu iki etkinin oranı, duruma göre değişmektedir. Yalnız şunu da bütün açıkyürekliliğimizle belirtelim ki, yaptığımız bütün tartışmalar; bizi sürekli olarak Marx'ın önerdiği ve bugün "diyalektik materyalizm" diye tanınan açıklama ve araştırma yöntemleri-

ne götürüyordu. Bu yüzden de bu yöntemi irdeleyip tanıtma ihtiyacı çıktı ortaya. Ve yine bu yüzden kitabın ikinci bölümünde "diyalektik materyalizm" konusunu işledik.

Bu seçmeler kitabını oluştururken konuları, elimizden geldiğince, entelektüel isteklerimize ve merakımızı cezbeden bir devrim yapmış bir ülkenin bu görkemli ilerleyişine yanıt verecek şekilde düzenledik. Görünüşe göre daha mantıklı bir düzenleme yapma amacıyla bu uygulamamızın tersi bir yöntemi benimsemedik. Örneğin buradaki derleme yazılarının başına Marksizm teorisini koysaydık, sanki her bilimsel konuyu incelerken ille de bu teoriyle süslemek gerektiği gibi bir yanılsama ya da birçok yanlış anlaşılmalar olabileceği gibi, bu aynı zamanda konunun içeriğini biçime kurban etmekten başka bir işe yaramazdı. Çünkü bu durumda kendi kendimize bir ortodoksluk (tutuculuk-gelenekçilik) sorunu yaratacaktık ve haliyle bu da bazı konuların okuyucuyu şaşırtması ya da iyiniyetinin bizim tarafımızdan kötüye kullanılması gibi bir sorun yaratabilirdi. Oysa amacımız bunun tam tersiydi; okuyucunun ilgisini hep uyanık ve canlı tutmak için konuları ele alış yöntemlerini çeşitli tuttuk, ancak bakış açıları aynı doğrultudaydı, zaten istenen de buydu.

Farklılıklara gelince...Eğer Marksist tezlerle her bilime özgü tanıklıklar arasında bir farklılık sözkonusu ise, bu durum eleştirel zekalar için korkulacak birşey değildir. Çünkü bu olgular sadece, bir varsayımın geçici sınırı olabilir. Gerçekten de içimizden bazılarında buna benzer şeylere rastlandı. Ama materyalist diyalektiğin oldukça yaygın olana kaba biçimlerini aştıkça, bu materyalist öğretinin olanaklarını ve kolaylıklarını görmeye başladık. Ve bunları yaygın olarak kullanmayı öğrendik. Bu öğretinin ilkeleri, yönelimlerini bulmaya çalıştığı eylemler ölçüsünde yumuşaktır; uyumludur. Bazen de bilimsel ilerlemelerin bir bilim metodundan mutlaka beklediği yol göstericiliği de üstlenmektedir. Bu bilim metodunun ilkesi, bilimlerin gelişmesine açıklık getirmektir.

Sovyet bilimsel araştırmalarında bize en çarpıcı gelen durum şuydu: bir bilim alanında yapılan araştırmalar, hem maddi hem de entelektüel kurgu aşamasında birbirlerine bağlı olarak bir plan içinde sürdürülüyordu. Zaten biz de bilimin yalnızca ve bağımsız olarak kendi içinde gelişip serpilmesi yanlısıyız. Bilimsel araştırmalara ne zorunluluk ne de politik baskılar gibi dış etkenlerin girmesine karşıyız. Çünkü bu türden pratik çıkarlar için yapılan müdahaleler; daha sonra bilimsel araştırmaların tümden müdahaleyi yapanın yararına

göre sınırlandırılmasına yol açacak sakıncalar yaratabilir. Ya da örneğin ideolojik buyruklar da bilimin teorik araştırmalar yapmasını engelleyen bazı sınırlamalar getirebilir. Biz bilimin tümden kendi amaçları içinde kalmasını ve kendi amaçları dışında bir çıkar amacı gütmemesini ve kendi varsayımlarının seçiminde özgür ve sınırlandırmasız olmasını istiyoruz.

Bilimsel kurumlar ve laboratuvarlar, Rusya'da endüstriyel ve zirai üretim kurumlarıyla sürekli eşgüdüm halindedir. Bilim; amaçlarını üretime dayalı olarak saptamak zorundadır. Sovyetler Birliği'ni gezip inceleyen ya da halen orada yapılmakta olan bilimsel araştırmaları izleyen yabancı bilim adamları şu görüşü paylaşmaktadırlar: "Bilimsel araştırmalarda pratik çözümlerin aranması, buna koşut olarak sürdürülen en kuramsal bilimsel konuların da incelenmesini engellememektedir." Bunun nedeni de şudur: Rusya'da bilimlerden beklenen pratik çıkarlar, tüm toplumun çeşitli üretim kesimlerinin hizmetine sunulacak şekilde ayarlanmıştır. Yoksa kapitalist ülkelerdeki gibi, birbirleriyle yarış halindeki karmakarışık çıkar gruplarının istemlerine göre değil. Bu ülkelerde toplumsal emeğin yarattığı değerler, belli kimse ya da grupların tekelinde olduğu için, bu bilimden beklenen pratik çıkarlar haliyle insanların bu değerlere en tez ve kısa yoldan ulaşabilme isteklerini kamçılayıp şahlandırır.

Bilimlerin pratikle sürekli içli dışlı olması, bazen onların ilerlemesine bir engel oluşturabilir. Ancak bunun üstesinden, bilimin pratikle sürekli içiçeliği, insanların ortak yaşamının bütün ihtiyaçlarına göre yaygınlaştırılarak gelinebilir. Bu durumda bilimlerin birbirlerine yakın dalları arasında zamanla birtakım sentez ya da birleşmeler gündeme gelecektir. Bir taraftan hepsinde ortak olan ilkelerin derinlemesine araştırılması, öte yandan aynı problemin çözümü için bu ilkelerin ortak kullanımı... İşte Sovyetler Birliği'nde kültür yoluyla üretilmiş türlerin sayımı ve onların ilk üreme kaynaklarının araştırılması için arkeoloji bilimiyle botanik biliminin, bir anlamda bütünleşmesi bir raslantı değildir. Ya da doğabilimleri aracılığıyla tarih bilimlerinin kullanılması; evrenin tanınması için toplumlar tarihine başvurmakta olduğu gibi. Zaten Marksist diyalektiğin en önemli özelliklerinden biri de budur.

Diyalektik materyalizmin, bilimlerin ilerlemesini üretimin gerekliliği üzerine yapılandırdığını; uygarlıkların gelişimini, insanın kendini yalnızca doğadaki işlenmemiş ham ürünleri tüketmekle yetinmediği ilkesine dayandırdığını ve in-

sanla doğa arasında "endüstri" olgusunun da varlığını hesaba kattığını kabul edelim: işte burada diyalektik materyalizm, insanın en basit ihtiyaçlarıyla her türden uygarlığı birbirine eşitlemez. Her ikisi arasına insanın eylemleriyle çoktan geride bıraktığı aşamaları da sokar ve aşama aşama değişikliğe uğramış ihtiyaçları, yani bütün yaşamsal eylemlerinin doğurduğu ihtiyaçları hesaba katar. Bu eylemlerin ideolojik üstyapıları, insanın ilk eylemleri göz önüne alınmaksızın kavranamaz. Çünkü insanın ilk eylemi, kendi özyaşamını korumaya ve bu yaşamı sürdürmeye yöneliktir.

Şu halde bu üstyapılar, insan varlığının koşullarını ve üretimin o andaki biçimini ayarlamak gibi bir görev üstlenmistir. Bu üretim biçimi ile insan, kendi ihtiyaçlarına kavuşur. Şimdi bu üstyapıların gereksiz ve eskimiş sayılması çok yersiz bir görüştür. Bu üstyapılar, tam tersine, geçmişle bağları koparmak için gerekli olan eylemleri de kışkırtabilirler. Üstelik bu üstyapılar; orası burası yamalı ölü bir biçim yerine, geleceğin yeniliklere açılan yollarını da gösterir.

Etki ile tepki arasında, eylem karşılıklıdır. Etki aynı zamanda tepki de olabilir. Bu ikisi arasındaki nesnelliğin tek ve değişmez bir yönelimi yoktur. Bilimle tekniğin birbiriyle dayanışma içinde olduğu doğruysa bu, birbirleriyle olan ilişkileri iki yönlü de olabilir demektir: Bazen tekniğin ortaya koyduğu sorulara bilim birtakım yanıtlar bulmak zorunda kalabilir. Bazen de bilim, tekniğin ona sunduğu olanaklardan yararlanır. Aslında bu ilişkiler henüz oldukça mekaniktir. Bilim ve teknik iki ayrı terimdir; insanlık bunlar arasında bir gelgit yaşamaktadır ve bu gelgitin kendine has bir özerkliği vardır. Bu gelgit hareketi, geçmiş hareketlerin birbirleriyle bütünleşip tamamlanmasıdır ve yasalarını ve amaçlarını geçmişteki hareketlere borçludur. Ama şimdi bu yasalar yeni bir olgudur ve *kendiliğindendir.* Bilimleri ve onların gelişimini açıklayıp yorumlamak, haliyle çağlarının gerektirdiği amaçlar doğrultusunda entelektüellere ve bu işin uzmanlarına düşer. Buna göre temeli materyalist görüş, doruğu da bireşimsel (synthéthique) hümanizma oluşturacaktır.

Geleneksel hümanizma, herhangi bir uygarlıkta yaşayan insanı, geçmiş bütün uygarlıkların kıyısına köşesine sıkışmış bir iki geleneğin kalıplarına sokuşturup inceleme yanlısıdır. Geleneksel hümanizma, birbirine zıt ve yabancı güçlerin bütünüyle bazı entelektüel ve törebilimsel nüansların o hassas saltlığı ve arılığını birbiriyle karşı-

laştır ve üstelik bu arılığı, geçen bunca zamana ve devrimlere karşı koruyup saklamak ister. Oysa bundan çok farklı olarak diyalektik materyalizm, insanı içinde yaşayıp geldiği tarih ve doğayla bütünleştirir. Her çağın kendine özgü tekniğiyle yaşayan insanı, fiziki dünyayla ilişki halindeyken ve aynı zamanda eylemleri sonucunda ulaştığı aşama içinde ele alır. Birey olarak insan, içinde yaşadığı toplumsal ve fiziki ortamdaki koşulların etkisi altındadır. Ama geçmişi yaratmış olan ve geleceği yaratacak olan, üstelik ortaklaşa yaratılmış bir varlık olarak insan, yaşadığı fiziki ortamı değiştirir ve kendini de toplumsal ortama göre değiştirip dönüştürmek zorunda hisseder. Ve sonuç olarak, insan hangi düzeye yükselmiş olursa olsun, şunu söyleyebiliriz: Bu bağlılık; insanın eylemleriyle fiziki çevredeki nesneleri birbiriyle uyumlu hale getirir; bir tarafı öteki tarafa göre ayarlar. Böylece bunca tartışmalı bir konu olan bilgi sorunu, kendiliğinden çözülmüş oluyor. Kuşkusuz bilgi, dünyada bilincin de varolmasını öngörmektedir. Ama şu da var ki, ancak karşılıklı etki-tepki yasaları uyarınca "şeyler"in birbirleriyle ilişki içinde olmaları sonucunda bilinç gelişir. Düşüncenin yasaları, evrenin yasaları tarafından belirlenmeleri sonucunda doğarlar ve bir varlık kazanır. Zaten bu yasalar birbirleriyle türdeştirler.

O halde bir bilim adamının ideolojik bağımsızlığı ne anlama gelmektedir? Kuşkusuz nedenini ve kaynağını bilmediği ya da bilimdışı amaçlar güden baskılara boyun eğmemelidir bilim adamı. Ama bu baskılar karşısında ne yapacaktır, kendini bir köşeye çekip susmalı mıdır? Sonra her çağa özgü sorunları teknik ve zihni araçlarla anlayıp kavrama dışında entelektüel bir eylem olmadığına ve yine birbiri ardısıra gelip geçmiş çağların her birinin kendine özgü bir anlamı olduğuna göre, bir bilim adamının da, bu durumda kendi çağının tam ve kesin bir bilgisine ulaşmasında bir yarar yok mudur? Sonra tek başına, kendi kişisel gücüyle bütün bu işlerin üstesinden gelemeyeceğine göre, yalnızca bilimsel yönden değil, toplumsal yönden de çağının temsilcisi kişi ve kuruluşlarla dayanışma ve ortak çalışma içine girme zorunluluğunu duymamalı mıdır? Oysa tek başına değil de yandaşlarıyla birlikte hareket etmekle çok başka bir kazanıma ulaşacaktır bilim adamı: başkalarıyla eylem birliği yaparak yanlış yollara düşmekten, yanlış sonuçlara, yanlış kurumlara kapılmaktan kurtulmuş olacaktır.

Tekelci uzmanlaşmanın, insani etkinlikler arasındaki bölünme ve kutuplaşmaların, kapitalist rejimin

çürümüş yönlerinden yalnızca biri olduğunu söyler Marx. Ilk burjuva ekonomistleri, bunun makineleşmeye bağlı bir zorunluluktan ileri geldiğini kabul etmekle birlikte, bunda bir tehlike de sezmiyor değildi. Böylesi tekelleşme ve kutuplaşmalar, zamanla entelektüel alanda bir ülkü haline geldi. Her bilim adamı nesnel ve tarafsız olma kaygısıyla, kendi uğraştığı bilim dalında kendini yalnızlaştırdı; toplumsal ve bilimsel gerçeklerin bütünü ve kendi uğraştığı konu arasındaki bağlantıları ve ilişkileri düşünemiyordu bile artık. Tıpkı bir işçinin bir makinenin bazı aygıtlarını kullanması ama bunun mekanik anlamını bilmemesi gibi birşey. Ya da belki de hiç pazarlanıp satılamayacak bir ürünü ekip yetiştiren çiftçi örneğinde olduğu gibi bir durum çıkıyor ortaya. Bütün bunların sonucu, paha biçilemez bir emeğin boşa gitmesidir. Kapitalist rejimlerdeki bütün alanlarda hep aynı başıbozukluk, düzensizlik görülmektedir. Üretimle tüketim arasındaki oran öylesine bozulup çarpıklaşmıştır ki, aşırı üretim, en alt düzeyde tüketime neden olmaktadır ve kapitalist rejimlerde buna gerekçe olarak çok fazla bilimsel buluşun endüstriyi yıktığı önesürülmekte; bu yüzden bilimlerin ilerlemesinin durdurulması istenmektedir. Çok pahalıya mal olan ve amacı kamuoyunca bilinmeyen nice girişim, gerçekleşmelerinin herhangi bir aşamasında ortaya çıkan önemsiz bir sorun yüzünden yarı yolda bırakılmaktadır. Oysa bu konuyla ilgili bir bilim dalı bu soruna kolayca bir çözüm bulabilecek durumdayken, bu bilim dalı, kapitalist sistemde, bu sorunla uğraşmamaktadır. Tekniğin ve bilimin yarattığı araçların gücü, günümüz toplumunun özlediği amaçları öylesine bastırıp susturmuştur ki, bu araçlar insanın mutluluğuna hizmet edecek yerde, ne yazık ki her an insanlık için büyük yıkımlara hazır felaket silahlarına dönüşmüştür.

Dağınık ve başıboş bilimsel faaliyetin birliği ve bütünlüğü sağlanmalı, bölünmüşlükler giderilmelidir. Bilim, bunun olabilirliğini bize birtakım canlı örneklerle kanıtladı. Daha yakın zamanda, fizik bilimiyle mekanik; mekanik ile de geometri bütünleşti. Burada geometri kendini fiziğe dayatmadı. Ama fizik, kendi ihtiyaçlarına uygun bir geometriyle içiçe geçti. İşte aynı şekilde bilimle toplum arasında da bu bütünleşme sağlanmalıdır. Ve böylece toplum da bilimle bütünleşecek ve sınıfsal bölünmelerden kurtulmuş olacaktır...

FRANCİS HALBWACHS

DİYALEKTİK MATERYALİZM ve FİZİKOKİMYA BİLİMLERİ

Fizikokimya bilimlerinin geleneksel bir dökümünü yapmak, yüzlerce ve yüzlerce cilt tutacak kitaplar dolusu bilgiyi ortaya sermeyi gerektirir. Marksizmin ışığında, bu bilimlerin günümüzde yapılacak çağdaş açıklaması da, yine aynı boyutları tutacak ölçüde kapsamlıdır. Hani insanın elinde olsa ve ben böyle bir ansiklopedik açıklama yapmaya kalksam, buradaki oturumumuzu, hiç aralıksız yıllar ve yıllar boyu sürdürmemiz gerekirdi. Öte yandan şöyle anlaşılır biçimde özet bir açıklama yapmaya kalksam, sizin de bu bilimsel konulara yabancı olduğumuzu az çok bildiğimden, birtakım terimlerle birtakım bilimlere gönderme yaparak geçiştirilecek böylesi bir açıklama, her yönüyle doyurucu bir bilgilendirme olmayacaktır, haliyle.

Şimdi konumuzu olduğunca dar sınırlar içinde tutmaya çalışacağız ve onun için ilk önce materyalist diyalektiğin inorganik doğa bilimlerindeki uygulamasının bazı sonuçlarını konumuzun dışında tutmaya çalışacağız.

Her şeyden önce şu anda materyalistlerle onların karşıtları arasında, yeni fiziğin ulaştığı, temel sonuçlar konusunda olanca hızıyla sürmekte olan o çok sıcak savaşa kısaca değine-

Çeviren: Yaşar Atan

ceğim. Şu anda içinde olduğumuz, kıran kırana diyebileceğimiz bu bilimsel savaş, yalnızca Almanya cephesinde değil, İngiliz düşüncesi *(idéaliste)* fizikçi James Jeans'in ortaya attığı savdan sonra kuantum cephesinde sürüp gitmektedir. Bilindiği gibi J. Jeans, atomik olaylarda bundan böyle Tanrı'nın işe karışmasının bilimsel olarak da kabul edilebileceğini öne sürmüştü. Bu savaşta diyalektik materyalizm zafer bayrağını kapmış önde gitmektedir ve bu cephenin savaşçıları arasında Paul Langevin[1] ve Frédéric Juliot Curie[2] vardır. Üstelik diyalektik materyalizm, en gelişmiş ve en etkili silah olarak hasımlarını safdışı bırakacak ve yakında bu hasımlar felsefi bir Stalingrad bozgununa uğrayacaklardır.

Bu etkili silahın kullanımını ve sürmekte olan ve dinsel esintiler taşıyan bu savaşın çeşitli aşamalarını anlatmak son derece zor. Üstelik, siz dinleyicilerin de dini, bilimsel konulardan ayırdığınız göz önüne alınırsa... Bizi şu anda ilgilendiren, diyalektiğin, bilimlerin ilerlemesine ne ölçüde faydalı olduğundan çok; bilimlerin diyalektik materyalizmin değerini ne ölçüde anlamakta ve bu bilimlerin ona ne ölçüde uygulama alanı açmakta olduğunu göstermektir.

"Şeyler" üzerinde insan düşüncelerin bütünü diye algılanan bilimin irdelenmesini tamamen bir kenara bırakıyoruz. Aynı şekilde tarihin belirli dönemlerindeki düşüncelerin evrimini, teknik düzeyin her çağa özgü bilimler üzerindeki belirleyici etkisini de bir kenara bırakıyoruz. Bazı deneysel keşiflerin teknikteki kesinliğe bağlı olduğunu, endüstri alanına giren fiziğin bazı dallarındaki sonuçların uygulanmasından doğan aksaklıkların fizik bilimindeki araştırmalar üzerindeki etkilerinden de söz etmeyeceğiz. Politik koşulların yansıması olan felsefi görüşlerin belirlediği bilimsel fikirleri de bir kenara bırakıyoruz. Hiç kuşkusuz bugünkü yeni spiritüalist fizikçilerin destek aldıkları Heisenberg'in "belirsizlik ilkesi" bundan yüz yıl önce keşfedilseydi, onun yorumu ve sonuçları; mistik ve karamsar ideolojilerin baskın çıktığı ve burjuva toplumunun yürüdüğü çağımızda yapılacak yorumlardan farklı olurdu - haliyle sonuçları da.

Bilimsel teorilerin özel bir diyalektiğe bağlı olan, tarihi bir gelişim süreci vardır. Daha önce kabul görmüş teorilerden yeni ve bazı çelişkili görüşler ortaya çıkar. Ve bu yeni görüşler, birtakım kalıpları kurar ve devrimci bir kriz sürecinden sonra yepyeni ve üst düzeyde sentezlerin oluşumuna kaynaklık eder. Ve her zaman bu kriz devrimleri, metafizikçi fizik

1. Paul Langevin: Geçen yüzyılın materyalizm diyalektik alanında en önemli birkaç isimden biri. Sorbonne'da profesör olarak da çalıştı.
2. Frederic Juliot Curie: Fransız bilim adamı. Özellikle atomun parçalanması alanındaki çalışmalarıyla tanınır.

adamlarını çok derin umutsuzluğa düşürür ve onları çaresiz bırakır. İşte o zaman Marksistler, yalnızca ve sadece onlar, durumu açıklığa kavuştururlar ve bilimlere egemen olup onları kendi diyalektikleriyle yönlendirirler.

Evet, doğa üstüne insan düşüncelerinin tarihini de bir kenara bırakıyoruz ve yalnızca bilimin "nesne"si üzerinde, bizzat fiziksel dünyanın kendisi üzerinde, Engels'in koyduğu program uyarınca, bakışlarımızı yoğunlaştıracağız. Engels, "Anti-Dühring"in önsözünde şöyle diyor:

"... Şunu çok iyi bilmeliyiz ki, sayısız evrimsel değişmelerin karmaşıklığı içindeki doğada, devinimin diyalektik yasaları geçerlidir ve aynı şekilde insanlık tarihinde de devinimin aynı diyalektik yasaları olayların görünür olasılıklarına egemendir."

Artık geleneksel olan bir yol izleyerek birbiri ardına, önce diyalektik sonra materyalizm sorununu inceleyeceğiz. Çünkü ne kadar yapay ve zorlama gibi görünse de, bu ayırımı yapmak gerekir ve bunu yaparken de bize özgü "diyalektik" dediğimiz şeyin materyalist; "materyalist" dediğimiz şeyin de diyalektik olduğunu unutmayacağız. Sizin de yabancısı olmadığınız bir çerçeve içinde kalabilmek için daha yeni yayınlanan, "Diyalektik Materyalizm ve Tarihi Materyalizm"[3] *adlı kitapçıkta benimsenen sırayı hem de aynı şekilde izleyeceğim. Haliyle burada fizikokimya bilimlerinin hepsini yeniden gözden geçirme gibi bir niyet söz konusu değil. Çeşitli kaynaklardan alınmış birkaç örnekle yetineceğim.*

I. FİZİKOKİMYA BİLİMLERİ VE DİYALEKTİK

PEDAGOJİK ETKİ

Fiziksel dünya organize bir bütündür ve onun parçaları herhangi bir biçimde birbirlerini etkiler. Ve bir olay (fenomen), diğer fenomenlerle olan bağlantısı ölçüsünde açıklanabilir. İşte bu görüşler, klasik, gelenekçi fizikçilere çok tuhaf ve ters düşmektedir. Çünkü bu fizikçiler, fiziksel fenomenleri yalıtırırlar ve her bir fenomeni diğerlerinden ayırıp tek başına incelerler. Laboratuvarlarındaki kornileri, deney kaplarını vb. aygıtları hep bir fenomeni diğerlerinden ayırmak için kullanırlar ve o "öteki fenomenler" gereksiz ve fazlalık sayılır, onların gözünde. Bununla birlikte böyle bir yöntemin bu şekilde sistemleştirilmesi, klasik fiziği çok büyük düş kırıklıklarına uğrattı.

Örneğin o ünlü Foucault Sarkacı deneyini ele alalım. Bununla, dünyanın döndüğünü kanıtlamak amacındaydılar ve elbette bu deney zaten temelde bile çok saç-

3. J. Stalin'in kitabı

maydı. Çünkü daha işin başında, dünya sarkaç sistemini ayırıyorlardı. Sonuç olarak bu deney şunu kanıtlar; dünya, sarkaca göre dönmektedir. Yahut bu duruma göre kullanımı daha esnek olan sarkacın dünyaya göre döndüğünü düşünmek insana daha kolay ve akla daha yakın düşmektedir. Bu durumda klasik fizikçiler kesin olarak iki soruya birden yanıt vermek zorunda kaldılar: Dünya neye göre (neye kıyasla) dönmektedir. İkinci soru da şu: Sarkacın dönmesini engelleyen nedir? Klasik dinamiğin temel postulatına göre yanıtlamaya kalktılar bu soruları; güneşin merkezinden çıkan ve sabit yıldızlardan geçen doğru çizgileri örnek alalım, diye başladılar. Tabii biz de buna 'sabit yıldızlar' sözü yüzünden karşı çıkıyoruz. Çünkü gerçekten de yıldızlar hızlı devinimlerle sürekli hareket halindedirler. Ama özellikle şu temel itiraz da yapılacak haliyle: Sadece tasarımsal olarak var kabul edilen bu hayali doğru çizgiler, gerçekten bir devinim yaratabilirler mi? Ve de sarkacın dönmesini engelleyebilirler mi?

Bu soruyu tam bir çözüme kavuşturmak için, büyük diyalektikçi Einstein'ın Rölativite (izafiyet, görecelik) Teorisi'ni ortaya atmasını beklemek gerekiyordu. Bu teoriye göre, yıldızlar, bir bütün olarak ortak çekim güçleriyle sarkacı tutmaktadırlar ve kendilerine göre sarkacı sabit bir konumda durdurmaktadırlar.

Rölativite teorisine ve "sonlu olan evren" diye adlandırılan hipoteze göre, dinamiğin bütün sorularının çözümünde; bütün yıldızlar birliğini ve onun dünya üzerinde oluşturduğu fiziksel etkiyi hep göz önüne almak gerekir. Şimdi bu söylediğimizi bir başka örnekle pekiştirmeye çalışalım. Göring'in (4) boynundan asılarak idam edildiğini düşünelim. Kendisi ipte 100 kg. gelmektedir. Bir başka deyişle o 100 kg.'lık bir yerçekiminin etkisi altındadır. Önceleri geleneksel (klasik) fizik, bu ağırlık sorununu Göring ile toprak arasındaki bir olay olarak algılıyordu. Oysa artık rölativite teorisi; bunun, yalnızca bedenle toprak arasındaki bir olay olmadığını, evrenin bir bütün olarak tam kütlesinin çekimiyle ilişkili olduğunu ortaya koydu. Eğer evrendeki on yıldızdan dokuzu ortadan silinseydi, şimdikinden on kat daha az bir ağırlığımız olacaktı ve böylece Göring ipte boğazından sıkılıp boğulmaktan paçayı sıyırabilecekti!.. Ama onun hışmına uğramış olan milyonlarca masum insan göklere dua etti ve gerçekten de yıldızlar bir miligram da olsa, onun ağırlığına katkıda bulundular... Görüldüğü gibi bu yeni rölativite kuramı, diyalektiğin mü-

4. Göring: Hitler'in en yakın adamlarından. Mareşal Göring İkinci Dünya Savaşı'nı yönlendirenlerdendi. Nürenberg'de yargılandı ve ölüm cezasına çarptırıldı. Cezası infaz edilmeden intihar etti.

kemmel bir bilim olduğunu doğrulayıp gözlerimizin önüne sermektedir. Evrende her şey, her şeyi etkiler. Örneğin yerden bir kutuyu alıp kaldırdığımızda, araya sayısız ve düşünülemeyecek ölçüde uzaklardaki yıldızların kütlesel etkileri girmektedir.

OLUŞUM

Bugünkü yeni fiziği bundan 150 yıl öncesinin klasik fiziğinden ayıran en önemli özellik şudur: Artık diyalektiğe göre sürekli devinim, evrim, durmadan oluşum ve bitim halinde bir dünya vardır artık.

Geleneksel fizik, bilindiği gibi evrenin değişmez olduğunu ve durağan yıldızlardan, hep aynı devinimleri yineleyen uydulardan oluştuğunu kabul ederdi. Gene aynı şekilde evrenin değişmez ve öz olarak birbirlerinden ayrılmış kimyasal öğelerden oluştuğunu ve orada rüzgarların, dalgaların hiçbir amaca yönelik olmayan düzensiz ve boş devinimleri olduğunu ileri sürerdi. Geleneksel fizik, maddenin korunumu yasaları denilen birtakım bölümlere ayrılıyordu: Enerjinin korunumu, kütlenin korunumu, öğelerin (elemanların) korunumu - evet, bu yasalar yüzyıllar süren zihinsel çabalardan sonra elde edilmiş, ve klasik fizikten önceki ilkel fiziğin içinde bocaladığı karman-çormanlığa çeki düzen getirmişti. Ve bu yasalar geçerli oldukları kendi alanlarının sınırlarını aşmadığı sürece çok önemli işlevlerde bulundular. Ne zaman ki birtakım dogmatik kafalı metafizikçiler, bu yasaları kendi akıllarınca sistemleştirmeye kalktılar, o zaman tamamen gerçek dışı bir dünya imgesi koydular ortaya. Bildiğiniz gibi, maddenin korunumu yasaları, 100 yıl içinde birer birer evrim yasalarına dönüştüler. Artık bugün çok iyi biliyoruz:

"İnsan tarihinin ve canlı varlıkların dünyası gibi, fiziksel dünya da; sürekli ve kesintisiz devinim ve değişimlerle, durmayan bir akışla var olma ve yok olma süreci içindedir." (Engels).

Nasıl ki Marksist diyalektik zaman içinde tarihi bir evrimse, Hegel'in "biri ötekinin yanında" diyalektiğinin karşıtı olan, "birinden sonra öbürü" diyalektiğinin fiziki dünyada, biz fizikçiler için çok büyük önemi vardır. Haliyle bu sürekli evrimin çeşitli yön ve görünümlerine ileride sık sık değineceğiz. Ama bu arada pek çok konuda, onlara hiç değinmeden, bir tarafa bırakacağız: Örneğin astronomi araştırmalarının verilerine dayalı gezegenlerin tarihi, yeni jeofiziğin araştırmalarına dayanan yeryüzünün o coşkulu ve olağanüstü tarihi, vb... sonra evren üstüne sürekli üretilmekte olan o şaşırtıcı kuramlardan da pek söz etmeyeceğiz.

CARNOT İLKESİ

Carnot (Karno) ilkesini Engels çok önemsiyordu ve bu ilkenin taşıdığı önemi o günlerde özellikle vurguladı. Şimdi bunu iyice anlatabilmek için bir karşılaştırma ile örnekleyelim. Diyelim ki ben şimdi gözlerim bağlı olarak iki sepet arasındayım. Sağdaki sepette 100 beyaz bilye var; soldakinde ise 100 kırmızı bilye... Şimdi ben uzun süre (gözlerim bağlı olarak) bir sepetten aldığım bilyeyi öbür sepete koyacağım, oradan aldığım bilyeleri ilk sepete koyacağım. Sonra bu bilyeleri değiştirme işlemini değiştirme işlemini istediğim kadar sürdürebileceğim. Kuram ve deneyimler göstermektedir ki, uzun ya da kısa bir sürenin sonunda her iki sepetteki kırmızı-beyaz karışımı bilyelerin sayısı hemen hemen birbirine eşittir. Bu değiştirme işlemini ne kadar sürdürürsem sürdüreyim, o ilk fenomen geriye dönmeyecek; yani hiçbir zaman yeniden beyaz bilyeler bir sepette, kırmızı bilyeler öteki sepette ayrı ayrı toplanmış olmayacak.

Görülüyor ki burada geri dönüşsüz bir evrim söz konusudur ve bu yolla zamanın akıp gidiciliğini de tanımlayabiliriz: Zaman, bilyelerin iki sepet arasında değiştirilmeye başlandığı andan itibaren geçmeye başlıyor ve bilyelerin birbirine karıştığı ana doğru akımını sürdürüyor. Elbette benim söylediklerim, gözlerimin kapalı olması ve böylece işlemi mekanik olarak sürdürmem koşuluyla geçerlidir. Yoksa gözümdeki bağı çözer ve ne yaptığımı görürsem bilyeleri renklerine göre ayırabilirim.

İşte Carnot ilkesi, bu işlemin evrende genel bir saltıklık ilkesi olduğunu öne sürüyor. Bu işlemde bilye yerine diğer nesneler -örneğin elektronlar, atomlar, yıldızlar, bulutsu yığınlar (nebülöz) olabilir- sonuçta karışım aynı şekilde olur. Doğa sürekli olarak en olası durumlara doğru evrilerek gider. Sonuç olarak doğa, katışıksız mekanikçidir ve gözlerinin üstünde bir bant vardır; bunu fizik yönünden söylersek, sürekli olarak karışımlar vardır, haliyle Tanrı yoktur. Görüldüğü gibi bu evrim ilkesi aynı zamanda en geniş kapsamıyla materyalist bir ilkedir.

Şimdi bu ilkeyi bazı alanlarda deneysel olarak doğrulayalım. Bir kabın içinde tuzlu su ile şekerli suyu, birbirine karışmayacak şekilde, üstüste koyalım. Bir süre sonra şekerin molekülleriyle tuzun molekülleri birbirleriyle karışacaklar ve bu karışım öyle bir kıvamda olacak ki artık kabın alt ve üstündeki suların bileşimi aynı olacak. Ve sıvılar arasında artık eskisi gibi bir ayrım olmayacak... Şimdi içlerinde iki ayrı gaz bulu-

nan iki şişeyi birbiriyle bir boru aracılığıyla bağlayalım. Bir süre sonra her iki şişede de aynı gaz karışımının olduğunu göreceğiz ve bu karışım hiçbir zaman eskisi gibi iki çeşit gaz olarak ayrışmayacaktır. Gene aynı şekilde bir şişeye iki ayrı yoğunlukta iki gaz; örneğin karbon gazıyla hidrojen gazı konsun. Bu iki gazın karışımı biraz uzun zaman alacaktır, ama sonuçta oluşacak karışım hiçbir şekilde ayrışmayacaktır. Şimdi iki şişeyi değişik ısıda aynı gazla dolduralım ve bunları birbirleriyle bağlantılayalım. Bilindiği gibi sıcak gaz, her tarafa çok büyük hızla serpişen taneciklerden oluşmuştur. Oysa soğuk gazın tanecikleri daha yavaş, daha tembeldir. Bu iki gaz birbirleriyle bağlantılandığında aralarında bir değiş-tokuş olacak; taneciklerin hızı kendi aralarında bölüşülecek ve karşılıklı çarpışmalar sonucu hızları da ısıları gibi aralarında eşitlenmiş olacak. Sonuç olarak hemen değişmeyecek sabit bir ısı derecesine ulaşmış olacaklar. İşte bu çok genel ilke uyarınca, kızgın demir, çevresine ısı salarak soğur ve buz da çevresindeki ısıyı emerek eriyip sıvılaşır. Şimdi aynı şekilde şu olaya bakalım: Yıldızların değişik hızlarının bölüşümü durmadan evrilerek eşit bir hız düzeyine ve gitgide "aşamalı olasılığa" doğru yol almaktadır. Doğal olarak bu evrim son derece ağır ilerlemektedir. Ama yıldızlar arasında, moleküllerde olduğu gibi karşılıklı çarpışmalarla hız değiş tokuşu söz konusu değildir. Çünkü bu çarpışma, moleküller arasında saniyede binlerce kez gerçekleşir. Oysa yıldızların birbirlerinin çekim alanları içine girecek kadar birbirlerine yaklaşmaları çok ender bir olaydır. Bununla birlikte bu olay gerçekleşir ve uzun bir süreç içinde bunun etkisi ve sonucu, moleküllerde oluşan fenomenin aynısıdır.

Çok iyi bildiğimiz dönüşüm yasalarına göre, geriye dönüşü olmayan bir evrim içinde, yıldızlar arasındaki hız bölüşümü göz önüne alınarak, milyonlarca yıl öncesi oluşanlar ve milyonlarca yıl sonrası oluşacaklar konusunda bir takım tarihlerin belirlenmesi bile gerçeğe dönüştü.

Şimdi Carnot ilkesinin özel bir yönü üzerinde yoğunlaşmamız gerekiyor. Çünkü bu en çok bilinen yönüdür. Engels bu konuda şöyle demektedir:

"İlk ve son olarak maddenin kendi içindeki dönüşüm sürecinin incelenmesinde bu ilke temel olarak alınır; bu temel sürecin tanınıp bilinmesiyle doğanın tam olarak bilinmesine kısa yoldan ulaşılır."

Bu ilkenin gerçekliği ve apakçılığıyla evrimin diyalektik görünümü belirgin bir şekilde ortaya çıkar. Şimdi enerjinin değer yitirmesi yasasından söz edeceğiz. Mekanik enerji ve sıcaklık, kısmi

olarak birbirleriyle değiş-tokuş edilebilirler. Örneğin bir tabanca mermisi bir duvara çarptığında birdenbire durur ve o canlı gücü yok olur; buna karşılık eriyecek denli ısıyla yüklenir. Aynı şekilde bir frenin tekere sürtünmesi ya da denize kaydırılarak indirilen bir geminin raylar üzerindeki sürtünmesi, mekanik enerjiyi ısıya dönüştürür. Bunun tersi durum da geçerlidir: Motorlarda, buharlı makinelerde, türbinlerde kömür ya da petrolün yakılmasıyla elde edilen ısı, bizim için mekanik iş yapma gücüne dönüşür.

Biraz önce sözünü ettiğimiz o, "Enerjinin Korunumu İlkesi" bize şunu kanıtlamaktadır: Bir miktar ısı enerjisinin yok olduğu bütün durumlarda, o yok olan ısı, kendisine denk düşen değer de bir başka enerjinin ortaya çıkmasına neden olur. Hiçbir şey kendiliğinden yok olmaz, hiçbir şey kendiliğinden var olmaz -tabii nicel olarak. Ve yine enerji kendini korur, yok olmaz - ve yalnızca nitel olarak değişebilir. Ne var ki bu ilke bize bu nitelik dönüşümünün nasıl ve hangi yönde oluştuğunu söylemez. Ama Carnot ilkesi bize bu konuda aydınlatıcı bilgiler verir. Bu ilkeye göre "hareket" her zaman -örneğin sürtünme yoluyla- ısıya dönüşebilir, ama ısı yalnızca kısmi olarak harekete dönüşebilir; tabii belirli bir prosese göre. Örneğin buharlı makineyi ele alalım. Isı sıcak bir kaynaktan (buhar kazanından) alınmaktadır. Bu ısının bir kısmı harekete dönüşmekte ve diğer bir kısmı da zorunlu olarak diğer soğuk cisimlere (kondansatöre, atmosfere) gitmektedir. İşte bu son kısım enerji yok olmadı, ama dağılıp kayboldu ve artık ondan bir daha faydalanılamaz. Onun için ısıyı; "enerjinin değer yitirmiş şekli" diye tanımlıyoruz. Çünkü ısının yalnızca bir kısmından "hareket, emek" olarak yararlanabiliyoruz. Isının alındığı kaynaktaki sıcaklık yüksek olduğu sürece ısının faydalanılan kısmı çoğalır ve kayıp ısı değeri azalır. Örneğin yüksek ısı veren bir kazanda 300 derece santigratlık sıcaklığa ulaşılabilir ve ancak bunun yarısından yararlanılır.

Şimdi de hangi diyalektik süreç içinde evrensel enerjinin kendiliğinden değer yitimine uğradığını görelim. Hegel'in "olumsuzlamanın olumsuzlaması" diye tanımladığı ilginç bir örnek var önümüzde. Bir kısım hareketi sürtünme yoluyla tümden ısıya dönüştürelim ve bu ısı da örneğin 300 derece santigrata ulaşmış olsun. Bu ısı olumsuzluğunu herhangi bir motor yardımıyla harekete dönüştürelim. İşte bu işlem sırasında ısının yarısının soğuk cisimlerde emilip bir daha geri dönmeyecek şekilde yitime uğradığından an-

cak diğer yarısı harekete dönüşebilmiştir. Bu dönüştürme işlemlerini bir süre yineleyip duralım. Sonunda göreceğiz ki başlangıçta kullanılabilir durumdaki hareket enerjisi yitirilmişti ve artık elimizde yalnızca "enerji yitimine" uğramış soğuk cisim kalmıştır. İşte burada Carnot ilkesi bize şunu öğretmektedir: Uyguladığımız bu işlemler sırasında fizik ve kimyanın kesin olan bütün fenomenleri oluşmuştur; ışık, elektrik üretimi, kimyasal reaksiyonlar... Ama artık hiçbir zaman yitirilen ilk baştaki hareket enerjisi, geri dönmeyecektir ve tersine doğru aynı fenomenler bir daha oluşmayacaktır. Şunu da söyleyeyim ki, bu "enerji yitimi" denen terim, bizi söz olarak fazla etkilemesin. Bu terimi zaten fizikçilerin kendileri türettiler ve bunun tarihi de, kârlarının sürekli artması tek düşünceleri olan burjuvaların mızmızlanmaya başladıkları zamana dayanır. Çünkü bu endüstri burjuvaları fazladan bekledikleri o tatlı paracıklarının lokomotif bacalarında ya da kondansatörlerde buharlaşıp gitmesini büyük bir üzüntüyle seyrediyorlardı!.. Şimdi tarafsız olarak şunu da söyleyebiliriz; değer yitimine uğramış bir enerji, "değer kazanmış" bir enerjiden niye daha kötü olsun ki? Evet artık şunu çok iyi belleyelim: Evrenin her bir noktasında hiçbir zaman geri dönüşü olmayan ve çok geniş alanlarda oluşan işlemler sürüp gitmektedir ve bu yola nicel olarak elde kalan enerji, diyalektik uyarınca nitel bir dönüşüme uğramaktadır ve de bu dönüşüm geri dönmeyecek şekilde sürüp gitmektedir.

ELEMENTLERİN DÖNÜŞÜMÜ (TRANSMUTASYON)

Lavoiser'ye borçlu olduğumuz "elementlerin korunumu" ilkesi şimdiye dek kimyanın temelini oluşturdu. Ona göre elementler ya da ayrıştırılamaz basit cisimler; kimyasal işlemler sonunda hiçbir değişime uğramazlar. Yalnızca her biri hiçbir değişime uğramadan birbirleriyle birleşebilirler, birbirleri arasında değiş-tokuş yapabilirler, ayrışabilirler ama hiçbir şekilde yok olamazlar ya da birbirleri içinde dönüşüme uğrayamazlar. İşte bu ilkeyle Lavoisier, alşimistlerin eski bir düşünü yıkıyordu. Bilindiği gibi bu hayalciler, elementlerin dönüşümü yoluyla bazı metalleri altına çevirmeyi umuyorlardı.

20. yüzyılın başında Becquerel, sonra Pierre ve Marie Curie'ler çok yeni ve ender rastlanan bir takım elementler buldular. Bu cisimlerin atomları, o zamana dek bilinenlerin en ağırlarıydı ve onlara kendiliklerinden saçtıkları ışınları yüzünden "radyoaktif elementler" adını taktılar: Radyum, uranyum, polonyum, aktinyum gibi

elementler. Bu maddeler Lavoisier yasalarını geçersizleştirdiler çünkü bu elementler kendiliklerinden birbirleri içinde tam bir "dönüşüm"le değişime uğruyorlardı.

Şimdi bir radyum atomunu ele alalım. Onun atomunun, diğer bir metalinkinden görünüş olarak hiçbir farklılığı yoktur. Kimyasal reaksiyondan geçirilebilir, klorla, oksijenle birleştirilebilir ve bütün bu işlemlerden sonra dönüşmemiş olarak kalır. Sonra birdenbire, hiç beklenmedik şekilde şiddetli bir yıkıma uğrar, devrimci bir patlama geçirir ve bu oluşumlar onu kökten ve kesin olarak değiştirir: İkiye bölünüp, biri büyük biri küçük olmak üzere iki atom oluşur. Büyük olanı radon gazının atomudur ve havadan sekiz kat daha ağırdır; küçük olanı helyum gazının atomudur ve ilkinin tam tersine, havadan yedi kez daha hafiftir. Değişim (mutasyon) yasası göstermektedir ki herhangi bir radyum atomunun; 1600 yıllık süreç içinde iki kez patlama olasılığı vardır. Bir başka deyişle 1600 yıllık süreç içinde herhangi bir radyum kitlesinin yarısı kaybolur ve sonraki 1600 yıllık süreçte de kalan kitlenin yarısı... ve bu böylece sürer gider. Şimdi burada, kesin olarak şaşmayan istatistik yasasına tabi, geri dönüşsüz evrim söz konusudur. Bu yasa öylesine şaşmazdır ki bazı toprak parçalarının içine sıkışmış radyum parçalarının geçirdiği evrimler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda, bu toprak tabakalarının yaşını hesaplamak bile gerçeğe dönüşmüştür.

Radon maddesi de radyoaktif bir cisimdir. O da kendiliğinden helyum gazi çıkararak bambaşka radyoaktif cisimlere; A, B, C, D radyumlarına dönüşür. Bunlar da polonyuma dönüşürler ve onlar da son bir patlama sonucu, bir helyum atomuyla son evrimi noktalayan durgun (inerte) bir kurşun atomu olarak parçalanıp ikiye ayrışmış olurlar. Ve gene aktinyum, toryum gibi radyoaktif elementlerin sürüp giden soylarında çocukları, torunları, onların çocukları olan elementler türemiştir. Ve bunların da hepsi kurşun maddesine dönüşmekle evrim sürecini tamamlamışlardır. Demek ki burada kimyasal elementlerin gerçek bir yaşam süreciyle karşı karşıyayız ve bu radyoaktif ailenin bütün üyeleri kaçınılmaz olarak iktidarsızlığa düşüp kurşuna dönüşerek devirlerini tamamlamış oluyorlar.

Öte yandan radyumun torununun çocuğu olan kurşunla, aktinyum ve toryum elementlerinin soyundan gelen kurşun birbirinden farklıdır. Ama bu birbirlerinden farklı kurşunların ortak özellikleri vardır: Aynı koşullar altında

aynı cisimlerle birleşirler, aynı yoğunluktadırlar, aynı füzyon durumları vardır vb... ama atom ağırlıklarına gelince, aralarında çok küçük ayrım vardır. Bunlar sırasıyla 206, 207, 208 hidrojen atomu ağırlığındadırlar. İşte böyle aynı özellikleri olan ama atom ağırlıkları değişik olan elementlere izotop elementler denir.

Elementlerin birçoğu izotoptur. Buna dayanarak bu elementlerin de, kurşunda olduğu gibi birtakım radyoaktif değişimler sonunda oluşmuş olabilecekleri olasılığı üzerinde duruldu. Öyle sanıyoruz ki, bugün tanıyıp bildiğimiz kimyasal elementlerin çoğu hep bu şekil ve yapıda olagelmediler. Dolayısıyla bunlar, hareketli ve aşama aşama parçalanan ağır atomlu elementlerin soyundan türeyerek gelmişlerdir ve artık bugün bunlar cansız, ceset elementlerdir. Bu ağır atomlar da; bir zamanlar bizim gezegenimizin kopup ayrıldığı o yıldızdaki çok yüksek sıcaklıkların basıncının etkisi altında hafif atomların bileşiminden ve şiddetle çarpışmalarından türemiştir.

Bu varsayım çok büyük bir olabilirlikle, bilimsel olarak doğrulandı. Laboratuarlarımızda, aynı koşullar altında aynı yapay element bileşimleri elde edildi. Radyoaktivite olayı, bugün yalnızca birkaç aktif maden filizinin kalıntılarıyla sınırlı değildir. Bu kalıntılar; gezegenimizin çok öncelere dayanan geçmişindeki oluşumunda gerçek bir rol oynayan elementlerin dönüşümündeki sayısız süreçlerin son tanıklarıdır. Ve büyük bir kesinlikle bu oluşum yıldızların var olmalarını kanıtlayan ana belirtilerden biridir. Madde artık öyle sanıldığı gibi hareketsiz ve değişmez değildir. Madde kendi içinde bile yüz binlerce yıl sürecinse mikroskobik patlamalar sonucu evrimler geçirmiştir; geçirmektedir. Ama bütün bu oluşumlar geriye doğru ilerlemez.

MADDENİN YIKIMI

Madde yalnızca nitelik değişimleri yönünden bağlantılı (angaje) durumda değildir. Ayrıca nitelik yönünden de, yani kütlesiyle de akan zaman içinde çok büyük yıkımlara ve değişimlere uğramaktadır. Lavoisier'nin ortaya attığı bir geleneksel kimya aksiyomu vardı. Buna göre madde geçirebileceği bütün dönüşümleri geçirdikten sonra, ağırlığından, kütlesinden ne bir gram yitiriyor, ne bir gram kazanıyordu. Oysa bugün çok kesin kaynaklara dayanarak biliyoruz ki, bu sav doğru değildir; sonsuz boyutlardaki gökyüzünde milyonlarca ton madde, akmakta olan her saniye içinde, değişime, yıkıma uğramaktadır.

Çok uzun süre önce rölativite

teorisi; her enerjinin, parlak sıcaklıkla ışığın birer kütlesi olduğunu ve bunun tersi olarak da her kütlenin bir enerjiye eşdeğerde olduğunu kanıtladı. Bu enerji çok büyüktür: Bir gramlık madde, madde dışı dönüşüme çevrildiğinde, Amerikan donanmasının en ağır zırhlı gemisini Himalaya Dağlarının zirvesine çıkarabilecek eşdeğerde bir enerji edilir. İşte bunun teorik olarak olabilirliğini kanıtlarla öğrenen fizik bilginlerinin nasıl bir coşkuyla bu enerji dönüşümünü gerçekleştirmek için çalıştıklarını tahmin edebilirsiniz. Onlar ilkin tanecikli kütlelerin madde dışı dönüşümünü gerçekleştirdiler. Bu tanecikli cisimler pozitif ve negatif elektrik taşıyıcısıdırlar ve bunlara elektron denilmektedir. İki karşıt kutuptan elektronlar birbirleriyle çarpıştıklarında şiddetli bir patlama oluşmakta ve tipik bir diyalektik süreçten (prosesten) sonra iki madde birbirini karşılıklı olarak parçalamakta ve gerçekleştirdikleri en üst sentez sonunda ışıklı enerjiye dönüşmektedirler. Doğal olarak bunu, inanılmaz çok yeni buluşlar izledi ve bundan sonra da daha büyük buluşlar ardı sıra birbirlerini izleyip gidecektir.

Enerji ile maddenin kuramsal olarak birbirleri içinde dönüşebilmelerinin olabilirliği anlaşılınca yıldızların enerji sorununu ortaya koydular; özellikle güneşin enerjisiyle ilgilendiler. Bilindiği gibi güneş uzaya büyük miktarda enerji yaymaktadır. Yakın zamana dek bu enerji üretimini fizikçiler bilinen fiziksel fenomenlerle açıklayamadılar. Örneğin yanma olayıyla açıklamak istediler, sanki güneş etrafı oksijenle çevrilen bir kömür kitlesiymiş gibi... Üstelik basit ve radyoaktif dönüşümlerle de açıklayamadılar ama sonunda rölativite yasasının maddenin enerji eşdeğerliği ilkesine göre açıkladılar ve bunu da kanıtladılar: Tamamen güneşin kendi öz maddesinin sürekli dönüşümü yoluyla ışığa çevrilip hiçlenmesi sonunda bir enerji üretimi gerçekleşmiş olmaktadır.

Bu çok genel fenomen yıldızların yaşamı ve evrimi üzerinde yapacağımız açıklamalarda göz önünde bulundurulmalıdır. Bundan önce yıldızların sabit, değişmez ve özelliği dönüşüp bozulmaz olduğu kabul ediliyordu. Oysa yıldızlar son derece hızlı devinim içindedirler. Üstelik fiziksel özellikleri ve yapılarında, çok köklü dönüşümler geçirmektedirler. Gökyüzünde gördüğümüz bu yıldızların her birinin yaşları değişiktir; bir kentte her yaştan insanların bulunması gibi... Biz bu yıldızları tek tek inceleyerek onların geçirdiği evrim süreçlerini belirleyebiliriz. En gençleri, yeniyetme

yıldızlar nicelikçe çok fazla sayıdadırlar; daha düşük yoğunluktadırlar, bir ölçüde ısıları daha düşüktür ve renkleri kırmızımtıraktır. Bu "kırmızımtırak dev delikanlılar" gitgide yoğunlaşırlar, aynı zamanda daha da ısınırlar, renkleri kırmızıdan sarıya, daha sonra beyaza döner. İşte bizim güneş de, yıldızlara özgü bu "ergenlik çağındadır". Sonra yaşlılığa doğru çökme çağı başlar, gitgide hacimleri daralır, yoğunluk yitimine uğrarlar. Haliyle gitgide ısıları azalır; renkleri önce sarıya sonra kırmızıya dönerken artık boyutlarda kısılıp büzülme başlar. Sonra o bitip tükenmez "yaşlılık" devresi başlar. Bu gitgide büzülmüş "kırmızı cüceler" soğudukça soğurlar, haliyle ışık da vermez olduklarından yıldız kimliklerini yitirip basit ve ham bir ceset kütle olarak uzayın sonsuz derinliklerine kendiliklerinden başıboş fırlatılmış olurlar.

Maddenin "kitle yitimi" olayı, yıldızların bütün bu evrimleri sürecinde egemen rol oynar.

Gerçekten de yıldızlar yalnızca yoğunlaşıp büzülerek hacim yitirmekle yetinmezler. Yaşamları süresince kütlelerinin onda dokuzunu yitirirler. Bu yiten kütle; madde olarak tamamen yitime uğramıştır. Bir parça şekerin bir bardak su içinde erimesi gibi, yıldızlar da aynı şekilde eriyip giderler. Elbette, "yitti" dediğimiz madde, uzayda dağılıp giden ışığa dönüşmüştür. Yıldızların yaşam serüvenlerine bakarsak, gerçekten de onlar o dipdiri gençliklerini bol keseden hovardaca harcarlar; öz varlıklarının büyük bir bölümünü, çok daha görkemli görünmek uğruna, yakıp ışığa dönüştürürler. Sonra tez gelen yaşlılıklarında cisimleşip saçtıkları ışıktan pintilik ederler; böylece daha sönükleşirler ve bundan sonra da gitgide donuklaşarak ışıltısız bir şekilde yaşlılıklarını tamamlarlar.

Güneş konusunda, maddenin bu "kitle yitimi" olayının yeni bir yorumu, yıldızların yaşamı evresinde ürettikleri enerji sorununa doyurucu bir açıklama getirdi. Buna göre bir yıldızın içindeki egemen koşullar, bir laboratuarda yaratıldığı zaman, o yıldızda oluşan radyoaktif geçişmeli dönüşümlerin benzeri tepkimeler zinciri, laboratuarda da aynen gerçekleştirilmektedir.

Bu geçişmeli dönüşüm şöyle gerçekleşiyor: Dört hidrojen atomu, ağır bir atom üzerinde karar kılıp sırayla hepsi onun üstünde toplanıyorlar. Sonra bu ağır atom onları blok halinde tek helyum atomu olarak kendinden uzaklaştırıyor. Ve bu proses sayısız şekilde sürüp gidiyor ve sonunda dört hidrojen atomlu gerçek bir helyum atomu oluşmuş oluyor. Bununla birlikte bir helyum atomu, tamı tamına bir hidrojen atomun-

dan dört kez daha ağır değildir. Bunun da nedeni ergime sırasında hidrojen atomları kütlelerinin binde sekizini yitirirler ve işte bu "kütle yitimi" sürekli bir enerji üretimine ve yayınımına neden olur. Aynı şey güneş içinde söz konusudur. Güneş bu enerjiyi uzaya salar ve ondan çok küçük bir kısmı da dünyamıza ısı, ışık, yani yaşam olarak ulaşır. Bu işlev, her ne kadar güneşin enerji salma olayında büyük bir rol oynuyorsa da ancak binde sekizlik bir madde yitimini doğrulayabildiğinden yıldızların madde yitimi olayını pek fazla kesinlikle açıklayamamaktadır. Çünkü biraz önce gördük ki, yıldızlar yaşamları süresince kütlelerinin onda dokuzunu yitirirler... Yıldızların, güneşin içinde bulunduğu koşullardan daha değişik koşullar içinde bulunması olasıdır. İleride maddeleri daha yakından tanıdıkça, bu farklılığı doğuran işlevleri ve fenomenleri daha iyi açıklayabileceğiz.

NİCELİK VE NİTELİK

Şimdi de materyalist diyalektiğin üçüncü özelliğine geliyoruz. Bu da Hegel'in "imgesel ölçü aşamalarının son düğüm çizgisi" dediği kuramının açıklığa kavuşturulmasıdır. Bu kurama göre, bazı nicel değişim durumlarının o son düğüm çizgisinde, birdenbire nitel bir değişim ortaya çıkar.

Bunu başka türlü söyleyelim: Sürekli olarak küçük küçük miktarların eklenmesiyle elde edilen birikimler sırasında sistemin özelliği değişmemektedir. Ne zaman ki görünüşte hiç de önemi olmayan bir miktar daha eklenir, o zaman, bütün sistem altüst olur. Üstelik bu birikim şekil ve nitelik de değiştirir. Bunun nedeni de şu: Son eklediğimiz ve sistemi değiştiren miktar, aslında azar azar eklediklerimizin bir devamıdır. Bu açıklama, bir demir çubuğun ucuna asılmış bir kovaya azar azar su doldurma ve bu yolla o çubuğun direncini tanıma denemesini anımsatıyor. Kovaya azar azar miktarlarda su konulma sürecinde üzerinde hiçbir değişiklik görülmeyen demir çubuk, bir an gelir ki, kovaya eklenen bir damla su sonucu aniden eğrilip kıvrılır...

Bu prosesi fizikokimya alanında açıklamaya kalkarsak, buna pek çok örnek gösterebiliriz. Örneğin bir anti-katot üzerine bir demet elektron gönderildiğinde ve enerjisi gitgide artırıldığında, X-ışınları elde edilir. Uygun bir aletle bu ışınlar dağıtıldığında bu ışık emisyonu çizgili ışık tayfına dönüşür. Elektronların enerjisi bizim "eşik" dediğimiz belirli bir düzeye ulaşınca bu çizgili ışıklar ortaya çıkar. Yine 0,38 mikronluk dalga uzunluğundan daha kısa olan bir ışık gözle görülmez. Buna ultravi-

yole ışın deniyor. Bu ışık 0,38 mikronluk eşiği aştığı an, onu görürüz ve rengi maviye çalmaktadır. 0,79 mikrondan daha az bir ışık hala gözle görülebilir ve rengi kırmızıdır. Bu eşik aşıldığında ışık aniden görünmez olur ve artık enfraruj dediğimiz ışık türüne dönüşmüştür. Bu niteliksel duyarlılık eşiği, ışığın ya da sesin bütün niceliksel özellikleri, - frekans, yoğunluk, zaman, aralık, vb.- özellikleri için geçerlidir.

Aynı şekilde kimya alanında benzer olayları görüyoruz. Hidrojenle oksijen karışımını yavaş yavaş ısıtalım. Öyle bir kritik ısınma eşiğine ulaşıyoruz ki, birden bir patlama oluyor karışımda. Bunca örnek bolluğu içinde niçin şu onca klasikleşmiş örneği almayalım? -Bu örneği Stalin, Engels'ten alıp kullanmıştı. Engels de Hegel'den almış... Hani şu atmosfer basıncı altındaki suyun 100 santigrat dereceye kadar ısıtılması ve suyun bu eşikten sonra aniden durum değiştirip buhara dönüşmesi örneği... Su çok küçük ve birbirinin aynı, özdeş moleküllerden oluşmuştur ve bu moleküller karşılıklı çekim gücüyle birbirlerine bağlanıp kenetlenmişlerdir. Bu karşılıklı çekim, suyun değişmez bir hacimde kalmasını sağlar. Ve bu yüzden suyun pürüzsüz bir yüzü vardır. İşte açık havada bir kapta bulunan bu suyun yüzeyine bir atmosfer basıncı biner ve bu basınç sıvının içine geçip yayıldığından birbirlerine karşı sıkışmış moleküllerini bir arada tutup dağıtmalarını önler. Suyun bu bütünlüğünü, moleküllerin artan ısısına koşut olarak oluşan çalkantılar bozmaya çalışır. Isı arttıkça moleküller birbirleriyle çarpışırlar; bütün yönlere gidip gelirler. Isı 100 dereceye ulaşıp ve bu eşiği aşmadıkça oluşan çalkantılar atmosfer basıncını yenmek için yeterli değildir ve bu 100 derece aşılınca çalkantılarının şiddeti basıncın etkisini bastırır ve böylece moleküller birbirlerinden ayrılır ve su buharı kabarcıklarına dönüşürler. Ve bu kerteden sonra ufak bir ısı artırımı, fenomenin şeklini tamamen değiştirir, su çözülür ve tümden buhara dönüşür.

Aynı şekilde, içi 100 derecede buhar dolu bir silindir tüp alıp pistonunu yavaş yavaş itelim. O ana dek başıboş dolaşan buhar molekülleri, daralan hacim yüzünden birbirlerini sıkıştırmaya başlarlar. Bu andan sonra, pistonun sıkıştırması arttıkça buhar moleküllerinin aralarındaki çekim daha da güçlenip birbirleriyle kenetlenecek ve sonunda bu buhar, değişmez yoğun bir sıvı kütlesine dönüşmüş olacaktır. İşte burada buhar niceliğinden su niteliğine dönüşümün örneğini görüyoruz. Bazen karşılıklı çekim arttıkça öyle bir eşiğe ulaşılır ki, arada bu çekim, molekül çarpıntılarına ege-

men olur ve işte o anda durum aniden tersine döner. Burada, karşılıklı çekimin çalkantıya üstün gelmesindendir ki, örnekte olduğu gibi, güçlü olanın yasası her zaman geçerli olur.

Şimdi de bu türden mekanik rolü; doğadaki diyalektikte; "zaman içinde evrenin dönüşüp evrilmesi" olayında görelim. Yeni yıldızların oluşum süreçlerinde görülen o anlatılmaz boyutlardaki patlamalı dönüşümleri başka alanlarda görmek olanaksızdır. İlk bakışta hiç de göze çarpan bir özellik taşımayan herhangi bir yıldız, aniden, birkaç saat içinde çok canlı bir parlaklık kazanır. Daha sonra yapısında yepyeni bir değişiklik oluşturur; yeni bir tip yıldıza, "beyaz bir cüce" görünümüne dönüşür. Bu beyaz cüceler çok küçüktürler ama son derece yoğundurlar. Özgül yoğunlukları bazen suyunkinden 1500 kez daha ağırdır. Sonra ısıları da son derece yükselmiştir. Normal maddelerdeki her atomun bir çekirdeği ve onun çevresinde ona bağlı birçok elektron vardır. Aynı şekilde bu beyaz cüce yıldızda da bütün çekirdekler merkezde toplanmıştır ve bunlar bu gördüğümüz yıldızın kendisini oluştururlar ve elektronları da uçsuz bucaksız uzayda bir sis dalgası oluşturur. Bundan önce yıldızların normal evrimini açıklarken bu tip yıldızlardan söz etmedik. Ama çok dikkatli gözlemler bu tipten yeni yıldız oluşumlarının çok sık olduğunu kanıtladı. Bu tür oluşum da şöyle ya da böyle normal oluşumlar çizgisinde yerini alacaktır. Bu tür büyük patlamaların bir dönüşümler süreciyle ilişkili olduğu hemen hemen herkesçe kabul edilmektedir. Ve bugün fizikçiler bu olayların benzerlerini laboratuarlarında deney olarak gerçekleştirmektedirler. İki atomun çekirdeklerini birbirine yaklaştırdığımızda bir an gelir ki, bir enerji itelemesi meydana gelir. Çekirdeğin belirli bir uzaklığında kendisini koruyan bir "iteleme duvarı", yani bir çeşit dıştan içeri girişi önleyen bir kabuk vardır. İşte bu "iteleme duvarı" aşılır aşılmaz iki çekirdek bu kez bütün enerjileriyle birbirlerinin üstüne atılırlar ve böylece bu iki çekirdek bütünleşmesinden yeni bir element oluşur. Bu yüzden yeni bir elemente ulaşmak için böylesi sentezlerle uğraşan bilimadamları, iki atomu birbirlerine karşı ellerinden geldiğince büyük bir şiddetle fırlatıp atomların karşılıklı iteleme duvarlarını aşmalarını yani iteleme kabuklarını kırmalarını sağlamaya çalışmaktadırlar.

Şimdi delikanlılık çağındaki yani gittikçe ısısının artmaya başladığı dönemdeki bir yıldızı ele alalım. Atomları bütün yönlerde ve ısılarıyla orantılı olarak bütün şiddetle-

riyle birbirleri üstüne atılmaktadır. Burada ısının ağır ağır yükselip artmasıyla atomların çalkantı derecesine ulaştığını ve karşılıklı olarak "iteleme duvarlarını" aştıklarını düşünelim. Bu olayın ilkin yıldızın en sıcak bölgesi olan merkezinde oluşacağı kesindir. İşte bu merkezde birtakım atomlar arasında sentezler yoluyla yeni elementler oluşacak ve haliyle çok büyük ölçülerde ısı da açığa çıkacaktır. Bu açığa çıkan ısı, o bölgedeki sıcaklığı çok daha yükseltecek ve böylece bu ısı artışı yıldızın merkezi dışındaki bölgelere yayılacak ve oralarda da yeni element oluşumlarına neden olacaktır. Ve bu böylece, zincirleme olarak sürüp gidecektir. Tıpkı yuvarlanan bir kartopu gibi bu fenomenler çığ gibi büyüyecek ve sonunda yıldızımız "beyaz cüce lik" şekline ulaşmış olacaktır. İşte bu aşamada hafif bir ısı artışı, yıldızımızın felaketi olur ve onun yepyeni bir oluşumuna, yani çok daha üst derecede bir senteze uğramasına neden olur.

KARŞITLARIN BİRLİĞİ

Doğada her şey çelişikliktir, zıtlıklar ya da karşıtlıkların oluşturduğu dengedir. Bir sistemde "değişmezlik" mi vardır? O zaman orada iki zıt eğilim, iki zıt güç, iki zıt devinim birbirlerini karşılıyorlar, birbirlerini dengeliyorlar demektir. Bir sistem aşamalı ve nicel bir evrim mi geçirmektedir? O zaman orada mutlaka bir denge değiş-tokuşu vardır; zıt güçlerden güçlü olan biri daha güçsüz olan ötekine baskın çıkmaya çalışmaktadır. Bu nicel evrim bir nitel evrime sıçrayabilir, ani bir doğa dönüşümüne ulaşabilir mi? Zıtlar birbirlerini dengelemek yerine daha üst bir sentezin gerçekleşebilmesi için birbirleriyle çarpışarak birbirlerini çökertmeye çalışırlar.

Mekanikçilikte sorunlar iki türe ayrılır: Devinimsizlik sorunları ve devinim sorunları. Devinimsizlik durumunda her zaman bir denge prosesi vardır; yeni bir güç karşıt bir güçle karşılanmış, dengelenmiştir. Örneğin masanın üzerine bir nesne koyuyorum; bu nesne, masaya dayandığı için ağırlığının ortadan kalktığı ve onun için hareketsiz olduğu sanılır. Oysa denemeler göstermiştir ki bu nesne çok hafif ve masa da çok ağır olsa bile, masa yine de çok hafif bükülür ve onun elastikliği bükülmeyi önler ve sürekli direnç gösteren bir güç oluşturur, nesnenin ağırlığını nötrleştirir. Aynı şekilde devinim durumunda da her cisim iki eşit ve birbirine karşıt iki gücün buyruğundadır. Bunlardan biri *dışgüçtür* ve devinimi sürdürmeye çalışır. Öteki ise *merkezgüçtür* ve o da devinim gücüne karşı koyup direnç gösterir. Örneğin Ay dünyanın çevresinde bir çember çizerek dolanır ve eşit iki

gücün egemenliği altındadır: Biri, onun uzaya fırlayıp gitmesini engelleyen yerin çekim gücüdür; öteki de merkezkaç güçtür. Bu da Ay'ın dünyamız üzerine düşmesini önler. Ve herkes bilmektedir ki, merkezkaç güçlerin varlıkları kesindir ve uyduruk hesaplara dayanmamaktadır.

Aynı şekilde kimya bilimi de karşıtlıklarla örülmüştür ve iteleme kuramı bunu yalın ve hoş benzetmelerle anlatmaya çalışır: Asit ve bazlar, kediyle köpek gibi, suyla ateş gibi birbirlerine hasımdırlar. Onlar birbirleriyle karıştırıldığında karşılıklı tepkileri çok şiddetlidir; hemen kızışırlar, birbirlerini çökertirler ve sonuçta kalıntı olarak da yeni bir cisim oluşturup bırakırlar. Yine hidrojen ve metallerin soyundan olan indirgenler (redüktörler), oksijen soyundan gelen yükseltgenlere (oksidanlara) karşı hasımdırlar, karşıttırlar. Onlar bir araya getirildiğinde birbirlerine gösterdikleri tepki sonucunda yeni bir (ya da iki) ürün oluştururlar. Örneğin yükseltgen klor, indirgen sodyumu etkiler ve sonuçta sodyum klorür ürünü ortaya çıkar ki bunun rengi ilk sodyumdan değişiktir. Bunun gibi pek çok örnekler verebiliriz daha...

Bir de kimyada "dengeler" durumu vardır. Örneğin uygun ölçeklerde alkol ile sirkenin asetik asidi karıştırıldığında bunlar birleşirler (iki madde birbirinin hasımdır) ve yeni bir cisim oluştururlar: Etil asetat. Bir de artık olarak, su. İlk baştaki tepkime (reaksiyon); asit ve alkolün üçte ikilik kısımları kaybolduktan sonra durur ve daha sonra bu denge sonsuza dek yerleşir. Bunun anlamı nedir? Neden kalan kısımlar arasında bir tepkime olmaz? Evet, aslında bir tepkime vardır. Şöyle ki, bu karışımdan üreyen etil asetat, yeniden asit ve alkol oluşturabilmek için suya karşı tepkimede bulunur. Görüldüğü gibi bu geriye doğru, karşıtlıkların bir tepkimesidir. Böylece sistemde bir durağanlık, bir ölü durum görüntüsü vardır. İşte bu görünürdeki denge; iki zıtlığın savaşımından kaynaklanmaktadır ve bu ikisinden her biri ötekinin oluşturduğunu yıkıp çökertmek istemektedir.

Elektrik olayında görülen bütün fenomenler, birbirine karşıt ve iki çeşit cisimciğin bulunması yüzünden oluşur. Bunlar elektron dediğimiz artı ve eksi (pozitif ve negatif) elektrik parçacıkları dır. Atom, dengesini; iki kutup arasındaki çekime ve aralarındaki bu savaşıma borçludur. Negatif elektronlar pozitif olan çekirdeğin çevresinde dönmektedirler. Bununla birlikte örneğin cisimlerin bazı dönüşümleri sırasında pozitif elektronun kapatıldığı merkezden kurtulup kaçtığı olur. İşte o anda kı-

yamet kopar. Onu gözaltında tutan hasmı, negatif elektron, hemen onun üstüne atlar ve bu boğuşma-çarpışma sürecinde şiddetli bir patlama olur ve bu sırada da iki elektron birbirlerini yok ederler ve sonuçta, bambaşka bir şeye dönüşürler: Gama Işığı. İşte bu, "cisimlerin yitimleri" dediğimiz ve daha önce değindiğimiz bir fenomendir.

Louis de Broglie'nin son kuramları ve "dalga mekaniği" öğretisiyle birlikte; karşıtlıklar diyalektiğinin optik alana da girdiğini görüyoruz. Işık da -en azından bize göründüğü şekillerden birine dayanarak söyleyebiliriz ki- foton denen çok küçük parçacıklerden oluşmuştur. Broglie'nin yaptığı hesaplara göre, bütün varlığıyla, bütün derinliği ve özüyle, bazı bakımlardan foton, birbirine karşıt iki simetrik parçacıkten oluşmuştur.

Gerçekte bu iki yarım-fotonun ne olduğu ve nasıl bunların birbirine karşıt olduğunu size açıklamam çok zor. Çünkü fizikçilerin kendileri bile, matematiksel formüllerle bunu kanıtlasalar da, gerçekte bu oluşumu tam olarak açıklayamıyorlar. Birbirine "karşıkoşut iki nötron"dan söz ediyorlar. Ama bu da pek doyurucu bir açıklama olmuyor. Gerçekten onların nötron dedikleri bu parçacık, olağan koşullarda birbirleriyle iyi geçiniyorlar, birbirleriyle dayanışıyorlar ve böylece foton maddesi, ikili zıt içsel yapısına karşın "tutarlı bir bütünlük" oluşturabiliyor. Ne var ki, bazı koşullarda işler çığırından çıkıyor. Örneğin "fotoelektrik" denen olayda foton bir başka atomun içine giriyor ve orada aniden kendi içyapısındaki iki karşıt yapılanmadan dolayı "felaket getiren bir patlama" oluyor. Bu, foton cisimciğinin söz konusu atom çekirdeğinin çok yakınına yanaşmış olmasından kaynaklanıyor olmalı. Haliyle foton tamamen ortadan yok oluyor ve ortaya çıkan bütün enerji, atom sisteminden bir elektronun kopmasına neden oluyor ve sonra da şiddetle aynı atomu dışarıya fırlatıyor. Mekanik tarafı çok az bilinen bu sistemin oluşturduğu fenomenin nedenini, foton cisminin ikili ve onların karşılıklı zıtlık yapısına bağlıyoruz. Bu son açıklamamızın, hiçbir kuşkuya yer bırakmayacak ölçüde kesin olduğunu belirtmeliyiz. Basit parçacıklerin hiçbirinde böyle bir madde yitimi söz konusu değildir. Çünkü daha önce de gördüğümüz gibi, böyle bir olayın oluşabilmesi için pozitif elektronun gidip zıddı olan negatif elektronla birleşmesi gerekir. Bu olay, zıtlıkların diyalektiğine çok güzel bir örnek oluşturmaktadır. Televizyonun çalışma sisteminden de tanıdığımız bu fotoelektrik olayı, doğada oluşan fenomenlerde çok önemli roller oynamaktadır. Işık, bu yasa uyarın-

ca kendine pek çok kullanım alanları bulmuş ve bulmaktadır. Bu fotoelektrik fenomeni; gözlerimizin görmesinde, fotoğraf filmlerinin resimleme işlemlerinde, ışığın kimyasal değişimler yaratmasında başroller üstlenmiştir. Hele güneş ışığının yeşil bitkilerde neden olduğu klorofil özümsemeyle, yeryüzündeki yaşam için gerekli olan bütün enerji kendiliğinden üretilmiş olmaktadır.

Yalnız çok az görülen koşullarda da olsa, gama ve kozmik ışınların çok aktif ve enerjik fotonlarında oluşan ilginç bir fenomene göz atalım: Burada foton, bir çekirdeğin yakınında yok edilir. Bu olay sonunda, bir elektron empülsiyonu yerine bir "madde kazanımı", yani negatif bir pozitif elektron oluşumu söz konusu olur. Bu oluşumu yerinde doğrudan gözlemlemek de olasıdır. "Madde yitimi"nin karşıtı olan bu "madde kazanımı"; "sıçrayan diyalektik sentez"e iyi bir örnek oluşturmaktadır. Bunca değersiz ve hayalet gibi bir cisim olan fotonun dönüşümleri sonucunda yeni bir maddeye ve elektriğe ulaşmak çok ilginç. Görüldüğü gibi foton cismi, temel zıtlıklar çatışmasının sonsuzca verimli tohumlarını barındırmaktadır içinde.

Yeni fiziğin son gelişmelerini şöyle bir gözden geçirdikten sonra çok iyi anlıyoruz ki, doğa; metafizik olarak değil, diyalektik olarak gidişatını sürdürmektedir. Engels'in aşağıda okuyacağımız sözleri onun ne denli öngörüşlü olduğunu göstermektedir:

"Doğa, diyalektiğin deneme alanıdır ve modern doğa bilimlerinin, bu denemeler için çok çeşitli materyal sağladığını söylemek isterim. Ayrıca bu materyallerin sayısı her geçen gün artmaktadır."

II. FİZİKOKİMYA BİLİMLERİ VE MATERYALİZM

MADDE VE YAŞAM

Size biyoloji bilimleri anlatılırken, hiç kuşkusuz materyalist görüşe göre yaşamın çeşitli şekilleri içinde mükemmel bir süreklilik olduğu söylenmiştir. Bu süreklilik, hem en ilkel amiplerde hem akılla donanmış insanda aynı ölçeklerde vardır. Materyalist bir fizikçi de cansız maddelerle canlı varlıklar arasında bir süreklilik bulunduğunu ve herhangi bir kimyasal cisimden canlı bir varlığa geçerken, değişik yasaların ve değişik tözlerin söz konusu olduğu farklı dünyaların bulunmadığını bilirler. Oysa 19. Yüzyılın birçok bilimadamı bu görüşte değildi. Onlara göre ölümsüz bir ruh taşıyan insanlar özü bakımından öteki canlı varlıklardan farklıydılar. Gene onlara göre, bu varlıkların "canlı bir

güç"leri, ruhla madde arasında "spiritüel ilke" dedikleri bir şeyin olduğunu öne sürüyorlardı. Bu spiritüel ilkenin ruhla madde arasında bir tampon oluşturduğunu da buna ekliyorlardı. İşte onların bilimsel dedikleri görüşleri şöyledir:

Kimyasal türler birbirinden kesin belirtilerle ayırt edilebilen iki kategoriye ayrılabilir: Su, mineral, tuz gibi inorganik cisimler ve şeker, benzin, selüloz gibi organik cisimler. Bu iki kategorideki maddelerin, tümüyle farklı değişik kimyasal özellikleri vardır. Bunların kimyasal tepkimeleri geldikleri soya göre kendi aralarında sınıflandırılmıştır. İçyapıları tamamen birbirlerinden ayrıdır ve onlar üzerine yapılacak araştırmalar, birbirinden tamamen farklı iki doktrin içinde somutlaştırılıp kuramsallaştırılmıştır. Haliyle bu iki doktrinin kapsamındaki organik kimyaya ve inorganik kimyaya özgü ayrı laboratuarları, ayrı endüstrileri, ayrı öğrenim dalları vardır. Spiritüalist (ruhçu) kimyacılar bu iki alan arasında öz olarak bir ayrım olduğunu ileri sürdüler ve organik cisimlerin, "canlı varlıkların aktiviteleri"nden kaynaklandığını, bu yüzden de organik cisimlerin sentezinin hiçbir zaman yapılamayacağını söylediler. Bunun yapılabilmesi için materyal araçların yanında spiritüel bir gücün, Tanrı'dan kaynaklanan "diri güç"ün araya girmesi gerektiğini ileri sürdüler. Sonra da bu gücün canlı varlıkların içinde bulunduğundan, laboratuarlarında inceleme altına almanın olanaksız olduğunu söylediler. Maddenin kendine özgü sınırları inorganik cisimlerle sınırlıydı; daha ötede kutsal ruhun egemenliği başlıyordu.

İşte vitalizm denen bu kuram geri dönüşsüz bir şekilde öldü. Ben bunca kökünden ve tartışmasız bir şekilde çöküp giden bir başka felsefe kuramı olabileceğini sanmıyorum. Gerçekten de silinip gitti bu vitalizm kuramı, çünkü onun olanaksız diye savladığı "organik cisimlerin sentezi" sayılamayacak kadar çok gerçekleşme alanı buldu. Daha 1828 yılında Woehler, ürenin sentezini, inorganik maddelere dayanarak gerçekleştirdi. Tabii ki hayli karmaşık bir yöntemle...

1862'de Berthelot organik bir cisim olan asetileni üretti. Sonra bir hidrojen ortamında iki karbonun sentezi gerçekleştirildi. Daha sonraları çok daha karmaşık yapıda, yaşamın işlevleriyle ilgili birçok organik bileşikler elde edildi. Şeker, indigo, vitaminler fabrika üretimi olarak gerçekleştirildi. Üstelik doğada bulunmayan "yeni organik ürünler"e ulaşılarak bir yerde insanoğlu doğayı aştı. Bu sayısız organik bileşimler arasında çok çeşitli boya maddelerini, parfümleri, plastik ve yapay tekstil ürünlerini örnekleyebiliriz. Ar-

tık bu organik sentezlerin laboratuvar aşamasından çıkıp o büyük fabrikalarda üretime geçirilmesiyle nicelik yönünden insanoğlu doğanın üretim verimini de aştı. Bu yüzdendir ki vitalistlerin "diri güç" (vital güç) dedikleri kuram çoktan çöplüğe atılmış oldu.

Şimdiki kimyacılar "sentez konusunda olanaksızlığın" söz konusu olmadığını ileri sürmektedir. Örneğin moleküllerin bir kısmı ötekilerden daha karmaşık bir yapıdadır, tepkimeler daha zor ya da daha kolaydır, verim daha az ya da daha çoktur; her ne ise, birtakım şu ya da bu zorlukların bulunmasına karşın, hiçbir şey, hiçbir mistik güç bu yoldaki ilerlemeleri engellemeyecektir. Kuşkusuz yaşayan varlıkların moleküllerini üretebilmekten henüz çok uzağız. Kuşkusuz gene bu yüzdendir ki, yaşamın kendisi bile esas olarak yeni bir oluşumdur. Ve hiçbir şey bize, bu canlılığın dışarıdan geldiğini, araya bir kıvılcım kadarcık da olsa tanrısal bir gücün karıştığını tanıtlamamaktadır. Biz bu oluşumları diyalektikçi olarak yorumluyoruz ve bütün bunlara "niceliğin niteliğe dönüşümü" olarak bakıyoruz. Maddesel yapıların karmaşıklığı belli bir düzeye ulaştıktan sonra ve yalnızca bu karmaşıklığın çoğalıp artması yüzünden madde birtakım büyüme, hareketlilik, irkilme gibi yeni özellikler kazanmakta -haliyle daha sade durumdayken madde bu saydığımız özellikleri taşımıyordu- yani toptan "yaşam" dediğimiz bu özellikleri yoktu. Hiç kuşkusuz organik sentez alanında daha karmaşık moleküller oluşturma aşamasına gelindiğinde, üretilen varlıkların yaşamaya başlamaması için hiçbir neden yok. Bu görüşümüzü Engels'in söylemiyle pekiştirelim:

"Eğer kimya bilimi bir gün yapay olarak albümin üretebilirse, bu albümin zorunlu olarak birtakım yaşamsal belirtiler gösterecek -bu belirtiler çok yetersiz de olsa..." (Anti-Dühring'den)

MADDE VE DETERMİNİZM

Şu son yıllardaki keşifler madde üzerindeki görüşlerimizi büyük ölçüde alt üst etti. Dünyanın maddeye dayandığı görüşümüzü belirtmek istediğimiz zaman, bundan tam olarak ne anladığımızı açıklamakta biraz zorlanıyoruz. Çünkü yeni yeni görüşler çıktı ortaya. Örneğin bu yeni görüşler, eski "ikicilik" kuramını tamamen yıktı. Bu kurama göre, maddeden boşluğa geçilirken arada bir "geçiş" yoktu ama bir "süreklilik solüsyonu" vardı. İşte bugünün fizik bilginlerine göre, "madde büzülmüş bir boşluktur ve boşluk da yitip giden bir maddedir." Atomun bir merkezi var ve orada büzülme en üst düzeydedir ama bu mer-

kezden uzaklaştıkça büzülme azalır, yani yavaş yavaş gevşeme başlar. Ve ne zaman atomun dışına çıkıldığı kesin olarak bilinip söylenemez. Kısaca maddenin sınırlanmış özel bir varlığı yoktur.

Bana göre materyalist dünya görüşünü açıklayabilmek için gerekli olan bir özelliği vardır maddenin: bu da "determinizm"dir. Madde determinizmin yasalarına sıkı sıkıya bağlıdır. Ve zaten biz de özellikle onun bu karakterini; canlı dünyanın, insan tarihinin ve düşüncenin kapsadığı bütün bilimsel alanlara yayıyoruz. Şimdi yeni ortaya atılan "quantum" teorisi de determinizmi eleştirmektedir ve de materyalizme yapılan saldırılara karşı bir kalkan olma yolundadır.

Şimdi burada neden söz edildiğini kısaca açıklayalım. Gerek ışık gerek madde olsun, bunlar bizim gözümüze, birbirleriyle uyuşturulması çok zor iki çeşit görünüm sergilerler. Birincisi, bir "dalga-ışık" görünümü, sanki kuyu gibi derin bir çukura tükürürkenki görünüm; öte taraftan bir tenis topuna benzeyen "parçacık" görünümü. İşte burada "belirsizlik ilişkileri" ortaya çıkıyor. Bir cisimciğin durumunu çok büyük bir kesinlikle belirlemek isteyelim. O zaman da teori bize bir ultramikroskop kullanmamızı ve de cisimciği olabildiğince fazla aydınlatmamızı önermektedir. O zaman da kullanılan bu bol ışık, bir cisimciğin durumunu değiştirecek ve neden olduğu itme dolayısıyla da cisimciğin başlangıçtaki ilkel durumunu etkileyip bozacaktır.

'Dalga'ların durumuna gelince. Bunlar hem belirlenebilir, hem de hesap edilebilirler. Ama fenomenlere doğrudan katılmazlar. Sonuç olarak hep parçacık ortaya çıkarak kendini gösterir. Dalgalar cisimciği izlerler; ama onun gideceği yönü ne de bulundukları yeri gösterip belirtmezler. Ama bize yalnızca bu cisimciğin şu ya da bu noktada hangi olasılıklar içinde bulunabileceğini ve varlığının olasılığını belirlerler.

Şimdi bu ilkelelerden ortaya şu çıkıyor: cisimciğin kendine özgü belirli bir özgürlük marjı var ve oraya sığındığında bizim dikkatimizden kaçıyor. Artık onu ancak Tanrı etkileyebilir ve bizim haberimiz bile olmadan onu yönlendirir. Ve doğanın gözlemlenmesi de determinizmin varlığını doğrulamaz. İşte bu yöntemle bilimin artık iflas ettiği ve parçacıklerin devinimlerinde özgür oldukları ve ancak Tanrı'ya boyun eğdikleri açıkça ilan edilebilir. İşte bu modern spiritüalistlerin aceleyle ulaştıkları bu sonuç yüzünden bu "mistik bilim"e dayalı edebiyat ürünleri bu

tarafta dolup taşıyor!...

Şimdi bu sorunu iyice aydınlatalım: Klasik şekliyle determinizm ilkesi, özellikle August Comte'un pozitivist (olgucu) ekolüyle belirlenip palazlandı. Bu ekolün iki "önerme" ilkesi var:

"Her fenomen yasalara uyar" birinci önerme ilkesidir. "Tek başına bu sistemin durumunu herhangi bir zamanda tanımak olasıdır." Bu da ikincisi.

Artık bu önermelere göre, herhangi bir duruma belli yasaları uygulayarak, belirsiz bir gelecekte oluşan fenomenlerin bütün işlemlerini ve süreçlerini belirleyip öğrenebiliriz. Dünyanın gidişatı önceden belirlenmiştir; "mektup" gibi önceden gönderilmiştir; kısaca her şeyin ne olup ne olmayacağı önceden yazılmıştır. Şurası kesin olarak gerçek ki, pozitivizmin bu savları yeni quantum mekaniğinin ulaştığı bilimsel sonuçlar karşısında çökmüştür. Çünkü pozitivizme göre, bir sistemi yakından incelemeye kalktık mı, o sistem karmakarışık oluyorsa ya da 'dalga'lar üzerindeki hesaplar kesin sonuçlar vermiyor da yalnızca birtakım kuşkulu olasılıklardan söz ediyorsa, biz bu durumda ne yaparız? Haliyle bir sistemin durumunu tam olarak tanıtamayan ve daha ilerideki oluşumları hakkında bilgi vermeyen bu öğretiyi tutup bir kenara atarız. Ve bizler de zaten pozitivist değiliz. Bu olguculara (pozitivistlere) göre yasalar yalnızca "öngörü araçları"dır ve yasalar şeylerin doğasını yönlendirmez... Eğer mutlak bir kesinlikle dünyanın halini inceleyemeyeceksek ve ondan sonra daha ileride olacakları hesap yoluyla öngöremeyeceksek, biz onların öğretilerini ne yapalım? Bu durumda onların sistemi zaten çökmüş olmuyor mu? Biz gerçekleştirebileceğimiz gözlemleme yoluyla ve bildiğimiz yasalarla önceden görmek istediğimiz şeylere ulaşmak istiyoruz ve onların yöntem ve anlayışlarıyla zamanımızı harcamayı hiç düşünmüyoruz. Bir cisimciğin durumunu teorik olarak mükemmel şekilde tanımak bizi ilgilendirmiyor. Bize göre dünya, dünya hakkında üretilen bilgilerden bambaşka bir şeydir.

Gerçekten biz şeylerin doğasına inanıyoruz ve tek kesin bir gerçek bizi bağlıyor: şeyler'in bir nedeni var ve kuşkusuz onlar birtakım yasalara göre yönleniyorlar. Şimdi onların şüphelilik ilkesi bizim söylediklerimizin doğru olmadığını kanıtlayamaz. Şüphelilik ilkesi belirsizlik durumunu içermez. Gerçekten bu tesadüf ve olabilirlik kavramını onlar, dalga ve parçacık imgelerini yapay ola-

rak birbirleriyle ilintilemek ve böylece birbirlerine dayandırarak birtakım açıklamalar getirebilmek için ortaya atmışa benziyorlar. Sonra bu dalga ve parçacık simgelerini dünya ortamına dayanarak türettiler ve zaten bu imgelerin elektronlar ortamında bilimsel kesin sonuçlara ulaşması hiçbir şekilde olası değil. Çünkü bu ilkeye göre doğaya yetersiz, eksik bir dille bir soru yöneltiyoruz ve haliyle doğa da aynı şüphelilik ilkesine göre olasılıklar içeren bir dille yanıt veriyor. Elbette onun dili de bizim öngördüğümüz dünya ortamına uygun olarak kesin olmayan yetersiz bir dil oluyor. Pozitivistler daha sonra bu iki imge yerine, "tek matematiksel kavram" diye bir ilke koymaya kalktılar. Bu ilke de, onların uydurduğu dalga ve parçacık imgelerine başvurulmazsa olabilirlik ve belirsizlik ilkelerine istedikleri yorumu getirmemektedir.

Bu duruma göre kesin yoruma ulaşmak için ancak uzay ve zaman çerçevelerinde birtakım değişiklikler yapmak gerekecek. Çünkü biz bu kavramları kendi alanımızda olmayan birtakım fenomenlere keyfi olarak uyguluyoruz.

Çoktan beri rölativite alanında, bu klasik uzay ve zaman kavramları çok büyük değişimlere uğradı. Çünkü çok büyük güçlerden ve hızlardan kaynaklanan fenomenleri açıklayabilmek için bu değişimlere gerek duyulmuştu. Artık zaman ve mesafe alanında uzayın "ince ayarlı yeni bir yapılanma" süreci başlamıştır. Çünkü bu zaman ve mesafe kavramları atom çekirdekleri alanında da büyük rol oynamaktadır. İşte bu zorunluluklar yüzünden bu yeni çerçevede mantıklı, tutarlı ve belirleyici (determinist) bir fizik bilimine ulaşmak söz konusudur.

Şimdilik bu sorunlar evrim halindedirler ve gelenekçilerle yeniler arasında kıran kırana bir bilimsel savaşım sürüp gitmektedir.

Bütün bilimsel alanlarda kesintisiz bir yüzyıldan fazla arkasında başarıları olan diyalektik materyalizm, bu savaşımdan yenilmeden, utkuyla çıkacaktır.

Diyalektik materyalizmin arkasındaki pratiğin, öngörünün, düşüncenin, insanlık tarihinin ve doğa bilimlerinin bütün alanlarında sayısız başarıları ve aşılmaz üstünlükleri vardır.

J. D. BERNAL

DİYALEKTİK MATERYALİZM ve MODERN BİLİM

Bugün netleştirmek gereken en önemli sorunlardan biri, bilimin ve Marksist felsefenin yöntemleri arasındaki ilişki sorunudur. Bu konuda çok şey yazılmış olmasına karşın, hâlâ çok fazla karışıklık ve çelişkili ifadeler var. Marksist çevrelerin dışında, ekonomik ve politik değeri ne olursa olsun Marksist öğretinin bilim alanına girmesinin yersiz olduğu fikri oldukça yaygın. En çok doğa bilimleriyle ilgili olarak böyle düşünülüyor; ancak bu kanı, tekniklerinde doğa bilimlerinin yöntemlerini örnek alma eğiliminde olan sosyal bilimlere doğru da genişliyor. Marksizm, doğayı anlamak için gerekli bütün çözümlemeyi veren bilimsel yöntemin geliştiği bir alanda gereksiz kabul ediliyor ve önemli hiçbir şey eklemeyen salt yeni bir felsefi müdahale olarak ele alınıyor. Kendine Marksist diyen birçok kişi tarafından da takınılan böylesi bir tutum, en iyi ihtimalle, Marksizmi yüzeysel olarak kavramak ve onun çok yönlü doğasını değerlendirmekten yoksun olmak demektir. Bu yanlış anlamaların çoğu, Marksist felsefenin kısmen Hegel'den çıkmış ve henüz Hegel terminolojisini barındırıyor olması nedeniyle, özellikle İngiliz deneysel geleneğinde yetişmiş olanların arasında ortaya çıkıyor. Marx'ın Hegel felsefesine verdiği yeni yön ve bunun için oluşturduğu somut maddi temel, "niceliğin niteliğe dönüşmesi" ya da "yadsınmanın yadsınması" gibi sözlerden korkanlar tarafından ne anlaşılabiliyor, ne de değerlendirilebiliyor. Öte yandan, diyalektik materyalizmi kendine özgü terminolojisinden koparmaya çalışan yazarlar, evrenin işleyişinin

Science and Society, Cilt II, Sayı: 1, 1937 Kışı, Çeviren: Işık Barış Fidaner

anlaşılması için yaptığı özel katkıları da yok saymakta genel olarak başarılı oldular ve onu normal bilimsel yöntemin yalnızca genelleştirilmiş bir uygulamasına indirgediler. Oysa Marksizm ne bilimsel bir yöntemdir, ne de alternatif bir yöntem; o, daha ayrıntılı ve daha gelişmiştir. Hem bilimin şu ana kadar anlaşılan haliyle yöntemi, hem bilimsel keşfin içeriği, Marksist tasarı ile birleşebilir. Fakat eleştirilmeleri ve genişletilmeleri gerekir. Marksizm bilimin yerine geçen bir şey değildir; ancak, daha geniş bir alanı kapsadığı için varolan yöntemlerin sınırlarını görebilir. Dahası, bilimin oluşturduğu resmi tamamlamak üzere bilime, tarihsel ve teknik sebepler nedeniyle şu ana kadar yabancı olduğu bazı kavramlar ve çalışma yöntemleri sunar ve nihayetinde bakmaktan öte etkin bir toplumsal işlevi olduğunu gösterir. Bu, Marksizmin bilim olmadığı, bilime eklenebilecek bir şey olduğu, ya da Marksizm ve bilim arasında bir antitez kurmak anlamına gelmez. Marksizm bilimi dönüştürür ve ona daha büyük bir erim ve önem kazandırır; fakat burada bu dönüştürülmüş Marksist bilimi değil, bilimin bugünkü halini ele alacağız.

Marx'ın çalışmasının en önemli özelliklerinden biri- ki bu ilk bakışta burada geliştirilen iddiaların olanaksızlığının göstergesi olarak algılanabilir- evrene ilişkin çözümlemesini insan toplumunun gelişimi üzerindeki çalışmasından ortaya çıkarmasıydı. İnsan toplumu, doğası gereği, sadece binbir türlü karmaşıklığı barındırıyor olması nedeniyle değil, değişimleri de daha hızlı ve daha az düzenli olduğu için, doğanın diğer herhangi bir parçasından daha karmaşıktır. Bununla uğraşmaya yönelen bilimlerin daha geç gelişmesi ve hâlâ olgunlaşmamış olması tesadüf değildir. Bilim, bugüne dek, karmaşık olanın basit olan cinsinden anlaşılması gerektiği ve asla tersinin olmadığı bir zeminde çoğunlukla aksiyomlar temelinde ilerledi. Ne var ki böyle yaparak, özellikle bilimsel yasalar olarak bildiğimiz düzeni oluştururken, düzenli olmayan türden olguları, özellikle evrende yeni oluşan unsurları inceleme olanağından kendini yoksun bıraktı. Şimdi, yeniliklerin ortaya çıkma hızının kendisi, görüngüdeki karmaşıklığın fonksiyonudur. Bir hidrojen atomundaki elektronların titreşimlerinin son 10 yıldır, şu an gözlenecek olandan farklı olduğuna inanmak için hiçbir sebebimiz yok. Bilimin işleyişi, fizikten başlayıp biyolojiye ulaşana kadar, Aristo ve İbn Ruşd'den (Averroes) kalan, evrendeki herşeyin değişmez ebedi kurallara göre ilerlemiş olduğu ve ilerlediği varsayımına dayandı. Bu nedenle böyle kurallara dayanmayan herşey *ipso facto* bilim gerçekliğinden dışlandı. Örneğin Vico gibi aykırı beyinleri

dışta turarsak, insanlık tarihine, bilim değil sanat gözüyle bakıldı. Laplace'in kozmik evrimi bile bu durumu ciddi biçimde sarsmadı, çünkü onun tasarısına göre bu sadece, Newton'un sonsuz hareket yasalarının katı bir biçimde uygulanmasının sonucuydu. Aslında son derece aşikâr olan organik evrimin kabul edilmesini yüzlerce yıl engelleyen de bu tutumdu. Fakat o zamanlar- ki bugün de büyük ölçüde böyledir- canlı dünyadaki yeni biçimlerin evrimi doğrudan gözlemlere değil çıkarımlara dayanıyordu. Evrim hakkında biyoloji çalışmaları esasen, gelişmelerin nedenini araştırmaktan çok, gerçeği kanıtlamayı ve gelişme çizgisi ortaya koymayı tercih etti. Gözümüzün önünde cereyan eden tamamen yeni olan şeylerin nasıl geliştiğini görebileceğimiz tek yer kendi toplumumuzdur. Eğer evrende yeni şeylerin nasıl ortaya çıktığını anlamak istiyorsak, bu ancak böyle bir çalışma ile mümkün olabilir.

Düşünürlerin tarih sorununa yaklaşımı, çok garip ve bariz değişimler geçirdi. İlk çağlarda tarih, soyluluk ve kabilenin övülmesi için bir depo olarak, sonra yüksek ahlaki değer ile görüldü. İlk tarih teorileri, tanrının insana karşı kullandığı yöntemleri açıklamaktaydı. 18. yüzyıl rasyonalistleri yavaş yavaş bunun yeterli olmadığını, tanrının her şeyden sorumlu tutulmasının aslında hiçbir şeyi açıklamadığını anladılar. Yerine tatmin edici bir şey de koyamıyorlardı. Zenginliğin, kralların ve rahiplerin ortaya çıkışıyla insanlık aşağılandı ve bu Düşüş (Adem ve Havva'nın günahı yüzünden bütün insanlığın günahkar olması) öyküsünün farklı bir düzlemde tekrarıydı yalnızca. 19. yüzyılın bilimsel tarihçileri en nihayetinde bir tarih teorisi bile olmamasını yeğlediler ve böylece belirli olayları sıraya dizmeye dönüşen tarihin, profesörlerine iş bulmak dışında bir anlamı olmadı. Bu, aslında tümüyle zihinsel bir tembellik değil, insanlığın gelişiminin güçlerini daha yakından araştırırlarsa, varolan düzenle uyumsuz birşeyler bulabileceklerine ilişkin duydukları yarı bilinçli bir endişenin sonucuydu.

Böyle bir korkudan tamamen azade olan Marx tarihte, olayların anlamsız sıralanışı ya da belirsiz ilerleme eğilimlerinden daha fazlasını görebiliyordu. O, önceden belirlenmiş bir sona giden birleşik bir hareketle değil, yeni biçimleri ortaya çıkaran çelişkilerle uğraşıyordu. Ancak aynı zorluk onun için de devam ediyordu, yani hareket yasaları ile ilgili yeterli bir keşif yapılması için önce olguların düzenlenip gruplanması gerekiyordu. Gençlik döneminin felsefesini yani Hegel'i, bu amaç için kullandı ve böylece Hegel'in dünyaya dair kavramlarının en önemli kısımlarını dönüştürdü. Hegel çok değerli ve uygun bir sınıflandırma önermişti ve dünyayı hiyerarşik bir düzen içinde görüyordu. Basitten karmaşığa doğru

ilerlemenin, kesintisiz bir ilerleme olmadığının, doğal olarak her birinin kendine özgü bir davranış biçiminin bulunduğu aşamalara bölünebileceğinin farkındaydı. Hiyerarşideki her unsur altındakileri içerir ve yukarısındakilerin de içinde yer alır. Fakat Hegel'in hiyerarşisine göre zaman içinde bir gelişme olması mümkün değildi amazdı, çünkü saf düşünceydi. Marx, bu hiyerarşiyi maddeye çevirerek hareketli ve tarihsel yapmış oldu. Her yüksek aşama gerçekte alt aşamadan oluşuyordu ve sahip olduğu yeni nitelikler alt aşamaların ve biraraya geliş biçimlerinin bir ürünüydü. Yani insan toplumunda sınıflar sosyal merdivende belli bir seviyeyi kaplayan insanlar birleşiminden ibaret değil, kabile örgütlenmesinin yıkılıp kabile ekonomisinin içinden ortaya çıkan yeni ekonomik ilişkilerin gelişmesi ile yeniden yapılanmasının ürünüdür. Marx'ın uğraştığı kategoriler yalıtılamaz oluşlarıyla bilimdekilerden ayrılırlar. Her zaman kökleri ve gelecek gelişimleri ile ilişki içinde değerlendirilmelidirler.

Bilim bugüne kadar neredeyse tamamen izolasyon ve kategorilerin zamandan bağımsız kesin tanımı yöntemiyle yol aldığı için, Marksist düşünme yöntemi hep şüpheli ve bilim dışı görülmüş, hatta bazı bilimciler onu metafizik bulmuşlardır. Bilimde izolasyon, ancak deneyin ya da uygulamanın koşullarının sıkı bir kontrolü ile mümkündür. Buna göre, yalnızca bütün faktörler bilinebiliyorsa bilimsel bir öngörü yapılabilir. Ancak şimdi şu çok açık ki, eğer evrende alışılmışın dışında şeyler de oluyorsa, tüm faktörler bilinemez ve böylece bilimsel izolasyon yöntemi alışılmışın dışındaki şeyleri anlamakta başarılı olamaz. Fakat insanlık açısından, doğanın alışılmış düzeni kadar alışılmışın dışındaki şeylerle de ilgilenmek gerekiyor. Bilim, sonradan gelene karşı kendini sınırlamakta tamamen haklı olabilir. Ancak bu, alışılmış düzenin dışında insan aklı yararsızdır ve 'bilimsel' olarak ilgilenilemeyenle ussal olarak da ilgilenilemez anlamına geliyorsa, yanlıştır. Marksizmin büyük katkısı, insanlığın sorunlarıyla ilgili akılcılığın imkanlarını, radikal biçimde yeni şeyleri de içerecek şekilde genişletmesi olmuştur. Ancak bunu, bazı zorunlu sınırlamalara tabi olarak başarabilir. İlk olarak, alışılmışın dışında şeyler söz konusu olduğunda önermenin derecesi bilimin düzenli ve izole işlemleriyle asla aynı kusursuzlukta olamaz. Lakin, ideal olarak kabul edilen kusursuz bilgi, bilgisizliğin tek alternatifi değildir. Bizzat bilimin kendisinde kusursuz bilginin mümkün olmadığı pek çok alan mevcuttur. Örneğin modern fiziğin genel eğilimi, atomla ilgili durumlarda bunu beklemenin umutsuz olduğunu göstermiştir. Ancak çok sayıda olayın tam bir istatistiki bilgisine dayanılarak, bu zorluğun üstesinden gelinebilir. Benzer bir

şekilde, insan toplumunu etkileyen savaş ve devrimler gibi kritik değişikliklerin kesin yerleri ve tarihleri de önceden kestirilemez ve burada, sadece bir tek insan toplumu olması nedeniyle istatistiki yöntemler de tam olarak uygulanamaz. Bununla beraber, belirli ekonomik ve teknik sistemlerin, geniş bir zaman aralığı içinde, kurulması ve çöküşleri kaçınılmazdır.

Marksist öngörü yöntemlerinden bihaber olanların bile, Marksistlerin olayların gelişimini analiz etme yönteminin, toplumsal ve ekonomik gelişmelerin ne doğrultuda olacağına ilişkin tahminlerinde bilimsel düşünürlerden çok ileride olmalarını sağladığından şüpheleri yoktur. Ancak bunun olduğu gibi kabul edilmesi, pek çoklarının Marksizmin, -Marx'ın ekonomik ve toplumsal gelişmede insanların ne olursa olsun izlemeleri gereken hattı kesin çizgilerle ortaya koyduğu- bir başka ilahi düzen olduğuna inanmasına yol açar. Bu, tam bir yanılgıdır. Marksist öngörüler, böylesi bir gelişim projesi ortaya koymazlar. Aksine bunu yapmanın olanaksız olduğunu vurgularlar. Herhangi verili bir zamanda görülebilenler, ekonomik ve politik güçlerin bileşimi, onların zorunlu mücadelesi ve de bunun sonucu olan yeni koşullardır. Ancak bunun dışında, henüz bitmemiş, yeni ve kesinlikle önceden tahmin edilemez biçimler alacak bir süreci yalnızca öngörebiliriz. Marksizm, bir amentü ve kozmogoni olarak değil, bir yöntem ve eylem kılavuzu olarak değerlidir.

Marksizm, bilimin gelişimiyle olan ilgisi hem teorik hem de pratiktir. Marksizm, bilimi, tamamen tarafsız olduğu düşünülen pozisyonundan kurtararak, onu ekonomik ve toplumsal gelişimin kritik önemdeki bir parçası yapmıştır. Marksist çözümlemenin sonucu olan bilim tarihindeki bu devrim, ki Profesör Hogben'in *Science and Society*'de yayınlanan makalesinde* kusursuzca özetlenmektedir, bu yeni yaklaşımın elde edilen ilk sonuçlarıdır. Fakat Marksizmde, anlamak ve eyleme geçmek ayrılmaz bir bütündür ve bilimin toplumsal konumunun kabulü, Sovyetler Birliği gibi sosyalist bir ülkede, toplumsallaşan sanayi ve insan kültürünün bilimsel araştırma ile organik bir bağ kurmasını sağlamıştır. Bilimin kapitalist ülkelerdeki örgütlenmesi ise aşama aşama büyük sermayenin hizmetine girmiştir, ancak bu süreç tam anlaşılmadığı ya da gereği gibi değerlendirilmediği için sunulan hizmet çok kötü ve yararsızdır. Kâr için üretim hiçbir durumda bilimin bütün olanaklarını geliştiremez, yıkıcı amaçlar hariç elbette. Bilimin Marksist yorumu, uygulamada, onu toplumun hizmetine sunar ve aynı zamanda bilimi suni olarak seçilmiş küçük bir azınlığın değil, bütün halkların kültürel mi-

* "Toplumsal Mirasımız", Lancelot Hogben, Science and Society, i, no 2, 137-51.

rasının bir parçası yapar.

Marksizm bilimsel araştırmalara doğrudan uygulanması hâlâ öyle yanlış anlaşılıyor ki. Şu çok açık; öğretildiği şekliyle bilimsel yöntem, olgular arasındaki bağlantıları kanıtlamak için kullanılıyor ama kendi içinde bu bağlantılara erişmenin hiçbir yolunu önermiyor. Bilimsel literatürde bu gerçek, uygun bir biçimde geçiştiriliyor. Bütün bilimsel yazılarda veriler, verilerden yapılan çıkarımlar ve sonuçlar ortaya konur. Genellikle ortaya konmayan ise gözlemcinin bu sorunu nasıl seçtiği ve nasıl sonuca varmayı düşündüğüdür. Nedenler ortaya konsa bile bunlar nadiren araştırmada kullanılır; genellikle ideal akıllı bir kişinin o koşullarda izleyeceği yordam dikkate alınır. Bilimsel sorgulamanın bütün dürtüsü, zeka ya da sezgiyle açıklanmak üzere üstü örtülü bırakılmıştır. Bilim adamı gerçekte yeni şeyler hakkında düşünür ama kimse bunu niye yaptığını sormaz. İşte Diyalektik Materyalizm burada devreye girer. Yalnızca geleneksel bilimsel yöntemde olduğu gibi eleştirel olduğu için değil, aynı zamanda gösterici olduğu için de değerlidir. Yeni çözümler bulmanın elverişli olduğu yolları gösterir. Bunu, genel kategorilere altında incelenen doğanın farklı yönlerini birbirini bağlayarak başarabilir. Bilimsel keşiflerin bütün süreçlerindeki karmaşıklık nedeniyle örnek vermek çok zor, fakat kendi tecrübemden öğrendiğim bir şey var; Marksist yöntemler yeni kavramlara ulaşmak için paha biçilmez bir değer taşıyor. Mesela sıvılara ilişkin teoride, bir parçacığın belli bir çevresel kuvvet alanındaki tepkisini ayrıştıramadığımız, ama aynı anda bütün parçacıkların hareketini ve karşılıklı ilişkilerini değerlendirmemizi gerektiren kollektif bir durumla uğraşmamız gerekiyor. Sistematik bir akıl ve Marksist bir çözümleme ile bu, bazı ortak bilimsel biçimler ve farklı koşullarda hangi göstergenin öne çıkacağını analiz ederek mümkün olacaktır. Kollektif davranış bunlardan biri olacaktır.

Marksizmin bilimle bir konuda daha ilgilidir; onun felsefi temellerini ve bilimin kendi gelişiminden ortaya çıkan karışıklıkları eleştirir. Marx, Engels ve Lenin bu soruyla çok yakından ilgilenmişlerdi ve Sovyetler Birliği'ndeki ekonomik durumun acil ihtiyaçları ya da dış politik durumla meşgul de olsalar zamanımızın Marksist bilimcileri için de bu hâlâ önemli bir görev olarak duruyor. Bazı bilim adamlarının insan için hayati önem arzeden sorular (evrenin kökeni ve kaderi, yaşamın doğası, insan aklının ve toplumun davranışı ve kişiliği) üzerine yaptığı beyanlar, ne yazık ki bilimin kenarında durmakta ve sanki bu meslekten olmayan kişilerce yapılıyor gibidir. Bu ifadeleri tam olarak çözümlediğimizde, ne-

redeyse her olayda, gerçeklere dayanmadığını ve çoğu durumda eski geleneksel metafizik fikirlerin modern keşiflerin diline giydirmeye çalıştığını görüyoruz. Böylesi kavramlar, Marksist bir bakış açısıyla hemen teşhir edilip eleştirilebilir, çünkü bilimi tamamen gayrimeşru bir şekilde kullanmaktadır. Doğal olanı yok sayarak doğal olmayanın varlığını kanıtlamaya çalışan bir tartışma, bugünlerde son derece yaygın. Çok az kesin bilginin varolduğu bilimsel alanlarda, bilimi, eski batıl inançları desteklemek için kullanmak yönünde epeyce güçlü çabalar var. Ama bu büyük bir şans, çünkü bu çabalar tam da Marksist yöntemlerin en geçerli olduğu alanlarda gündeme gelmektedir. Bu alanların hepsi, yeni şeylerin ortaya çıktığı ve bilimsel araştırmada izolasyon yönteminin en somut biçimde çöktüğü alanlardır. Bunların hepsi Marx ve Engels'in özel ilgi gösterdiği sorulardı ve bu alanlardaki keşiflerin gidişatını önceden söyleyebilmiş olmaları, diyalektik yöntemin değerini bir kez daha çarpıcı bir biçimde göstergesidir. Modern Marksistlerinin öncellerden daha derin ve daha karmaşık sorunları var. Onlar, modern bilimin de tıpkı klasik dönemlerin biliminde olduğu gibi içinden çıkılmaz bir durumla karşılaşmasının mümkün olduğunu düşünüyorlar. Marksistlere düşen ise, bunu önleyecek düşünce, bilimsel örgütlülük ve maddi tekniğin yeni yöntemlerini bulmaktır.

Bilimin modern dünya görüşünün dört kritik noktası, şimdi evrenin başlangıcına ayrılmaz bir biçimde bağlanan fiziğin temel konularıdır; evrenin kökeni, yaşamın başlangıcı, insan toplumunun başlangıcı ve insan uygarlığının kaderi. Şu çok açık ki fizik ve astronomi bir çıkmazla karşı karşıya. Kozmik ışınlar alanında teori ve gözlem arasındaki çelişkiler, genişleyen evren ve temel fiziksel birimler arasındaki ilişki daha fazla gizlenemez. Böyle çelişkiler elbette bilim için çok değerlidir, çünkü bunları çözme çabasından yeni ve daha uzun erimli genellemeler çıkacaktır. Fakat bu olana kadar, böyle büyük sorulara cevaben mantıksal herhangi bir çıkarım yapılamaz. Eğer bunu yaparsak, bugün olduğundan bile daha fazla ve şu ana dek görülmemiş sorunlara neden olabiliriz. Bununla birlikte, mistik fizikçiler ve astronomlar tarafından yeni mitler yaratmakta kullanılan tam da bu yok saymadır. Fizikçi, yasaların yeterince iyi bilinmemesi nedeniyle, evrenin bugünkü durumuna nasıl geldiğini söyleyemeyeceği için, sanki yaptıkları açıklama çok daha büyük zorluklara yol açmıyormuş gibi, evrenin yaratılmış olması gerektiği sonucuna varıyor. Marksist bakış açısına göre, evre-

nin başlangıcı sorunu her anlamda gereksizdir. Her verili aşamada belli biçimlerin (yıldızlar, galaksiler) gelişiminin gerekliliği, önceki bir durumun iç çelişkilerinden türetilebilir; fakat, ne evrenin bizimki gibi olması gereken sonsuz bir varoluşunu, ne de tek bir öncel durumunu kabul etmeye gerek vardır.

Bilimin son birkaç yüzyılda kaydettiği ilerleme, tanrıların ya da Tanrının yapması gereken işleri oldukça azalttı, ama yine de henüz mantıksal bir sonuca ulaşılmadı. Evrim özel yaratılışın gerekliliğini ortadan kaldırdı, ama hâlâ bir yaratıcının süreci başlatmak için müdahale etmiş olması gerektiği düşünülüyor. Ortaya çıkışında özel bir etki gerektiği için yaşam, ölü maddeden nitel olarak farklı görünüyor. Bu sorun bir Maksiste gerçek dışı geliyor, nitel farkı yadsındığı için değil ama. Çünkü o, bu sorunun kaynağında, yeni şeylerin ortaya çıkmasının karakteristiği olan niceliğin niteliğe dönüşümünün tipik bir örneğini görüyor. Genel olarak yaşam, yaşam olmayandan keskin bir çizgiyle ayrılır, çünkü yaşamın kendi operasyonları kendini yeniden yaratma olanaklarını ciddi biçimde tahrip eder. Yaşamın olmadığı ilkel dünyada kimyasal maddeler şu an olamayacak bir şekilde toplandılar, çünkü özel koşulların oluşturduğu bir araya gelişin yarattığı o yaşam onları tüketirdi. Bugünün uygulamacı bilim adamları yaşamı, yüz yıl önceki öncellerinin yaptığı gibi, hem bir bütün hem de parçalar halinde amaçları doğrultusunda etkilemeyi öğreniyorlar. Yaşam bir giz olmaktan çıkıp bir faydaya dönüştü.

İnsana dair sorunlar henüz bitmedi. 19. yüzyıl evrimcileri, insanın değişim geçirmiş maymun olduğunu söylerken ileri gittiler. Bu açıklamada bir şeylerin eksik bırakıldığını hisseden Teologlar haklıydılar; fakat gerçek olarak kabul ettikleri tin, yine hiçbir şeyi açıklamayan gizemli açıklamalarından biriydi. Marx ve Engels, insan ve hayvanlar arasındaki gerçek nitel farkın daha büyük bir beyne sahip olmaktan öte insan toplumunun örgütlülüğü olduğunu; insan toplumunun hayvan türlerinden kesinlikle farklı ve daha yüksek bir kategori olduğunu gördü. Toplumdaki insan evrende nitel olarak yeni bir şeyi temsil etmekteydi. Modern antropoloji ve psikoloji araştırmalarının bütünü bu sonucu güçlendiriyor: İnsan bir insan yapımıdır; bireysel olarak ailede ve tarih boyunca gelenekler aracılığıyla da toplumda, ekonomik gereksinimleri ve onları karşılamak için bulduğu araçlar tarafından biçimlendirilir.

DR. WEİMAR GEORG KLAUS

MATEMATİK VE GERÇEKLİK

1. SORUN

Kendi başınaymış gibi ele alınıp maddi dünyayla bağı koparılmış bir matematik oluşturma çabaları var. Bu matematik; sınırları küme teorisi ya da mantıkçılık tarafından çizilmiş alanlar ile birbirine bağlanan değişik bölümlerden oluşturulmaya çalışılıyor. Bu çabaların, materyalizme karşı sürdürülen en güçlü saldırılardan birisi olarak görülmesi gerektiği şüphe götürmez. Son onyıllarda doğa bilimleri alanında kol gezen, maddi dünyanın esas olarak matematiksel bir yapıya sahip olduğu şeklindeki kavrayışa bakılırsa, bu matematiğe göre, maddi dünyanın, böylesi matematiksel bir formüller bileşiminin çok sayıdaki olası "yorumu"ndan sadece birisi olarak görülmesi gerekiyor. Bilimsel-teorik dünyanın literatüründe buna diğer bir deyişle, "model" de deniyor. Böylece maddi dünya düşünsel bir prensibe indirgenerek, güya idealizmin doğruluğu matematiksel olarak da "kanıtlanıyor". Bu anlayışların önemli temsilcileri, istedikleri kadar düşüncelerinin metafizik değil, tersine bilimsel bir karakter taşıdığını ileri sürsünler, hiç şüphesiz *Hilbert*'in katı bilimselliğinden, *Jeans* ve *Eddington*'un dünya görüşünü savunan savaşçı tutumuna ve daha da ötesinde Burlar Generali *Smuts*'un siyasi-gerici faaliyetlerine varıncaya dek, hepsi arasında kesintisiz bir geçiş var. *Smuts* bir konuşmasında şöyle diyor:

"Galile-Newton'dan bu yana egemen olan dünya görüşünün yerini, Einstein'ın ortaya çıkmasıyla birlikte matematiksel bir kavrayış almıştır... Eğer madde, özü itibarıyla maddi olmayan

Makale, "Einheit" (Birlik) adlı dergide iki bölüm halinde yayınlanmıştır. (1. Bölüm: 'Einheit', Yıl 4, Sayı 2, Şubat 1949, Sayfa 165-169; 2. Bölüm: Yıl 4, Sayı 4, Nisan 1949, Sayfa 351-356), Çeviren: Mehmet Çallı

bir yapıya ve örgütlenmeye sahipse, bir organizmadan ya da yaşamdan ... ya da dünyanın faal, örgütleyen bir unsuru olan ruhtan farklı olması mümkün değildir."[1]

Bu şekilde yorumlanmış bir dünya uğruna elbette tarihsel materyalizmin tescilli düşmanları da, doğa ve tarihi, ruhsal bir karakter bahşederek tanımlayan bir kesintisiz yasalar bütünlüğünü sineye çekmeyi kabulleniyorlar. Şimdi, değişik matematik ve felsefi akımların bu sorun karşısındaki tavırlarının ne olduğuna ve diyalektik materyalizmin bu konuda neler söylediğine bakmak gerekiyor.

2. MANTIKÇILIK

Mantıkçılıktan anladığımız, bütün matematiksel kavramların mantık kavramlarıyla, bütün matematiksel gerekçe ve kanıtların mantık kanıtlarıyla tanımlanması çabasıdır. Bu çabanın gerçekleştirilmesi için başvurulan araç matematiksel mantıktır. İdealizmin cüretkâr felsefi maceralarında sıkça istismar edildiği için, matematiksel mantığın materyalist çevrelerde pek prestiji yoktur. Ancak bu değerlendirme, ona haksızlık yapılmış olmasının ötesinde bir hatadır. Matematiksel mantık, bütün aksiyomları[2] ve işlemleri açık bir şekilde sıralamış, ilişki ve sınıflandırma hesaplamalarını[3] ortaya çıkarmıştır. Bu ona, kendisinden önceki hiçbir mantıkta bulunmayan bir kesinlik ve açıklık sağlamıştır. *Kant*'ın Aristocu mantığa yaptığı "ikibin yıl süren durağanlık" suçlaması[4], artık günümüzde matematiksel mantık için geçerli değil. Matematiksel mantık, esas olarak değişkenler mantığı[5] olduğu için, gerçek dünyadaki ilişkileri, şeyleri ve özelliklerini sabit ve değişmez olarak gören Aristocu mantıktan daha iyi yansıtabilir. Engels'in matematikteki değişken ve sabit değerler arasındaki ilişki için söyledikleri, her iki mantık arasındaki ilişki açısından da geçerlidir:

"Değişkenler matematiği ile sabitler matematiği arasındaki ilişki ne ise, diyalektik ve metafizik düşünme arasındaki ilişki de odur.[6]"

Demek ki; bir yandan matematiksel mantığın oynadığı rol ve kazandırdıklarını küçümsememek gerekirken, diğer yandan onun haksız olarak ileri sürdüğü mutlakiyet iddiasına karşı tavır almak da gerekiyor.

Matematiksel alanların izomorf[7] tarzda küme teorisine yansıtılması ve küme teorisinin mantıksal yorumu aracılığıyla, matematiğin mantığın bir dalı olduğu kanıtlanmaya çalışılıyor. Burada

1 Smuts'un, 23 Eylül 1931'de, British Association of Science'ın Yüzüncü Yıl Kutlaması'nda yaptığı açılış konuşmasından.

2 Aksiyomlarla kastedilen, bir biçimsel-mantıksal sistemin, biçimsel-mantıksal olarak kanıtlanamayan, başka formüllerle açıklanamayan temel prensipleridir.

3 İlişki, bağlantı anlamına geliyor.

4 İmmanuel Kant: „Saf Akılcılığın Eleştirisi"nin 2. baskısına önsöz, Leipzig 1924, sayfa 16/17

5 Şeylerin özelliklerini, süreç içerisinde değişen ölçülerde ifade eden ifade eden değişebilen değerler, matematikte değişken olarak tanımlanır.

ayrıca mantığın sadece kendisinden oluşabileceği ve gerçeklik ile bağının olmasının gerekmediği önkoşulundan hareket ediliyor. Diyalektik materyalizm açısından böylesi bir çaba, baştan kaybetmeye mahkûmdur. Eğer matematik gerçekliği yansıtıyorsa, ancak bu gerçeklik kendi içinde çelişkili ise - doğa bilimlerindeki gelişmeler her ikisinin de mümkün olduğunu iyice ortaya çıkarıyor - aynılık, çelişkinin ve üçüncü şıkkın imkansızlığı yasalarından hareket eden Aristo kökenli biçimsel mantığın ileri sürdüğü kendi kendini yaratabilen bir matematik mümkün değildir.

Gerçekten de, mantıkçılığın çabalarına karşı dile getirilen güçlü itirazlar da var ve bu itirazlar sadece diyalektik materyalizmin temsilcileri tarafından dillendirilmiyor. Her şeyden önce matematikte önemli bir disiplin olan ve mantıkçılığın çabalarında anahtar rol oynayan küme öğretisinde, matematiğin mutlakiyet iddiasını temellerinden sarsan çelişkiler var. Bu çelişkilere anitomi[8] adı veriliyor. Bütün çabalara rağmen bu çelişkiler bugüne dek ortadan kaldırılamadı ve matematiğin temel krizi olarak tanımlanan sorunun başlıca kaynağı olmaya devam ediyor. Bu anitomiler, diyalektik materyalistin son derece doğal olarak gördüğü sonsuzluğun çelişkililiğinden kaynaklanıyor.

"Matematiksel olarak sonsuz, bilinçli şekilde olmasa da gerçeğe dayandırılmıştır ve bu yüzden kendi başına ele alınarak değil, matematiksel soyutlama yoluyla açıklanabilir."[9]

Demek ki, matematiğin oluşturulmasında mantıkdışı ve gerçek dünyadan alınmış parçaların kullanılması prensip olarak kaçınılmazdır. Mantıkçılık, kendisi için hiç de hoş olmayan bu durumu, totolojik[10] olmayan üç aksiyomu ortaya çıkararak karşılıyor: Seçme aksiyomu, indirgenebilirlik aksiyomu ve sonsuzluk aksiyomu. Ancak bunu yaparken saf mantığın sınırlarını terketmiş ve idealistlere yakışmayan bir günah işlemiş oluyor: Çünkü "dışarıdan" ödünç alınan her üç temel ilke açısından, yukarıda Engels'ten yaptığımız alıntı geçerlidir. Mantıkçıların kararan dünyalarındaki son ışığı da söndüren diğer bir gelişme ise, matematiksel mantığın en iç bölgelerinde bile, kendi kendini oluşturmasını olanaksız kılan "ufak tefek kusurlar"ın bulunduğu gerçeğinin ortaya çıkması oldu. Matematiksel mantıkçıların "kutsal kitabı" olarak bilinen ve Russell ile Whitehead tarafından kaleme alınan "Principia mat-

6 Friedrich Engels: "Bay Eugen Dühring'in Bilimdeki Devrimi", Berlin 1948, Sayfa 148

7 İzomorfi, iki ayrı alandaki unsurların ve her bir alanda yer alan unsurlar arasındaki ilişkilerin karşılıklı olarak birbirlerine denk düşmesidir.

8 Anitomi: Düşüncede çelişki

9 Friedrich Engels: "Bay Eugen Dühring'in Bilimdeki Devrimi", Berlin 1948, Sayfa 465

10 Totolojik, burada doğal olan anlamında kullanılıyor.

hematica"yı inceleyen Goedel, mantıksal bir denklem sisteminin çelişkilerden arınmışlığının bu sistem içinde kalınarak kanıtlanamayacağını, yani bunun için sistem dışındaki ek bir çıkarsama yöntemine başvurmak gerektiğini ortaya çıkardı.

Behmann, matematiksel mantıktaki düşünce zorluklarını, tanımlamalar aracılığıyla sisteme katılan işaretlerin yanlış kullanılmasına dayandırmaya çalıştı. Bu da, tatmin etmesi mümkün olmayan bir açıklamaydı. Bu çabalarının sonucunda, caiz çelişki düşüncesine varması bizim açımızdan ilginçtir. Bu düşüncesinde -f(f) formülünden hareket ediyor. Bu formül şu anlama geliyor: f fonksiyonunun kendisini tatmin edebileceği varsayımı doğru değildir. Buradan hareketle bir G fonksiyonu tanımlayarak, bu fonksiyonun "kendisini tatmin edememe" özelliğini belirttiğini varsayıyor. Bu durumda G(f) = - f(f) eşitliği geçerli oluyor. f = G eşitliği varsayıldığında, G(G) = - G(G) sonucu ortaya çıkıyor. Diğer bir deyişle, biçimsel-mantıksal bir ifade, bizi kendi zıttına götürüyor. Böylece, matematiksel mantığın köşetaşlarından olan çelişkinin imkânsızlığı ifadesi deliniyor; hem de bu, biçimsel mantık tavizsiz bir şekilde uygulanıp sonucuna götürülerek sağlanıyor. Gündeme gelebilecek değişkenlerin yer aldığı alanı daraltarak böylesi çelişkilere yer vermeme çabası, mantıkçılığın genel hedefi gözönünde bulundurulduğunda pek de ikna edici görülmüyor. Tam tersine, mantıkçılığın ne kadar da sınırlı olduğunu gösteriyor.

Özet olarak söyleyecek olursak, mantık bugüne dek, sadece mantıksal araçları kullanarak matematiği mantığa indirgemeyi başaramadı. Ayrıca böylesi bir indirgemenin başarılması durumunda bile, idealizmin konumunun güçlenmeyeceğine dikkat çekelim. Çünkü mantık, mantıksal yardımcı araçlarıyla kendi kendini gerekçelendirebilme durumunda değildir. Özellikle çelişkinin imkansızlığı ifadesinin mutlak hakimiyet kurmasını sağlayabilecek durumda değildir. Çünkü bu saptama, sadece diyalektik materyalizm kapsamında bir anlam taşır ve onun dışındaki bütün felsefelerde felaketsel sonuçlara yol açar. Burada görünen o ki; maddeden bağımsız saf ruhlar cennetinin kendi içinden yaratılabileceğini kanıtlama çabası başarısızlığa uğruyor. Bu saptamayı Engels, Dühring ile girdiği polemikte çok önceden yapmıştır:

"Peki ama düşünce bu temel ilkeleri nereden ediniyor? Kendi

içinden mi; Hayır, çünkü Bay Dühring kendisi de söylüyor: 'Saf düşünsel alan, mantıksal şemalar ve matemetiksel oluşumlar ile sınırlıdır.' Ancak bu noktada her ikisi arasındaki ilişki tepetaklak ediliyor: Mantıksal (G.K.) ilkeler incelemenin çıkış noktası değil, vardığı sonuçtur.. Bu ilkeler doğaya ve insanlık tarihine uygulanmaz, tersine onlardan soyutlanır. Doğa ve insanlığın yurdu bu prensiplere uymaya çalışmaz, tersine bu prensipler, doğa ve tarih ile uyuştuğu sürece doğrudur."[11]

3. BİÇİMCİLİK

Biçimcilikte matematik ile felsefe arasındaki temas noktalarının, mantıkçılıktakine oranla daha az olduğu göze çarpar. Matematik ve mantık burada, sadece bir hareket noktasının ifadesi olan denklemler ve işlem kuralları sistemi olarak görülür. Bu sistem her türlü içerikten bağımsızdır ve ilk aşamada herhangi somut bir anlam taşımaz. Onun incelediği konu, herhangi bir anlam taşımayan işaretler arasındaki ilişkidir. Burada görüldüğü kadarıyla matematiğin bir konusu yoktur. Biçimcilik, matematiğin temellendirilmesinde olağanüstü payeler kazanmıştır. Diyalektik materyalizm büyük ölçüde biçimciliğin taşıdığı olumlu eğilimlerin altını çizer. Örneğin Engels, daha sonraki dönemlerde biçimciliğin çalışma programı olan genel çerçeveyi şu şekilde çizmiştir:

"Bu biçimleri ve çerçeveleri bütün saflığıyla inceleyebilmek için, önce bütün içeriğinden ayırmak ve bir kenara bırakmak gerekir."[12]

Esas olarak Hilbert tarafından temsil edilen biçimcilik, felsefeye olan ilgisizliğini en kalıcı şekilde vurgulamış olan matematik akımıdır. Ancak buna rağmen işte tam da bu alanda, objektif idealizmin çöküşünü görebiliriz. Hilbert ünlü eseri "Geometrinin Temelleri'nin girişinde "noktalar ve çizgiler adı verilen şeyler düşünmek" istediğini belirtiyor ve bu bizce Platonik düşüncelerin yeniden canlandırılması anlamına gelir. "Anlamlarını", bazı diğer oluşumlarla izomorf ilişkiler kurarak kazanan, ancak bu oluşumlar olmadan da ya da onlardan bağımsız olarak var olabilen matematiksel "boş biçimler", özleri itibarı ile Platonik düşüncelerdir. Engels buna karşılık haklı olarak, bu boş biçimlerin gerçek dünyadan soyutlanma yoluyla elde edildiğine işaret ediyordu:

"Ancak düşünmenin bütün alanlarında (matemetikte de - G.K.) olduğu gibi, belli bir gelişme aşamasında gerçek dünyadan soyutlanan yasalar, gerçek dünya-

11 Friedrich Engels, agy., Dipnot 9, sayfa 40.
12 Friedrich Engels, agy., Dipnot 9, sayfa 45.

dan ayrılıyor, kendi başına varolabilen ve bağımsız olan bir şey gibi onun karşısına çıkarılıyor ve dışarıdan gelmiş, dünyanın uymak zorunda olduğu yasalar olarak ortaya konuyor." [13]

Demek ki; gerçek dünyanın değişik konuları inceleyen farklı alanlarının matematiksel oluşumların birer "modeli" ya da "yorumu" olarak değerlendirilebileceği gerçeği, biçimciliğin idealist yorumlarının sözde kanıtlamaya çalıştığı gibi "boş biçimlerin" birincil, "maketlerin" ikincil olduğunun kanıtı değildir. Tam tersine, "boş biçimlerin" gerçek dünyadan soyutlanarak elde edildiğini, ve işte bu yüzden, sadece bu yüzden gerçek dünyaya uygulanabileceğini. Aynı şekilde, matemetiksel değerlerin birbirlerinden türetilebilir olmaları ve işaretler arasındaki ilişkiler de, kesinlikle bunların "kendileri için ve kendi başlarına varolduklarının" kanıtı değildir; tersine, dünyanın yasalara uygun bağlantılarını yansıtır. İşaretler ve biçimler de bu dünyadan soyutlama yoluyla elde edilir.

Peki bu, matematiksel oluşumların insandan bağımsız varolamayacağı ve sadece insanların subjektif olarak yarattığı eserler olduğu anlamına mı gelir? Kesinlikle hayır! Matematiksel oluşumlar, gerçek dünyada vardır ve insanlar tarafından keşfedilmeden önce de oradaydı.

"Geometrinin ortaya çıkardığı sonuçlar, büyük bölümü insanların ortaya çıkmasından çok önce doğada varolan (radyasyon saçan sualtı tırtılları, böcekler, kristaller v.b.) çizgilerin, düzlemlerin ve cisimlerin özelliklerinden başka birşey değildir."[14]

Matematiksel oluşumların "kendileri için ve kendi başlarına varolmaları", sadece ve sadece bu şekilde mümkündür. Bu, karşı karşıya olduğumuz matematiksel oluşumların sadece insanların ortaya çıkmasından önce gerçek dünyada varolan, bu yüzden icat edilmemiş ya da yaratılmamış, tersine sadece keşfedilmiş oluşumlar olduğu anlamına gelmez. İnsan bütün diğer alanlarda olduğu gibi matematikte de, daha önce varolmamış yeni birşeyler yaratmıştır. Bunu yaparken de, hareket noktasını gerçek dünyadadan elde ettiği biçimler oluşturmuştur.

4. KONVANSİYONALİZM

Mantıkçılıkta rasyonalizm, biçimcilikte objektif idealizm karşımıza çıkarken, konvansiyonalizmde de sübjektif idealizmin matematik üzerindeki etkilerini görürüz. Bu yüzden konvansiyonalizmin önde gelen temsilcilerinden Poincarè'nin, Lenin tarafından

13 Friedrich Engels, agy., Dipnot 9, sayfa 45.

14 Friedrich Engels, agy., Dipnot 9, sayfa 421.

yerle bir edilmiş ve Berkeleyci solipsizme indirgenmiş subjektivist-idealist ampiryokritisizme yakın olması tesadüf değildir.[15] Konvansiyonalizme göre matematiksel ifadeler ne doğrudur, ne de yanlış; tersine önceden belirlenmiş oyun kurallarından ve keyfi olarak belirlenmiş aksiyomlardan[16] çıkarılan düşünsel sonuçlardır. Bu aksiyomlar hiçbir şekilde gerçekle örtüşmez, tersine sadece tanımlama ve keyfi olarak belirlenmiş anlaşma maddeleri niteliğine sahiptir. Matematiğin sistemi, burada adeta bir talepler ve sözleşmeler sistemi gibi görülür. Burada sadece "amaca uygun olan" ve "amaca uygun olmayan" işlemler vardır.Bu matematik anlayışının sübjektif keyfiyetle yüklü ve objektif bir gerçeklik kriterinden yoksun olduğu açıktır. Bir aksiyomun ya da işlemin "amaca uygunluğu" ve "düşünce tasarrufu" ne ile ölçülecek? Elbette nihayetinde tek tek matematikçilerin subjekif kavrayışları ile.

""Düşünce tasarrufu" kategorisinin bu uygulamasının saçmalığını ve sübjektivizmini ortaya çıkarmak için bir soru yöneltmek yetiyor. İnsanın düşünmesi, eğer objektif gerçeği doğru yansıtıyorsa "tasarrufludur" ve bu doğruluğun kriteri de pratiktir, deneydir, sanayidir."[17]

Konvansiyonalistlerin anlayışları matematiğin uzun tarihi tarafından ve matematiğin doğa bilimine başarıyla uygulanması sayesinde çürütülüyor. Uygulanması gereken matematik nesnenin doğası tarafından belirleniyor ve bizim konvansiyonlarımıza ya da mümkün olan en üst düzeydeki düşünce tasarrufuna bağlı değil. Buna rağmen konvansiyonalizm de gerçeğin bir unsurunu taşıyor. Tezlerine dayanak yapmak için, birçok durumda bir ve aynı olayı farklı geometriler aracılığı ile doğru tanımlayabileceğimize, bu farklı geometrilerden birisi lehine yaptığımız seçimin bizim keyfiyetimize bağlı olduğuna işaret ediyor. Bunun temelinde ise, olayların onları yansıtan matematiği, geriye sadece bir tek izomorfi[18] kalıncaya dek belirleyebilmesi yatıyor. Diğer bir deyişle herhangi bir matematiksel yapının yerine, onunla izomorf olan başka bir yapıyı koyabiliriz.

Bu şekilde örneğin paraleller aksiyomun rol oynamadığı bütün mekansal olayları, Euklidesci ya da hiperbolik geometri ile tanımlayabiliriz. Tercihimizi hangisinden yana kullanacağımızı "düşünce tasarrufu" yönündeki değerlendirmeler belirler. Yani bu geometrilerden birisini seçerken, hangisiyle hedefe daha az işlemle

15 V.İ.Lenin, Materyalizm ve Ampiryokritisizm / Gerici Bir Felsefe Üzerine Eleştirel Notlar, Mokova 1947 (Almanca)

16 Aksiyomlarla kastedilen, bir biçimsel-mantıksal sistemin, biçimsel-mantıksal olarak kanıtlanamayan, başka formüllerle açıklanamayan temel prensipleridir.

17 V.İ.Lenin, agy, dipnot 14, sayfa 174. Vurgulamalar orijinalde vardır.

18 İzomorfi, iki ayrı alandaki unsurların ve her bir alanda yer alan unsurlar arasındaki ilişkilerin karşılıklı olarak birbirlerine denk düşmesidir.

ulaşılabileceği değerlendirmesi belirleyici olur. Bu seçme özgürlüğü ise, sözkonusu mekansal olaya ilişkin bilgimizin sınırlılığı nedeniyle belli bir paralel aksiyomu kabul etmek zorunda kaldığımız noktadan itibaren sona erer.

5. KRİTİSİZM

Biçimciliğin ve mantıkçılığın analitik-totolojik matematik anlayışının tersine, Kant'a dayanan kritisizm, matematiği a priori (Deneyime dayanmadan ve onu yadsıyarak, sadece aklın yolu ile - Ç.N.) sentetik kararlar[19] sistemi olarak görür.

Gerçi burada, matematiksel yapılara insanların deneyimlerinin neden olduğu yadsınmaz; ancak, bu yapıların kaynağının kesinlikle deneyimlerde yatmadığı, tersine ona kaynaklık edenin Kantçı felsefeye özgü "saf düşünce" olduğu iddia edilir. Böylece diyalektik materyalizm tarafından matematiğin tarihi aracılığı ile kanıtlanmış, matematiksel kavramların kökeninde maddeye bağlı zorunluluğun olduğu düşüncesinin yanlışlığı ileri sürülür. Çünkü kritisizm, matematik kavramlarının belirli bir dönemde insan beyninde oluşması ile bu kavramların varolmasını haklı kılan şey arasında hiçbir ilişkinin bulunmadığını ileri sürer.

Kritisizmin eleştirilmesi konusunda öncelikle söylenmesi gereken şey, onun da matematiksel mantık ile küme teorisindeki anitomi[20] arasındaki çelişkileri çözmeyi başaramamış olduğudur. Bu çelişkileri sadece diyalektik materyalizm çözebilir. Ayrıca Marksist düşünceye göre bir kriter olan pratik, gerçek dünyanın tanımlanmasında Euklidesci olmayan geometrinin belirleyici bir rol oynadığını kabul eder. Böylece Kant'ın ortaya attığı ve Euklidesci aksiyomlara dayanan "saf düşünce"nin güvenilmez bir bilgi kaynağı olduğunu kanıtlar. Birden fazla "doğru" geometrinin varlığı gerçeği, Kant'ın kavrayışının tersine, akılcı düşünce açısından bu geometrilerden hangisinin "hakikatli" ya da "doğru" geometri olduğu kararının verilemeyeceği anlamına gelir. Bu karar sadece pratikte verilebilir. Çünkü nesne, özneden bağımsız vardır.

6. AMPİRİSİZM

Matematiksel ampirisizme göre matematiksel ifadeler, gerçeklikten soyutlanarak oluşmuştur. Matematiksel aksiyomlar burada bilimsel hipotez niteliğini kazanırlar ve matematik bir doğa bilimidir. Matematiğin değişik alanları, maddi olayları konu alan farklı alanlardaki niceliksel bağlantıla-

19 A priori sentetik kararlar, Kant'a göre her türlü deneyimden bağımsız olan, bu deneyimlere dayanaklık eden kararlardır.

21 Anitomi: Düşüncede çelişki

rın soyutlanması yoluyla oluşur. Dünyanın farklı alanlarının yapısal farklılıkları, matematiğin birbirinden farklı olan alanlarının oluşmasına yol açar.

Ampirisizmde elbette matematiksel bilgilerin oldukça önemli bir yönünü görüyoruz. Ampirisizm, matematikle gerçek dünya arasındaki bağlantıya vurgu yapar:

"Matematikçi, ruhunun bu yapıcı faaliyetinin kendisini yanıltmasına izin vermezse, ... teorik fizik ile deneyim arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarabilecektir. Ancak bu konu hakkında bilgi sahibi olmayan bir insan için ilk bakışta, teorinin keyfi bir oluşumu olduğu izlenimini yaratacaktır."[21]

Yadsınamayacak katkılarına rağmen ampirisizm de, matematiksel bilgiler gerçeğinin sadece bir bölümünü yansıtıyor. Ampirisizm, deneyimi bilginin tek kaynağı olarak gördüğü için mekanik materyalizmdir:

"Bugüne dek ortaya çıkan bütün materyalizmlerin - Feuerbach'ınki de dahil olmak üzere - başlıca eksikliği, konuyu, gerçekliği ve duyusallığı, insani, duyusal bir faaliyet, pratik olarak değil, yani öznel olarak değil, nesnenin ya da düşüncenin biçimi altında toplamasıdır."[22]

Ampirisizmin bakış açısı, matematikte bütün zıtlıkların yadsınması anlamına gelir. Ampirisizm insan düşüncesinin matematikte çok önemli bir rol oynayan yaratıcılığını gözardı eder.

7. SEZGİCİLİK

Sezgicilik, bunun tam karşıtı olan bir hataya, insan faaliyetine abartılı işlev yükleme hatasına düşer. Ona göre matematik, keşfedilmeden önce de varolmuş gerçeklikler sistemi değil, tersine insanın çevresine hükmedebilmek için inşa ettiği bir yapılar bütünüdür. Sezgiciliğe göre, mantıksal çıkarsamalar, yalnızca finit[23] yapı yöntemleri içerdiği sürece olanaklıdır. Pratik kriterine, insan faaliyetine yaptığı bu vurgunun yanısıra sezgicilik, üçüncü şıkkın imkansızlığı yasasının sonsuz miktarlara uyarlanmasını yadsıyarak sonsuz olanın taşıdığı çelişkiyi de tanır. Bir sonuç ve karşı sonucun yanısıra, karar verilemezlik şıkkı da ona göre olasılıklardan birisidir.

Marx'ın matematik konularını ele aldığı elyazmalarında sezgiciliğin olumlu yönlerine atıfta bulunmuş olması, bizim için hayli ilginçtir. Örneğin Marx, sonsuz küçüklükteki farklardan ya da sınırsal geçişlerden kaçınarak, diferansiyel eşitliklerde sadece bir tek olasılığın mümkün olduğunu söylüyor ve y=x_ eşitliğini şu şekilde açıyor:

21 Abel Rey: "La thèorie physique chez les physiciens contemporains" (Modern Fizikçilerde Fizik Teorisi), Paris 1907, Sayfa 231, (Onaylayarak) aktaran: Lenin; agy., Dipnot 14, sayfa 330

22 Karl Marx, Feuerbach Üzerine Tezler, I. - Aktaran Friedrich Engels: Ludwig Feuerbach ve Klasik Alman Felsefesinin Sonu, Berlin 1946, Sayfa 54. - Vurgulamalar orijinalde vardır.

23 Finit: Sonlu sayıda adımlarla gerçekleştirilebilecek.

$y-y_1 = x_ - x_1_ = (x-x_1) . (x_ + xx_1 + x_1_)$

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = x_ + xx_1 + x_1_ \quad \frac{dy}{dx} = 3x_$$

Marx bu konuda, sezgiciliğe güçlü bir gönderme yaparak şunları yazıyor:

"Transsandantal ya da sembolik felaket sadece sol tarafta yaşanıyor, ancak gerçek içeriğini eşitliğin sağ tarafında koruyabilmiş bir sürecin ifadesi gibi göründüğü için ürkütücülüğünü de yitiriyor."[24]

Ancak sezgicilik sadece matematiksel denklemlerin sonlu sayıda adımlarla oluşturulablir olduğu tezini kendisine dayanak yaptığı sürece, Kantçı idealizmde sayıklar.

"Faal tarafın materyalizm tarafından değil, idealizm tarafından geliştirilmiş olmasının nedeni budur; ne var ki, sadece soyut olarak. Çünkü idealizm gerçek, duyusal faaliyeti faaliyetin bir türü olarak tanımaz.[25]

Pratik kriterinin yerine inşa edilebilirlik kriterini geçirmiş olması, sezgiciliğin, matematiğin önemli bir bölümünü anlamsız olarak niteleyerek bir kenara atmasına yol açmıştır. Oysa matematiğin söz konusu bölümleri doğruluklarını gerçek dünyayı yansıttıklarını kanıtlayarak ortaya koymuştur. Bu durum gözönünde bulunduruduğunda, matematiksel sezgicilikte diyalektik materyalizmin unsurları ile Kantçı sübjektif idealizmin unsurlarının çatışma halinde olduğu görülür. Engels inşa edilebilirlik ile deneyim arasındaki ilişkiyi şu şekilde ortaya koymuştur:

"Dühring, ... nasıl ki herhangi bir matematiksel aksiyomdan bir üçgeni, küreyi inşa edemez ya da Pisagor eşitliğini türetemezse, aynı şekilde bütün varlıkların sadece maddesel olduklarını da kanıtlayamaz. Her ikisi için de ancak incelendiklerinde bazı sonuçların ortaya çıkmasını sağlayacak gerçek önkoşulların bulunması gerekir."[26]

8. DİYALEKTİK MATERYALİZM

Diyalektik materyalizm, bütün bu akımların hepsinden daha derinlemesine ve daha kapsamlı olarak matematik ile gerçeklik arasındaki ilişkiyi kavramıştır. O, matematiksel denklemlerin hayal dünyasının bir ürünü olmadığı, tersine gerçek dünyadan alındığını anlamıştır. Sayılar ve aralarındaki ilişkiler; ayrıntıları hakkındaki bilgileri, Eski Mısır'ın, Sümerler'in ve Akatlar'ın[27] tarihini inceleyerek elde ettiğimiz uzun bir tarihsel sürecin sonunda, gerçeklikten kazanıldı. Sayıların yerini değişkenlerin alması için binlerce yılın geçmesi gerekti. Ve bu uzun süren gelişmenin sonunda matematiksel düşünmenin özgür eserleri olarak görülmesi gereken ma-

24 Karl Marx, Yayınlanmamış Elyazmaları
25 Agy, Dipnot 23
26 Friedrich Engels: „Bay Eugen Dühring'in Bilimdeki Devrimi", Dietz Verlag, Berlin, 1948, Sayfa 420/421
27 Milattan 5bin yıl önce, Mezopotamya'da gelişkin bir uygarlık yaratmış olan site devletler.

tematik denklemleri ortaya çıktı:

"Sayı ve figür kavramları, gerçek dünyadan başka bir yerden alınmamıştır. ... Sayabilmek için sadece sayılabilecek birşeylerin olması yetmiyor. Sayabilmek için ayrıca, o şeyleri, sayıları dışındaki bütün özelliklerinden soyutlayabilme yeteneği gerekiyor - .... işte böyle a ve b'ler, x ve y'ler, sabit sayılar ve değişkenler elde ediliyor. Ve nihayet bu yolla aklın soyutlama yeteneğinin ürünü olan sanal sayılar ortaya çıkarılıyor."[28]

Diyalektik materyalizm var gücüyle matematiğin maddi kökenine işaret ediyor. Ancak bu, belirli bir gelişme safhasından - ve görece olarak oldukça eski dönemlerden - itibaren matematiğin kendi yasalarını oluşturduğunu yadsıdığı anlamına gelmez. Matematiğin kendi yasalarını oluşturan gelişim süreci, insanlığın yeni ihtiyaçlarının ortaya çıkması ve maddi dünyanın ilişkileri hakkında yeni bilgiler elde edilmesi ile birlikte, matematikte yeni dalların oluşturulması sürecine katkıda bulunmuş, bu süreci tamamlamıştır. Kendi yasaları doğrultusundaki bu gelişmenin kendisi de matematikte, kesinlikle dolaysız olarak gerçeklikten soyutlanmış olması gerekmeyen yeni alanlar yaratabilir. Ancak bu alanlar da eninde sonunda, bazen dolaylı olarak, bazen dolambaçlı yollar katederek, gerçeklik karşısında doğruluklarını kanıtlamak zorundadır. Çünkü her ne kadar kendi yasaları olsa da, matematiğin gelişmesi de düşüncelerimizin gelişmesinin, dolayısıyla toplumsal gelişmenin bir parçasıdır ve bu yüzden bu gelişmenin bütün alanları ile sürekli olarak karşılıklı etkileşim halindedir. Görece ve şartlı olan bu kendi yasalarına tabi olma durumunun bir sonucu olarak, örneğin Euklidesci olmayan geometriler[29], dörtlü işlem aritmetiği[30], komütativ olmayan matriksler[31] gibi matematik dalları ortaya çıkmıştır. İlk aşamada aklın ürünü olarak günyüzüne çıkan bu matematik dalları, daha sonraki dönemlerde - belki bazı örneklerde yaşandığı gibi, yüz yıl sonra da olsa - gerçeklikle ilişkilerini kanıtlamışlardır.

Bu yüzden bugün henüz gerçek dünyada yorumlanması mümkün olmayan bazı matematik alanları (örneğin bazı diferansiyel eşitlikler) ya da pratik olarak keşfedilmelerinden 100 yıl önce fizikte uygulanmış Euklidesci olmayan geometri örneği gibi matematik dalları vardır. Ve biz çoğu zaman keşfedilmelerinden uzun süre sonra bu matematiksel yapıların gerçekliğin alanlarıyla örtüştüklerini görüyorsak, bunun nedeni de

28 Friedrich Engels, agy., Dipnot 27, sayfa 45

29 Euklidesci olmayan geometriler, bilinen geometrik yasalara ters düşen geometrilerdir. Buna göre örneğin bir üçgendeki iç açıların toplamı 180°'den küçüktür (Hiperbolik geometri)

30 Dörtlü işlem sayıları,a+i.b+l.ij.d benzeri aritmetik işlemlerini içinde barındıran sayılardır

31 Çarpanların sırası değiştirildiğinde sonucu değişen matematik denklemleri (Buna göre p.q çarpımı ile q.p çarpımının sonuçları eşit değildir)

insan beyninin doğanın gelişiminin bir ürünü olmasında, ve sonuç olarak insan düşüncelerinin gerçeklikle çelişmemesinde, tersine örtüşmesinde yatar. Matematiksel yapılar ve denklemler, gerçeklik kriterlerini insanın eyleminde bulurlar. Gerçeklik kendi içinde çelişkili olduğu için, bu çelişkililik matematiğin onu yansıtan her dalında da ortaya çıkmak zorundadır. Matematiğin totolojik tarzda gerekçelendirilmesi, bütün çelişkilerin ve anitomilerin tamamıyla ortadan kaldırılması bu durumda olanaksız görülür. Bunun başarıldığını düşündüğümüz her noktada, bu çelişkiler ve anitomiler daha üst düzeyde ve farklı bir biçimde kendilerini yeniden üreterek karşımıza çıkacaktır. Aynı nedenden ötürü bütün analitik işlemlerin aritmetik işlemlere, transfinit işlemlerin finit işlemlere, sürekli işlemlerin kesintili işlemlere indirgenmesi çabaları başarısızlığa uğramaya mahkumdur. Çünkü burada ortaya çıkan kavram çiftleri, reel durumlar arasındaki niteliksel farkları yansıtmaktadır ve gerçek dünyanın çelişkililikleri ile niceliksel çeşitliliğine denk düşmektedir.

Özet olarak matematiğin, onun gerçeklikle ilişkisini kapsayan materyalist özünü şu şekilde ortaya koyabiliriz: 1. Matematik, tarihsel açıdan insan toplumunun maddi ihtiyaçlarının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır ve bu yüzden kökeni itibarıyla maddidir. 2. Matematiksel denklemler ve yapılar, doğanın maddi biçimlerinde öncesinden vardır. 3. Matematikte yeni yöntemler toplumsal pratiğin ortaya çıkardığı ihtiyaçların bir sonucu olarak oluşacaktır. 4. Bütün bilimlerde olduğu gibi matematikte de belirli bir gelişim aşamasına ulaştıktan sonra, yeni biçimler yaratan kendi yasalarını oluşturma durumu gündeme gelir. Bu yeni biçimler ile insanın pratiği arasındaki bağlantı dolaylıdır, ancak bu pratik ile çelişmez, tersine ona denk düşer.