

MODERN FİZİK VE FELSEFE

Ernst von ASTER

Tabiat ilminin, daha doğrusu teorik fiziğin, son 50 senede şaşılacak bir gelişme gösterdiğini bilirsiniz. Bu gelişme ancak Kopernikus'la Galilei'nin 400 sene önce yeryuvarlağını âlemin merkezi olmaktan çıkararak, yıldızlar arasında bir yıldız haline getirdikleri, yahut yıldızlar dünyasıyla yeryuvarlağı arasındaki, düşme ve fırlatma hareketi mekaniği ile bir gök «mekanik»i arasındaki köprüyü kaldırdıkları vakit meydana gelen gelişmeyle mukayese edilebilir. Alışık olduğumuz dünya görüşünün bize besbelli gelen unsurlarıyla ilgiyi kesmekle, Relavite ve Kuanta teorileri, bu meselelere yabancı olanlardan belki de daha büyük bir gayret istemektedir.

Bununla beraber, önce bu teorilerin bize getirdikleri altüst edici yeniliklerden ziyade, asıl bunların fizik ve felsefe tarihinde nasıl *hazırlanmış* olduklarını anlatmak istiyorum. Zira modern matematik fizik gibi; örnek olacak kadar tam metodlu bir ilimde, teoriler rastgele gökten düşmek âdetinde değildir, ilmin ortaya konulan meselelerinde ve problematiğinde hazırlanırlar. Her şeyden önce şu nokta da hesaba katılmalıdır: gerçekten ilmî adını alan teoriler, ténkitli müşahede olaylarına dayanan teoriler, hiç bir vakit yeni, büsbütün başka teorilere sadece yerlerini bırakmazlar, sadece "yanlış" diye çürütülmezler. Belki de onların doğruluğu yeni teori tarafından *sınırlanır*, hususî haller içinde sınırlanır. Bazı miktarlar sıfıra yahut sonsuza eşit oldukları veya "değişkenler" halinden "sabitler" haline geldikleri vakit, bu hususî haller ortaya çıkar; halbuki yeni, düzeltilmiş teori, umumî, her yerde geçer halin kanununu ifade eder. Bu nokta işte 17 inci asırda Newton tarafından son şekline ulaştırılan klâsik mekanikle Einstein'ın relavite teorisi mekaniği arasındaki münasebet için de doğrudur.

Önce Newton'un klâsik mekaniğinden ve bunun meydana geldiği zamandan bahsetmek istiyorum. Bu zamandan bize çok enteresan mektuplar, Newton'un talebesi Clarke ile Alman filozofu, matematikçisi ve fizikçisi Leibniz'in birbirlerine gönderdikleri mektuplar kal-

nıştır. Bu mektüplarda Leibniz, modern fizikte de mühim bir rol oynayan umumî bir tezi, daha o vakit ortaya atıyor; bu tez de şudur: bir fizik teoriden yahut fizik mefhumdan çıkan neticeler veya meseleler, tasarlanabilir hiçbir tecrübî müşahede yahut ölçme ile kontrol edilemiyorsa yani cevaplandırılmıyorsa, o fizik teorisinin yahut fizik mefhumun bir değeri yoktur. Teknik bakımdan yenilmez engeller, böyle bir kontrolün karşısına çıkabilir, ama *prinsip bakımından* bu kontrolün yapılabilmesi gerektir, yoksa ileri sürülen fikrin yahut meselenin fizik çerçevesinde *mânası yoktur*.

Leibniz'hi ne düşündüğünü en iyi gösteren şey, Newton'la giriştiği münakaşada tezine verdiği şekildir. Fizikte, diyor Newton, üç şey kabul etmelidir: 1) sonsuz, her yerde aynı; üç buutlu mekân — 2) aynı şekilde akan, sonsuz zaman ve 3) mekâna dağılmış, boş mekân içinde birbirlerini belli bir kuvvede çeken maddî noktalar. Bu temel ve ağırlık ölçüsünün belirtilmesi üzerinde, Newton, yıldızların hareketi kanununu ile Galilei'nin düşme kanununa aynı prensibe bağlamak imkânını veren ve parlak bir ilmî netice olan mekânigini kuruyor.

Fakat Leibniz, Newton'un kabul etmek istediği mutlak zamana ve mutlak mekâna hücum ediyor. Mutlak mekânla mutlak zaman varsa, mutlak bir hareket de vardır. Mutlak sükûnet halinde bir mekân varsa, bir cismin bu mekânda sükûnet halinde mi, yoksa doğru bir çizgi üzerinde ve eş bir hızla hareket halinde mi bulunduğunu sormanın mânası olur. Halbuki bu soruya prensip bakımından cevap verilemez: bir insanın dünya üzerinde, dünyanın güneş etrafında, güneşin bir sabit yıldızla doğru hareket ettiğini tesbit edebiliriz. Fakat güneşin, dünyanın, insanın mekâna göre hareket edip etmediğini tespit edemeyiz. Tespit edilen her hareket *relativ*'dir, bir *cisme* göredir, mekâna göre değil. Böylece bir cismin bulunduğu yeri, mekânda yer olarak değil, ancak öteki cisimlere göre tespit edebiliriz, halbuki mutlak mekân her cisme mekânda böyle mutlak bir yer gösterme imkânını verir.

18 inci asrın başından 19 uncu asrın sonuna, Newton'la Leibniz'ten Einstein'e dönelim. Her hareket tayininin relativistesı prensipi, önce bütün fizikte değil, sadece mekanikte geçmektedir. (Burada da önce eşhızlı doğru harekette geçmektedir, bu prensipin ilk defa Einstein'm "umumî" relativite teorisinde kendilerine teşmil edildiği hızlanan ve dönme hareketine değil). 19 uncu asırda elektrik ve optikteki gelişme neticesinde, her ikisi bir ilim halinde birleşme yoluna giriyor: elektrik

dalgalarıyla ışık dalgaları, dalga uzunluklarıyla, yalnız kemiyet bakımından farklıdır ve aynı hızla — saniyede 300,000 km. — mekânda yayılırlar. Böylece optik vasıtalarla mutlak bir hareket tayini imkânı burada ortaya çıkmış göründü.

Bir misalle öteki sahaya geçelim. Sükûnet halinde (tabii dünyaya göre sükûnet halinde) bir atmosfer içinde hareket eden ve başıyla sonunda ellerinde birer saatle birer müşahedecinin bulunduğu uzun bir tren düşünelim. Trenin ortasında, belli bir anda pencereden akustik bir işaret veren üçüncü bir tecrübe-i bulunmaktadır. Sesin, trenin sonunda bulunan müşahedeciye, trenin başında bulunan müşahedeciden daha önce ulaşması lâzımdır, çünkü trenin sonu ses dalgasına doğru gidiyor, trenin başı ses dalgasından uzaklaşıyor. Yürüyen trenin yerine hareket eden dünyayı, ses işaretini yerine, bir defa dünyanın hareket ettiği istikâmette bir defa aksi (ona tam dik) istikâmette giden optik bir işaret koyalım, böylece meşhur Michelson denemesinin şemasını elde ederiz. Akustik işaretin zaman farkından trenin dünya atmosferine göre hızı çıkarıldığı gibi, optik işaretin zaman farkından da, dünyanın mekânda sükûnet halindeki ışık eterine göre hızı — şu halde dünyanın mutlak hareketi — çıkarılabilmeliydi. Bununla beraber, büyük bir titizlikle hazırlanan deneme, fizikçilerin hayreti karşısında, tamamiyle menfi netice verdi ve Einstein bundan şu neticeyi çıkarmak imkânını elde etti: mutlak bir hareket hiçbir vakit tespit edilemez hükmü, bütün fizik sahası için doğrudur.

Fakat Einstein her şeyden önce, hareketin bütün fizik sahasına teşmil edilen realitivitesi prensipinden, şaşılacak neticelerin, hepsinden önce şu neticenin çıktığını gösteriyordu: *zamandaşlığın* relativleşmesi. Bir kere daha Newton'un mutlak zamanına dönelim. Newton'un hakkı varsa, aynı şekilde akan bir tek zaman varsa, tabiiatta her hangi iki olayın zamandaş yahut ayrı zamanlarda, aynı anda yahut farklı anlarda meydana gelmeleri lâzımdır. Ve hiçbir şey bize bu kadar apaçık görünmüyor; Newton'un mekân ve zaman teorisinin, işte tabii, bize yakın gelen dünya görüşünü "aksiomlaştırdığını", umumî prensiplerde ifade ettiğini asıl burada görüyoruz veya hissediyoruz, nasıl ki bir kaç asır önce, Kopernikus'tan önceki aristotelesçi - skolastik fizikle astronomi, tabii görünen bir dünya görüşünü, her kesçe doğru sayılan mefhumlarda ifade etmişti.

Ama içinde bütün olayların zamandaş oldukları yahut olmadıkları bir tek zamanın bulunduğu apaçık mıdır? *Zamandaşlık nedir?* Bu soruya

cevap verebilmek için, yeniden şu soruya, zamandaşlığı nasıl belirtiyoruz yahut zamandaşlığı belirttiğiniz vakit neyi belirtmiş oluyoruz sorusuna dönmeliyiz — nasıl ki mutlak bir hareket var mıdır, yok mudur sorusunda, hareketi nasıl belirttiğimiz sorusuna dönmüştük. Aynı yerdeki olaylar ele alındığı vakit, soruya ince elemeyen cevap verilir; burada zamandaşlık doğrudan doğruya verilmiş bir yakıadır. Aksine, olaylar dünyanın başka başka yerlerinde meydana geldikleri vakit, durum başkadır. Bu takdirde bu yerlere saatler koymamız yahut konulduğunu düşünmemiz lâzımdır ve bu saatler aynı zamanı gösterecek şekilde konulmuş olmalıdır. Burada bir ve yalnız bir vasıta vardır: hızım bildiğimiz ve daima hızı aynı olan ışık ışareti. Böylece ışık ve ışık hızı, zamandaşlığın belirtilmesinde ve bu yüzden zamandaşlığın tarifinde işin içine girmiş olur.

Bundan da daha sonra şu netice çıkıyor: her yer için geçer olan zaman ölçüleri yoktur, belki de sadece bulunulan belli bir nokta için geçer olan zaman ölçüleri vardır. Her vakıanın içinde belli bir anda meydana geldiği bir tek, aynı şekilde akan bir zaman yoktur, zıt bakımlardan düşünülünce, farklı neticeler veren zaman tayinleri vardır. Âlem zamanı yoktur, yalnız her yerin bir zamanı vardır. Şüphesiz bu yer zamanları birbirlerine tahvil edilebilir ve farkları ancak astronomik buutlar dünyasında ölçülebilir bir hal alır.

Zamanımızın şaşılacak bir yenilik getiren ikinci fizik teorisine, kuanta teorisine gelelim. Burada da önce Newton'dan ve Newton zamanından hareket edeceğim. Işığın mekânda yayılması için bir zaman geçmesi lâzımgeldiğini, 1675 de astronom Olaf Römer bulmuştu. Öyle ise ışık, zamanda mekân boyunca yayılan bir harekettir. Ama ne çeşit bir harekettir? Daha başlangıçta iki teori bu noktada birbiri ile karşılaşmış bulunuyor. Newton emission teorisi denilen teoriyi ileri sürdü; bu teoriye göre, ışık veren cisimden küçük parçaların saçılmaları gerekiyordu; Holandalı Huyghens dalga teorisini ortaya attı; bu teoriye göre ışık, ışık veren cisimden çıkan bir dalga hareketi idi.

Bu iki teoriden zamanla üstün gelen dalga teorisi oldu, öyle ki 19 uncu asırda tek başına hâkim olan ışık teorisi o idi. Bu teorisinin hususiyeti her şeyden önce bazı olayların, ışığın interferansı ve difraksionunun ancak onunla izah edilebilmesi idi. Işıkla ışık, bir birine rastlayınca, yalnız daha parlak bir ışık halinde birbirini kuvvetlendirmekle kalmaz, belki karartabilir, söndürebilir de — ışık, saçılan parçalardan ibaret sayıldığı vakit, bu anlaşılmadan kalan bir olaydır;

aksine, ışık birbirine katılan dalgalar halinde düşünüldüğü vakit, anlaşılır bir hale gelir — çünkü dalga tepesi dalga tepesine rastlayınca, dalgalar birbirini kuvvetlendirir, dalga tepesi dalga çukuruna rastlayınca bir birlerini giderirler. İnterferens sahalarından diffraksion olaylarına geçildi: dar bir aralıktan geçirilen ışık, artık doğru çizgiler halinde yayılmaz; fakat, bir dalga hareketi gibi, diffraksiona uğrar.

20. nci asrın başında dalga teorisinin kat'i bir üstünlük kazanmış gibi görüldüğü bir sırada, nasıl interferens ve diffraksion yalnız dalga teorisine ile izah edilebiliyorsa, öylece optik sahasında, ancak emission teorisine ile anlaşılması mümkün olan başka olayların bulunduğu keşfedildi. Bazı cisimler, meselâ akkor haline gelen gazlar ışık saçarlar ve ışığı emerler. Fakat ışık saçmaları ve emmeleri *bir ilk kuantumun tam misilleri* şeklinde, sıçramalardır, devamlı değişme ile değil. Işık teorisine ile elektrik teorisine arasındaki bağlıktan daha önce bahsetmiştim: ışık kuantumlarının, fotonların bulunmasından önce, elektrik atomları, elektronlar, elektriğin atom yapısı, elektrik yüklerinin bir ilk kuantumun tam sayılı misillerinden meydana geldiği bulunmuştu. Çünkü böyle ilk kuantumlar ve onların tam sayılı misillerini bulduğumuz yerde, onlar bizi bir atom yapısı fikrini, birbirinden ayrı ve hareket ederek dağılan parçacıklar fikrini kabul etmek zorunda bırakır.

Bununla, Huyghens'e karşı Newton'a, dalga teorisine karşı emission teorisine hak verme yoluna mı girmiş bulunuyoruz? Dalga teorisine lehindeki olaylar ortadan kalkmış degillerdir, interferens ve diffraksion evvelce olduğu gibi şimdi de bir dalga hareketi fikrini, ışık kuantumlarının emilmesi ve saçılması, bir parça hareketi fikrini istemektedir. İki teoriden de vazgeçilemez; böyle bir olayı mümkün kılan bir tecrübe bulunmadıkça, biri *yahut* öteki lehinde karar vermenin prensip itibariyle imkânsız olduğunu modern fizik kabul etmiş bulunuyor. Böyle her aşımada bir ilk kuantum kadar, bir dalga uzunluğu görmeliyiz ve her iki faktör de belli bir kanuna bağlıdır: ilk kuantumla dalga uzunluğu arasında bir nispet vardır, bu, dalga uzunluğunu fizik bir sabitle çarpılmasına eşittir.

Her iki teori — cisimcikler teorisine ile dalga teorisine — aynı derecede lüzumludur. Ama onları birbirine nasıl bağlamalı? Bir hareket aynı zamanda nasıl hem parçalardan hem dalgalardan ibaret olabilir? Burada görülebilen olay nedir ve teori yahut daha iyi söylenirse imaj veya örnek nedir, önce bunları yemiden birbirinden ayırmalıyız. Olay;

bütün bu ışımların gösterdikleri diffraksiyon ve interfrans hâdiseleridir ve bunlardan çıkarılabilen şeydir ki, buna dalga uzunluğu diyoruz. Olay onların sıçramalarla değişmeleri ve büyüklükleri ölçülebilen ilk kuantumlardan ibaret olmalarıdır. Fakat dalgalarla parçaların kendisi, imajlardır, örneklerdir. Ve bu örnekler birbiriyle uzlaşamazlar, bunlar bir örnekte birleştirilemezler. Biz sadece şöyle söyleyebiliriz: ışımlar bazan parçalardan, bazan dalgalardan ibaretmişler gibi hareket ediyorlar.

Kimyamız bilindiği gibi 19 uncu asrın başından beri, atom ve molekül teorisi üzerine kurulmuştur. Bu, kimyanın, kimyevi terkipleri, sürekli kütlelerden değil, ayrı, sayılabilir, aynı cinsten moleküllerden, yani, ilk kuantumların, tanı sayıda misillerinden meydana geliyor diye kabul etmesi demektir. Moleküller de atomlardan, kimyevi elemanların ilk kuantumlarından meydana gelmiştir. Bugün bu elemanların yahut atomların, gerçek veya son elemanlar veya atomlar olmadığını, fakat yalnız başına kimya vasıtalarıyla, kimya metodlarıyla daha fazla parçalanmayan kuantumlar olduklarını, moleküllerde atomların gizlenmesi gibi, onlarda daha küçük ilk kuantumların gizlendiğini biliyoruz: bunlarda menfi elektrikli elektronlarla müspet elektrikli protonlar, belki de bundan başka ilk kuantumlar, belli şekilde sıralanmış olarak hareket etmektedirler. Burada da aynı zamanda bir ayrılık ve bir sınırla karşılaşmış oluyoruz.

1916 senesinde, tanınmış bir fizikçi aynı zamanda bir filozof ve bu sıfatla zaten bildiğimiz prensipin mantıkî neticelerine kadar giden bir mümessili olan Ernst Mach Viyana'da ölmüştü. Bu prensip şudur: yalnız müşahede edilebilen miktarlarla gösterilen mefhumlar tabiat ilmine sokulmalıdır ve kullandığımız bütün teoriler, prensip itibariyle, tecrübenin mihenkinçe vurulabilmelidir. Bu görüşten hareket ederek, Mach, atom ve molekül teorisine karşı tenkitçi bir durum almıştır. Atomun görülemez olması karşısında, burada bir teoriden değil, bir imajdan bahsedilebileceğini belirtmiştir. Kimyevi terkipler ve elemanlar atomlardan mürekkep değildir, ancak sanki atomlardan mürekkepmişler gibi hareket etmektedirler.

Bununla beraber Mach'm görüşü atom teorisinin kazandığı büyük başarılar ve daima artan doğrulamalar karşısında tutunamadı. Ve şimdi, en büyük yumurta akı moleküllerinin, bir ultramikroskopta görülebilir bir hale getirilebilecekleri gün, pek o kadar uzak değildir. Bu sebeple burada, sırf imaj yahut örnekle, yeniden doğruluk kazanmış

bir teoriyi birbirinden ayırmayı istemenin mânası yoktur. Müşahede edilebilen ve ölçülebilen hususiyetlerinde örnek hakikata ulaşır. Ve burada da Mach doğru bir şey görmüş, daha doğrusu sezmiştir. Berisinde atomların, ilk kuantumların gerçekten henüz gösterilebilecekleri ve ölçülebilecekleri bir sınır vardır, fakat hareket eden parçacık örneği iş göremiyor, çünkü bu parçacığa hususiyetlerini de katmalıyız, bunlarsa hareket eden parçacığın ışıma imajile değil, ancak dalga imajile anlatılabilirler.

İşıma dalga hareketidir ve ışıma bir sürü hareket eden parçacıklardır. Yani burada tam şöyle söylemeliyiz: ışıma sanki biri ve öteki imiş gibi hareket etmektedir. Bu matematik bakımdan düşünülebilir, matematik bakımdan bu birleştirme yapılabilir, bir imajda, bir örnekte artık gösterilemez; iki ayrı örneğe parçalamır.

Başka bir görüşten hareket ederek yine aynı sınıra varıyoruz. Hareket eden bir cisim-düşen bir taş, atılan bir mermi, güneşin etrafında dönen bir yıldız gördük mü, sadece teknik bakımdan değişen bir doğrulukla -değişmeyen prensip sınırlarına varılmaz —, bu cismin yerini olduğu gibi (dünyaya ve güneşe göre) hareket durumunu tayin edebiliriz. İlk defa fizikçi Heisenberg, elektron hareketleri için bunun kabil olmadığını göstermiştir. Burada bir elektronun yeriyile hareket durumunun her ikisini de aynı doğrulukla tayin etmekte, prensip bakımından bir imkânsızlık bulunmaktadır: bir faktör ne kadar tam ölçülürse, öteki o kadar doğru olmaktan uzaklaşır. Ve gerçekten bu, şuna bağlıdır: burada ölçme işi, ölçülen objeyi değiştirmek neticesini veriyor. Burada da, imajda olduğu gibi, her biri bir anda belli bir hıza sahip olan ayrı ayrı hareket eden cisimcikler örneğinin iş görmediğini yeniden görüyoruz. Çünkü bir yerle bir hız, *prensip itibariyle*, artan bir doğrulukla ölçülebilir değillerdir, mutlak bir hareket gibi, fizikçi için mevcut değillerdir.

Kuanta teorisi için olduğu gibi, buna benzer bir şey relativite teorisi için de doğrudur. Newton'un aynı şekilde akan zamanı da, gelip geçen her şeyin içinde yer alması gereken bu tek zaman akışı da, gerçeğe temel olarak koyduğumuz bir imajdır, bir örnektir. Ve bu tek örnek yerine, relativite teorisinde, bir birine tahvil edilebilen, fakat bir zaman örneğinde toplanamayan mümkün bir çok yer zamanları geçmektedir. Vaktimiz olmadığı için üzerinde daha fazla duramayacağımız umumî relativite teorisinde bu nokta daha açıkça görülmektedir. Umumî relativite teorisinden çekim tesiri altında

mekânın bir eğrilik aldığı neticesi çıkmaktadır. Eğri bir mekânın, her tarafta aynı surette şekil almış mekân olan, içinde yaşadığımız ve hareket ettiğimizi sandığımız ve Newton'un bahsettiği mekâna nispeti, bir küre sathının yahut bir yumurtanın dış sathının veya başka bir eğri sathın, sonsuz olarak uzanan mütecanis bir düzleme nispeti gibidir. Böyle her tarafında bir olmayan, fakat eğri olan mekân, üçten fazla buutlu bir mekân gibi, matematik şekilde düşünülebilir, nasıl ki sonsuz buutlu bir mekân matematik bakımdan düşünülebilir. Ama böyle bir mekân, küçültülmüş bir örnekte müşahhas olarak gözönüne getirilemez.

Modern fizik bize, içinde yaşadığımız, tanıdığımız âlemin, tabiatın, *insanın kendi âlemi* olduğunu, ortasında âletleriyle ve cihazlarıyla müşahede eden, ölçen ve ölçü neticelerini kanuna uygun bir bağlılıkta toplayan insanın bulunduğu âlem olduğunu açıkça gösteriyor. Nasıl her hayvan kendisine mahsus âlemde, duyularının kurduğu ve içinde organlarının işlediği âlemde yaşıyorsa, indan da böyledir — yalnız şu farkla ki, insanın kendi âlemi daha büyük ve geniştir, organları, yarattığı sunî âletlerle, her hayvanın organlarından çok daha uzaklara ulaşır.

Tanıdığımız tabiat, içinde yaşadığımız ve *hareket ettiğimiz* âlemdir. Kurduğumuz en yüksek tabiat kanunlarının, tabiat bilgisinin asıl *prensiplerinin*, iyice bakılınca, menfi ve pratik bir vasf göstermeleri bir tesadüf eseri değildir. Başta enerjinin korunması kanunu böyledir. Zira bu kanun bir “perpetuum mobile” nin, yani karşılığı olan işi kullanmadan iş çıkaran bir makinenin imkânsızlığını söylüyor. Leibniz’in ilk olarak ifade ettiği ve Einstein’ın bütün fiziğe teşmil ettiği prensip, mutlak bir hareket göstermenin imkânsızlığı prensipi de böyledir.

Bir mânada bu insan âlemi, içinde yaşadığımız ve tanıdığımız bu âlem, üç âleme ayrılmaktadır. Önce bize mahsus büyüklük nispetleri âlemi, bize her tarafında bir görünen mekân içindeki ve aynı şekilde akan bir zaman olarak düşündüğümüz zaman içindeki görünür ve dokunulur cisimler âlemi. Bu âlem, moleküller âleminden yıldızlar âlemine kadar uzanır. Fakat her iki tarafta da, bir yandan atom büyüklükleri nispeti âlemiyle, öte yandan astronomik büyüklükler nispeti âlemiyle sınırlanır. Karşı karşıya bu iki âleme, ve onlarda oynanan sahnelere, dar mânasıyla kendi âlemimizden, bizim büyüklük nispetlerimizin âleminden aldığımız imajlar, örnekler uymamaktadır.

Fakat imajın iş görmediği yerde, ölçen âlet gibi ölçü neticelerinin

müşahedesini ve bu ölçü neticeleri arasındaki bağılılığı formüllerle gösteren matematik anlayış ta henüz işe yaramıyor değildir. Ve pratik sahada kullanılabilme de mutlaka ortadan kalkmış değildir — burada sadece atom bombası kelimesini söylemek yeter.

Demiştim ki, her hayvan gibi, insan da kendi hususî âleminde yaşar. Ama her hayvanın âlemi kapalı ve değişmezdir, nasıl ki organları ve içgüdüleri değişmezdir. İnsan âlemini genişletebilir, nasıl ki kendi yarattığı âletlerle organlarına yardım edebilir ve nasıl ki kendi kendine hedef ve gayeler gösterebilir. Fakat bu, insanın âlemi olarak kalır ve *bir tek* insanlığın âlemi demektir. Zira, fertlerin, ırkların, milletlerin ve dillerin ayrılığına rağmen, bir ve aynı âlemde yalnız *bir* insanlık vardır, nasıl ki yalnız bir fizik, yalnız bir matematik ve netice itibarıyla, yalnız bir ve aynı olan insan aklı vardır. Fakat bütün düşüncemiz ve bilgimiz, sonunda, bu bir olan insanlığın ve onun hayatının hizmetinde olmalıdır ve olmak zorundadır.