WERNER HEISENBERG

Parça ve Bütün

AYŞE ATALAY ÇEVİRİSİ



DÜZLEM YAYINLARI

Werner Heisenberg

PARÇA VE BÜTÜN

Werner Heisenberg, 1901'de Würzburg'da doğdu. 1920'de liseyi bitirince Münih Üniversitesi'nde ünlü kuramsal fizikçi Sommerfeld'in öğrencisi oldu. Bir süre Göttingen Üniversitesi'nde Niels Bohr'un asistanlığını yaptı. 1927'de Leipzig Üniversitesi'nin profesörlük önerisini kabul ederek henüz 26 yaşındayken kuramsal fizik kürsüsünün başkanlığını üstlendi. 1941'de Kaiser Wilhelm Fizik Enstitüsü'nün yöneticiliğine getirildi. 1945'de Almanya'ya giren müttefiklerce tutsak alındı. 1946 yazına değin İngiltere'de tutuldu. Dönüşünde Kaiser Wilhelm Enstitüsü'nü Max Planck Fizik ve Astrofizik Enstitüsü adıyla yeniden örgütledi. Kuramsal fiziğe katkıları nedeniyle 1932'de Nobel Fizik ödülü ona verildi. 1958-1970 yılları arasında Münih'deki Fizik Enstitüsü'nde yönetici olarak bulundu. 1976 yılında Münih'te öldü.

Başlıca Yapıtları :

Die physikalischen Prinzipien der Quantentheorie, 1930
(Kuantum Kuramının Fiziksel İlkeleri)

Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaften, 1949
(Doğabilimlerinin Temelindeki Değişiklikler)

Der Teil und das Ganze, 1969
(Parça ve Bütün)

Schritte über die Grenzen, 1970
(Sınırı Aşış)

Werner Heisenberg

PARÇA VE BÜTÜN

Ayşe Atalay Çevirisi

DÜZLEM
YAYINLARI

Düzlem Yayınları / Doğa Bilimi Kitapları : 1

Düzlem Yayınları: 4
Birinci Basım : Ocak 1990
Cağaloğlu Yokuşu Evren Han 58, İstanbul, Tel: 513 88 54
Dizgi-Baskı : Teknografik Matbaacılık A.Ş.
Kapak Baskısı: Reyo Basımevi

İÇİNDEKİLER

1 — Atom Öğretisiyle İlk Karşılaşma (1919 - 1920) 7
2 — Fizik Öğrenimine Karar Verişim (1920) 23
3 — Modern Fizikte «Anlama» Kavramı (1920 - 1922) 37
4 — Politika ve Tarih Üzerine Dersler (1922 - 1924) 55
5 — Kuantum Mekaniği ve Einstein İle Bir Konuşma (1925 - 1926) 72
6 — Bilinmeyene Yolculuk (1926 - 1927) 85
7 — Doğa Bilimi ve Din Arasındaki İlişki Üzerine İlk Konuşmalar (1927) 98
8 — Atom Fiziği ve Pragmatik Düşünce Biçimi (1929) ... 111
9 — Biyoloji Fizik ve Kimya Arasındaki İlişki Üzerine Konuşmalar (1930 - 1932) 122
10 — Kuantum Mekaniği ve Kant Felsefesi (1930 - 1932) ... 138
11 — Dil Üzerine Tartışmalar (1933) 147
12 — Devrim ve Üniversite Yaşamı (1933) 165
13 — Atom Tekniği ve Elementer Moleküllerin Olanakları Üzerine Tartışmalar (1935 - 1937) 180
14 — Siyasal Yıkımda Bireyin Rolü (1937 - 1941) 191
15 — Yeni Bir Başlangıca Doğru (1941 - 1945) 207
16 — Bilim Adamının Sorumluluğu Üzerine (1945 - 1950) ... 221
17 — Olguculuk, Metafizik ve Din (1952) 235
18 — Politika ve Bilimdeki Tartışmalar (1956 - 1957) 250
19 — Birleşik Alan Teorisi (1957 - 1958) 263
20 — Elementer Parçacıklar ve Platon Felsefesi (1961 - 1965) 271

1

Atom Öğretisiyle İlk Karşılaşma (1919 - 1920)

Aşağı yukarı 1920 ilkbaharındaydı. Birinci dünya savaşının sona ermesiyle ülkemiz gençliği huzursuzluk ve endişeye düşmüştü. Dizginler, derin biçimde düş kırıklığına uğramış yaşlı kuşağın elinden kayıyordu ve genç insanlar kendilerine yeni bir yol aramak, ya da en azından eskisi parçalanmışa benzediğinden, yönelebilecekleri yeni bir pusula bulmak üzere küçüklü büyüklü topluluklar, gruplar halinde toplanıyorlardı. Böylece pek çoğu benden daha genç olan aşağı yukarı on ya da yirmi arkadaştan oluşan bir grupla güneşli bir ilkbahar gününde yola çıkmıştım ve gezinti, eğer yanılmıyorsam, Hügelland'dan kayın ağaçlarının parlak yeşilliğinde bir boşluk bulunursa farkedilen, altta solumuzda yer alan, ve ancak o ağaçların bitiminde görülebilen ve dağlara kadar uzanan Starnberger gölünün batı yakasına doğruydu. Yolda ilk konuştuğumuz şey, tuhaf bir biçimde benim daha sonraki bilimsel ilerlememde pek çok önemi olan atomlar dünyası oldu.

Neşeli, gamsız, çiçeklenen doğanın güzelliklerine ardına kadar açık genç insanların bulunduğu bir grupta, bu tür konuşmaların yapılabileceğini açıklayabilmek için, belki de barışın hüküm sürdüğü dönemlerde gençliği kuşatan baba ocağının ve okulun sağladığı korumanın çağın çalkantılarından ötürü geniş ölçüde yok olduğunu ve bunun yerini, bir ölçüde ilkeleri eksik olmak zorunda olsa da kendi yargısına güvenen bağımsız düşüncenin aldığını hatırlatmak gerekiyor.

Benim birkaç adım ötemde sarışın, güzel görünümlü bir delikanlı yürüyordu. Bir zamanlar annesiyle babası okul ödevlerine yardım etmemi istemişlerdi. Yıllarca önce babası bir makinalı tüfekle Wittelsbacher çeşmelerinin arkasında mevzilendiği ve Münih'te komün cumhuriyeti kurulması için yapılan savaşlara katıldığı sırada, o da sokak savaşına 15 yaşında katılmış bir delikanlı olarak silah sandıklarını sürüklüyordu. Aralarında benim de bulunduğum diğerleri, da-

ha iki yıl önce Bavyera'da çiftliklerde çiftçi olarak çalışmıştık. Bunun içindir ki sert rüzgar bize artık yabancı değildi ve düşüncelerimize ilişkin en zor sorunlar bile bizi korkutmuyordu.

Konuşmalarımızın odak noktası, yazın vermem gereken bakalorya sınavına yaptığım hazırlıklardı. Ayrıca arkadaşım Kurt ile doğa bilimlerine ilişkin konular üzerinde sık sık konuşurduk. Kurt'la pek çok ortak yanımız vardı ve Kurt gelecekte mühendis olmak istiyordu.

Kurt protestan bir subay ailesinden geliyordu. İyi bir sporcu ve güvenilir bir arkadaştı.

Yıllar önce Münih, hükümet birliklerince kuşatıldığı ve ailemizin son lokma ekmeği de tükendiğinde o, erkek kardeşim ve ben bir keresinde cephe hattından Garching'e bir yolculuk yapmış, erzak, ekmek, tereyağı ve domuz yağıyla dolu bir sırt çantasıyla geri dönmüştük. Böyle ortak yaşantılar, neşeli bir birliktelik ve yalın bir güven duygusunun oluşması için iyi bir neden oluştururlar.

Ancak burada doğa bilimlerine duyduğumuz ortaklaşa ilgi söz konusuydu. Kurt'a fizik kitabımda, bana tamamiyle anlamsız gelen bir resme takıldığımdan söz etmiştim. Burada kimyanın temel bir işleyişi vardı. Aynı cins, homojen iki madde kimyasal bir tepkimeyle birleşerek yeni bir homojen maddeye dönüşüyordu. Kitaba göre, böyle kimyasal tepkimelerde gözlemlenen doğal yasalar, maddenin en küçük elemanları olarak görülen atomların birbirleriyle birleşerek molekül adı altında atom grupları oluşturduklarını en açık bir biçimde gözler önüne seriyordu. Asit karbonik de bir atom karbonla iki atom oksijenden oluşuyordu. Bu tür atom gruplarını daha iyi açıklayabilmek için kitap resimli hale getirilmişti.

Bir atom karbon ve iki atom oksijenin neden asit karbonik oluşturduğunu daha iyi açıklayabilmek için resimleyen molekül halinde birbirine bağlanmış olan atomları dişi ve erkek kopça olarak çizmişti. Bu bana tamamiyle anlamsız göründü. Çünkü dişi ve erkek olarak çizilmiş figürler bana

göre son derece uydurmaydı. Bunlara teknik amaca uygun olarak farklı formlar da verilebilirdi. Fakat atomlar doğa yasalarının bir sonucudurlar ve molekül olarak birleşmelerine de doğa yasaları neden olurlar. Bana göre doğa yasalarında keyfiliğe yer yoktur. Bu olgunun daha iyi açıklanması için erkek ve dişi kopça şekilleri gibi uydurma şekiller de gereksizdir.

Bunun üzerine Kurt bana şöyle dedi: «Eğer dişi ve erkek kopça şekline inanmak istemiyorsan —bu doğrusu bana da şüpheli görünüyor— her şeyden önce resimleyeni bunları böyle çizmeye hangi deneylerin yönelttiğini de bulmak zorundasın. Çünkü günümüzde doğa bilimleri felsefi kurgulardan değil, deneylerden yola çıkıyor. Eğer sağlam bir biçimde yani yeterli özenle, dikkatle kazanılmışlarsa salt deneylerle yetinilmelidir. Kimyacılar da bildiğim kadarıyla ilk önce, kimyasal bir bileşimde temel elemanların sürekli olarak belirli bir matematiksel oranda oluştuğunu saptarlar. Bu zaten yeterince enteresan bir olgudur. Çünkü atomların varlığına, yani her kimyasal elementin karakteristik parçacıklarına inanılırsa, doğada bulunan kuvvetlerin, bir karbon atomunun daima sadece iki oksijen atomunu çektiğini ve onunla birleştiğini açıklamaya yetmediğini görürdük. Eğer iki atom arasında bir çekim kuvveti varsa, o halde neden olasılıkla üç oksijen atomu da birleşmesin.»

«Belki de karbon ya da oksijen atomları öyle bir forma sahiptirler ki, üç atomun birleşmesi hacimsel kombinezon nedenlerinden ötürü olanaksızdır.»

«Bunu böyle farzedersen —ki hiç de mantıksız görünmüyor— o zaman tekrar kitapta yer alan dişi ve erkek kopça resimlerine dönmüş olursun. Belki de resimleyen bu söylediğini ifade etmek istiyordu. Çünkü atomun biçimini tam olarak asla bilemezdi. Onun erkek ve dişi kopça resmi çizmesindeki amaç, üç değil iki oksijen atomunun karbon atomuyla birleşebileceğini somut bir biçimde göstermekti.»

«Peki o halde dişi ve erkek kopça resimlerine gerek yoktu. Ama söylediğine göre atomlar varlıklarını borçlu oldukları doğal yasalar gereği doğru bağlantıyı saptayacak bir

forma sahiptirler. İkimiz de bu formun ne olduğunu şimdilik bilmiyoruz. Resimleyen de belli ki bilmiyor.

«Bu form hakkında şimdiye kadar bildiğimizi zannettiğimiz tek şey, onun, bir karbon atomunun üç değil sadece iki oksijen atomuyla birleşmesini sağlamak zorunda olmasıdır. Kitapta da sözü geçtiği gibi kimyacılar bu noktada «Kimyasal Valenz» kavramını buldular. Bunun sadece bir sözcük olarak kalmayıp, kullanılabilir bir kavram olup olmayacağı da kavramın kamuoyuna tanıtılmasına bağlı.»

«Bu belki de salt bir sözcükten daha çok şey ifade ediyor. Çünkü karbon atomunda ona bağlı görülen 4 valenz vardır. Bunlardan ikisi oksijen atomlarından birinin iki valenzini doyurmalıdır. Karbon atomunun 4 valenzi de atomun dört yüzlü biçimiyle ilgilidir. O halde belli ki bunun arkasında formlar üzerine belirli bir ampirik bilgi saklıdır. Biz bu bilgiye yeni yeni ulaşıyoruz.»

Konuşmanın bu yerinde, o ana kadar bizi susarak izleyen Robert söze karıştı. Robert'in yüz hatları dar, ancak güçlüydü. Yüzü koyu saçlarla çevriliydi ve ilk bakışta insanda soğuk bir insan izlenimi bırakıyordu. Gezinti sırasındaki böyle bir sohbete arada bir katılıyordu. Ama örneğin akşamları çadırda kitap okunduğunda veya yemekten önce bir şiirden söz edildiğinde hemen ona başvuruyorduk. Çünkü hiç birimiz onun kadar Alman şiirinden ve hatta felsefi literatürden anlamıyorduk. Bize şiirler okuduğunda abartılı tavırlar takınmazdı. Gösterişsiz, yalın bir okuma tarzı vardı. Ama öyle ki şiirin içeriği aramızda en duygusuz olanı dahi etkilerdi. Konuşma tarzı, dinginliği, bunu dışa vurumu, bizi anlattıklarına kulak kesilmeye zorlardı. Diğerlerine göre onun kullandığı sözcükler daha önemliydi. Ayrıca öğrenimine devam ederken felsefi kitaplarla ilgilendiğini biliyorduk. Ne var ki Robert sohbetimizden hoşlanmamıştı.

«Siz doğa bilimine inananlar hemen de deneye dayanırsınız ve böylelikle gerçeği somut olarak ellerinizde tuttuğunuzu zannedersiniz. Ama deney sırasında gerçekten neyin meydana geldiği konusunda etraflıca düşünülürse, yaklaşımınız bana oldukça tartışmalı görünüyor. Konuşmanız, dü-

şüncelerinizin bir sonucu. Bilgi de doğrudan düşüncenin bir sonucudur. Ama düşünceler, nesnelerden doğmazlar. Biz nesneleri doğrudan algılayamayız. Onları önce düşünceye dönüştürmek ve sonunda da kavramlar yaratmak zorundayız. Duyusal algılamalarda dışardan bize akan şey, çok farklı izlenimlerin oldukça düzensiz karışımıdır. Bu izlenimlere, sonradan algıladığımız biçimler ya da özellikler doğrudan erişemezler. Örneğin bir kağıt üzerindeki kareye baktığımızda, ne gözümüzün ağ tabakasında ne de beynimizin sinir hücrelerinde bir kare şekli olmayacaktır. Biz daha çok duyusal izlenimleri, bilinçsiz olarak imgeleme yoluyla bir sıraya koyar, birbirine bağlı, anlamlı 'resimlere' dönüştürürüz. Bu dönüştürme işlemi, yani kişisel izlenimlerin sistemli bir biçimde bir araya getirilmesiyle 'kavranabilir' olan bir şeyi algılamaya başlarız. Ayrıca deneyler hakkında kesin bir yargıya varmadan önce tasarımlarımıza ait şekillerin, resimlerin nereden doğduğu, kavramsal olarak nasıl algılandığı ve nesnelerle olan bağlantılarının ne olduğunun bir kez daha gözden geçirilmesi gerekir. Çünkü tasarımlar deneylerden önce gelirler. Bunlar deneyin ön koşuludurlar.»

«Ama algıladığımız nesnelerden bu kadar kesin ayırmak istediğin tasarımlar da deneylerden çıkmıyor mu? Naif düşünülürse belki o kadar doğrudan değil, ama duyusal izlenimlerin benzerlerinin sık sık tekrarlanması ya da farklı duyguların tanıklıkları arasındaki ilişkiler üzerinde tasarımların dolaylı etkileri vardır.»

«Bu bana hiç de mantıklı, aydınlatıcı gelmiyor. Geçenlerde filozof Malebranche'nin yazılarını incelerken, bu sorunu irdeleyen bir yer gözüme çarptı. Malebranche, tasarımların oluşması için esas olarak üç olasılığa yer veriyor. Bunlardan az önce sözünü ettiğim birisi, nesnelerin duyusal izlenimlerin ötesinde doğrudan insan aklında da tasarımları üretmesi. Bu görüşü Malebranche, duyusal izlenimlerin hem nesnelerden hem de onlara ilişkin olan tasarımlardan nitelik olarak farklı olmasından ötürü reddediyor. İkincisi, insan aklının başlangıçtan bu yana tasarımlara sahip olması. Ya da kendi başına düşünceye varma gücünü elinde tutması.

Bu takdirde insan aklı, ya duyusal izlenimler yoluyla daha önce var olan tasarımları tekrar anımsayacaktır ya da duyusal izlenimler onu, tasarımları bizzat kendisinin oluşturmasına itecektir. Üçüncü olasılık ise —ki buna Malebranche katılıyor— insan aklının tanrısal akılla birleşmesidir. Tanrıyla bağlantılıdır ve ona tanrı tarafından tasarım yetisi verilmiştir. Böylece insan, bu yetileriyle çok sayıdaki duyusal izlenimleri bir sıraya koyar ve kavramsal olarak sınıflandırabilir.»

Ne var ki Kurt bu açıklamadan memnun değildi. «Siz filozoflar hemen de teolojiye sarılıyorsunuz. Eğer zor olacaksa, bütün sorunları kendiliğinden çözen bilinemezliğe kendinizi bırakın. Ama ben buna boyun eğmeyeceğim. Örneğin bana bir soru yönelttiğin zaman, insan aklının tasarıma nasıl vardığını bilmek isterim. Sadece bu dünyada değil, öteki dünyada da. Çünkü akıl ve tasarımlar sadece bu dünyada vardırlar. Eğer tasarımların deneyden çıktığını itiraf etmezsen, insan düşüncesinin başlangıçtan itibaren ne kadar deneye bağlı olduğunu açıklamak zorundasın. Tasarımların kendisi ya da en azından çocuğun bile dünyayı kavramasına yeten tasarlama yeteneği sakın doğuştan olmasın? Eğer böyle bir sav ileri sürersen tasarımların önceki kuşağın deneylerine dayandığı düşüncesi akla yakın görünüyor. Ve bizim şimdiki deneyimlerimizden ya da eski kuşağın deneylerinden söz edilip edilmemesi gibi bir sorun bana pek o kadar önemli görünmüyor.»

«Hayır» diye cevap verdi Robert. «Ben kesinlikle böyle düşünmüyorum. Çünkü öğrenilen şeyin yani deneylerin sonucunun kuşaktan kuşağa aktarılan bir şey olduğu tartışma götürür. Öte yandan Malebranche'nin düşüncesi teolojik olmayan bir yaklaşımla ifade edilmiş olabilir. Ve bu çağımız doğa bilimlerine daha uygundur. Malebranche'nin düşüncelerini yorumlamaya çalışacağım. Malebranche şöyle düşünüyor olabilir. Dünyanın somut düzeni, doğa yasaları, kimyasal elementlerin oluşumu ve bunların özellikleri, kristallerin sıralanışı, yaşamın üretimi ve her şey için sorumlu olan benzer biçimde düzenlenmiş amaçlar, insan aklının oluşumunda

ve kendi insan aklında da etkilidir. Onlar nesnelere kavramları uygun hale getirirler ve kavramsal düzenleme olanağı sağlarlar. Bunlar gerçekten var olan yapılar için sorumludurlar. Ve eğer biz onlara insansal görüş açımızdan bakar, onları düşüncelerimizde saptarsak objektif olanla yani nesneyle subjektif olanın yani kavramın birbirinden ayrıldığını görürüz. Sizin doğabiliminizin, düşüncenin deneye dayandığı görüşüyle Malebranche'nin tarihsel süreç içinde tasarımların oluşturulması yetisinin, organizmaların dış dünya ile olan bağlantıları sayesinde meydana geldiğine dayanan tezi arasında bir benzerlik var. Fakat Malebranche aynı zamanda, sadece nedensel olarak cereyan eden olaylarla açıklanamayacak olan ilişkilerin de söz konusu olabileceğini vurgulamıştır. O halde burada —canlıların ya da kristallerin oluşumunda olduğu gibi— daha çok morfolojik karekterin daha işlevsel yapıları harekete geçirmesi söz konusudur. Bu da neden ve etki kavramlarıyla yeterince açıklanamaz. O halde deneyin düşünceden önce gelip gelmediğini sorgulamak akıllıca bir iş değildir. Bu tıpkı yumurta mı tavuktan, tavuk mu yumurtadan çıkar sorununu irdelemek gibi bir şeydir. Ayrıca sizin atomlar hakkındaki sohbetinizi baltalamak istemiyorum. Sizi sadece atomlar söz konusu olduğunda deneyden o kadar kolay söz edilmeyeceği konusunda uyarmak isterim. Çünkü doğrudan görülemeyen atomlar, basit nesneler değildirler. Bunlar aksine temel yapılara aittirler ve bu yapıların gerçek bir anlamı yoktur. Düşünce ve nesne konusunda birbirlerinden ayrılmışlardır. Tabi ki kitapta yer alan erkek ve dişi kopça resimleri ciddiye alınmayabilir. Aynı şekilde ara sıra güncel yazılarda yer alan atom resimleri de ciddiye alınamaz. Konuyu daha açıklayıcı kılmak için çizilen böyle resimler, sorunu daha da çıkmaza sokarlar. Öyle sanıyorum ki önceden sözünü ettiğim «Atom Formu» kavramını kullanırken olağanüstü dikkatli olmak zorundayız. «Form» sözcüğünü hacimsel olarak değil, genel olarak kullanırsak, ve o «yapı» sözcüğünden daha fazla bir şey ifade etmiyorsa ben bu kavrama alışabilirim».

Konuşmanın bu yerinde hemen. bir yıl önce üzerinde dü-

şündüğüm ve o zamanlar bazı yerlerini hiç anlamadığım bir okuma parçasını hatırladım. Bu okuma parçası, Platon'un «Timaios» başlıklı diyaloguydu. Bu diyalogda maddenin en küçük parçası üzerinde felsefi görüşler öne sürülüyordu. Robert'in sözlerinden, bulanık da olsa Platon'un «Timaios» eserinde yer alan, maddenin en küçük parçaları hakkında düşünsel yapılara varılamayacağını kavramış oldum. Öyle ki ilk önce tamamiyle saçma bulduğum bu çizimler, tekrar gözden geçirdiğimde anlamlı görünmeye başladı. Burada önümde ilk kez, en azından ilke olarak bu çeşit çizimlere neden olan bir yolun açıldığını gördüm. Şu anda Timaios'u anımsamanın ne denli önemli olduğunu kavrayabilmek için, bu okuma parçasının yazılışına neden olan olağanüstü koşullar hakkında da bilgi verilmesi gerekir.

1919 yılı ilkbaharında Münih oldukça büyük bir kaosun içinde idi. Savaşanların kimler olduğu bilinmeksizin caddelerde gelişigüzel ateş ediliyordu. Hükümet otoritesi kişiler ve kurumlar arasında değişiyordu. Bir keresinde benim de etkisinde kaldığım eşkiyalık ve çapulculuk «Şura Devleti» kavramını adeta hukuka aykırı durumlarla eş anlamlı kılmıştı. Ancak sonunda Münih dışında, birliklerini Münih'in işgali için harekete geçiren yeni bir Bavyera hükümeti kurulduğunda, biz de düzenli ilişkilerin yeniden kurulacağını umuyorduk. Eskiden okul ödevlerine yardım ettiğim arkadaşın babası, kentin işgaline katılan bir gönüllüler ordusunun komutanlığını üstlenmişti. Bizden, kenti tanıyan emir erleri olarak işgal kuvvetlerine yardım etmemizi istemişti. Böylece biz «11. Süvari Koruma Komandosu» olarak adlandırılan bir karargaha dağılmış olduk. Bu birliğin karargahı Ludwig caddesinde Üniversitenin karşısındaki din okulu binasındaydı. İşte ben askerliğimi burada yaptım. Ya da daha doğrusunu söylemek gerekirse arkadaşlarla birlikte gayet özgür maceralar yaşadık. Çünkü herşeyden önce okul yoktu. Biz de dünyaya yeni bir gözle bakmak için bu özgürlüğümüzden yararlandık. Bir yıl sonra Starnberger gölü yakınlarındaki tepeye birlikte yürüyüş yaptığım arkadaş çevresini ilk olarak burda oluşturdum. Bu adeta bir serüvene benzeyen yaşam,

ne yazık ki sadece birkaç hafta sürdü. Savaş eski hızını yitirdiğinde ve askeri hizmet tekdüze olmaya başladığında bir telefon santralında bütün gece tutulan nöbetten sonra, güneşin doğuşu ile birlikte bütün görevlerim de bitmiş oluyordu.

Kendimi yavaş yavaş okula hazırlamak için Yunanca' dan, konusu Platon'un diyalogları olan ödevimi yapmak üzere din okulunun çatısında 'inzivaya' çekiliyordum. Orada çatı oluğuna uzanıyor, güneşin ilk ışıklarıyla ısınıyor, sakin bir ortamda dersime çalışıyor ve sonra Ludwig caddesinin canlı yaşamıyla birlikte gözlerimi açıyordum. Böyle sabahlarda, yeni doğan güneş ışıkları Üniversite binasını ve çeşmeleri aydınlattığında, Timaios diyaloglarında yer alan ve maddenin en küçük parçalarını konu edinen bölümü okuyordum. Belki de kitapta bu konunun yer aldığı bölüm beni, çevirisinin zor oluşu, ya da öteden beri merakımı kurcalayan matematiksel nesnelerden gözetmesi nedeniyle sarmıştı. Çalışmamı neden doğrudan doğruya bu metne yoğunlaştırdığımı bilmiyorum. Fakat bu bölümde okuduğum her şey bana tamamiyle saçma göründü.

Çünkü maddenin en küçük parçalarının, ikişer ikişer eşkenar üçgen ya da dörtgen olarak biraraya getirilmesinden sonra, uzay geometrisinin düzenli cisimleri olan küp, dört yüzlü ve sekiz yüzlüye eklendikten sonra dik açılı üçgenden oluşmuş olduğu iddia ediliyordu.

İddia edildiğine göre bu üç cisim su, hava, ateş ve toprak gibi elementlerin temel özelliklerini meydana getiriyordu. Ancak burada düzenli cisimlerin sadece elementlere bağlanmış semboller olup olmadığı konusunda açık bir fikre sahip olamadım. Örneğin sağlamlığını gözler önüne serebilmek için küp, toprak elementine bağlanmış olabilirdi. Ya da acaba gerçekten toprak elementinin en küçük parçası küp şeklinde miydi? Böyle düşünceleri kurgu olarak görüyorum. Bunlar bir bakıma antik Yunan'da yürütülen ampirik çalışmaların yeterince kapsamlı olmayışından kaynaklanıyor. Ama beni, Platon gibi son derece eleştirel ve keskin düşünebilen bir filozofun da bu tip kurgulara düşmesi çok tedirgin

etti. Platon'un kurgularını bana mantıklı gösterebilecek anahtar düşünceleri bulmaya çalıştım. Ama beni bu yola götürecek aracın ne olduğunu bilmiyordum. Ayrıca maddenin en küçük parçalarının matematiksel formlar olduğu görüşünden yola çıktım. Doğal fenomenlerin muazzam ve hemen hemen çözülemeyen dokusunu anlayabilmek, doğanın matematiksel formları yapısında gizlediği bulgulanırsa ola naklıydı.

Ancak Platon'un hangi nedenlerle uzay geometrisinin düzenli cisimlerine merak sardığı, benim için halâ gizemini koruyor. Bunun açıklanmaya değer bir yanı da yok. Böylece diyalogu, Yunanca bilgimi tazeleme amacıyla okudum. Ama halâ endişeliydim. Okuma parçasından çıkardığım en önemli sonuç, maddi dünyanın bilinebilmesi için maddenin en küçük parçaları hakkında da bilgi sahibi olmak gerektiğiydi. Okul kitaplarından ve popüler yazılardan, modern bilimin de atomlar üzerinde araştırma yaptığını biliyordum. Belki daha sonra öğrenimimi bu konuda yapabilirim diye düşünüyordum. Nitekim öyle oldu. Bütün Alman gençliği gibi ben de endişe ve huzursuzluk içindeydim. Eğer bir filozof şimdi, Platon'un erişilmez olan doğa olaylarına ait yasalarını anladığını sanıyorsa, acaba yasa sözcüğünün kendisinden ne anlıyor? Yasa, ve bunu kavrama biçimi belli bir zamana mı bağlıdır?

Biz iyi düzenlenmiş bir dünyada yetişmiştik. Anne-babalarımız bizi, düzenin devamı için ön koşul olan burjuva erdemleriyle büyüttüler. Bazen insanın böyle düzenli bir rejim için kendi yaşamını feda etmesi gerekebilir. Bunun Roma'lılar ve Elenler zaten bilincindeydiler. Pek çok arkadaşımızın ve akrabalarımızın ölümü, bize dünyanın böyle olduğunu gösterdi. Fakat bunun yanında savaşın bir suç olduğunu söyleyenler de var. Savaş aynı zamanda eski Avrupa düzeninin sağlanması konusunda kendilerini yetkili hisseden ve düzenin diğer eğilimlerle anlaşmazlığa düşmesi halinde, bunu dikkate aldıklarına inanan yönetici sınıfın da bir suçudur. Avrupa'nın eski yapısı yenilgilerden dolayı parçalandı. Bunda tuhaf bir şey yoktur. Savaşın olduğu yerde, yenilgi kaçı-

nılmazdır. Ancak acaba bu sırada eski yapının değeri sorgulandı mı? Bu bir yıkıntıdan yeni bir düzen yaratmaya bağlı değil midir? Ya da Münih caddelerinde kendi yaşamlarını bunun için kurban edenlerin eski biçim bir düzene geri dönüşü engellemek, ve bunun yerine sadece bir ulusu değil tüm insanlığı kapsayan bir düzen getirmek —Almanya'nın dışındaki bu insanlık belki de çoğunlukla böyle bir düzen kurma amacını asla akıllarına getirmemiş olmalarına rağmen— isteyen insanların hakları değil miydi? Bu tip sorular genç insanların kafasını karıştırıyordu ve yaşlıların da buna verebilecekleri bir yanıtları yoktu.

Böylece «Timaios»u okuduğum zamanlara ve Starnberger gölü kenarındaki tepeye yaptığımız yürüyüşe, benim daha sonraki düşüncelerimi etkileyen yeni bir yaşantı eklendi. Atomlar dünyasına ait söyleşiye tekrar devam edebilmem için bundan söz etmek gerektiği kanısındayım. Münih'in işgalinden birkaç ay sonra birlikler tekrar şehri boşaltmışlardı. Artık eskiden olduğu gibi, eylemlerimizin değeri hakkında etraflıca düşünmeksizin okula gitmeye başlamıştık. Bu olay da bir öğleden sonra Leopoldstrasse'de yürürken tanımadığım bir gencin bana hitap etmesiyle oldu. «Önümüzdeki haftalarda gençliğin Prunn sarayında toplanacağını biliyor musun? Biz hepimiz oraya gitmek istiyoruz. Sen de gelmelisin. Herkes gelmeli. Herşeyin nasıl devam etmesi konusunda düşünmek istiyoruz.» Sesi şimdiye kadar duymadığım bir tondaydı. Böylece Prunn sarayına gitmeye kadar verdim. Kurt bana eşlik edecekti.

O zamanlar düzenli bir tarifeyle işlemeyen tren bizi birkaç saat içinde eski değirmen vadisine ulaştırdı. Burası eski jeolojik zamanlarda Tuna'nın geçtiği bir vadiymiş. Altmühtal orada pek çok kıvrımlar halinde Frank'lara ait jurasik arasından kendine yol açmıştı ve pitoresk bir görünümü olan ova, Ren nehri vadisinde olduğu gibi tarihi kalelerle çevriliydi. Prunn sarayına bir kilometre kala yolu yaya olarak aşma zorunda kaldık. Yürürken dört bir yanımızda, vadi kenarında dikey uzanan kayalara inşa edilmiş kaleye tırmanmaya çalışan gençler gördük. Ortasında zincirli bir

kuyu bulunan saray avlusunda büyük gruplar halinde insanlar toplanmışlardı. Bunlardan çoğu öğrenciydi. Ama aralarında asker olarak savaşın bütün dehşetini yaşamış ve başkalaşmış bir dünyaya geri dönmüş olan yaşlı insanlar da vardı. İçeriğindeki coşku, bugün bize tuhaf gelen pek çok konuşma yapıldı. Acaba ulusumuzun mu yoksa tüm insanlığın kaderi mi bizim için daha değerliydi? Yenilgi dolayısıyla şehit düşenlerin kahramanca ölümü anlamını yitirmiş miydi? Gençliğin kendi yaşamını kendi değerleri doğrultusunda belirleme hakkı var mıydı? İçsel doğruluk, insanların yaşamlarını yüzyıllarca yönlendiren eski formlardan daha mı önemliydi? Bu sorunlar her yerde büyük bir coşkuyla konuşuldu ve tartışıldı.

Bu tartışmalara katılıp katılmama konusunda ikircikliydim. Ama dinledim ve düzen kavramı üzerinde etraflıca düşündüm. Konuşmaların içeriğindeki karışıklık bana, yasal düzenlerin de kendileriyle çelişkiye düşebileceklerini ve bunun düzen kavramının tersine yol açabileceğini göstermiş oldu. Bu bana çalışma gücü kaybolmamış ancak orta düzeye doğru oryantasyon gücünü yitirmiş, orta düzeyden kendini soyutlamış parçaların, kırıntı düzenlerin söz konusu olması durumunda olanaklı görünüyor. Konuşmaları dinlediğim sürece böyle bir etkili orta düzeyin yokluğunu duyumsamaya başladım. Fakat birbiriyle çelişkili düşünceler karmaşasında tekrar orta düzeye doğru bir yol bulabilecek durumda da değildim.

Böylece saatler geçti, konuşmalar yapıldı, konular tartışıldı. Kalenin avlusundaki gölgeler uzamaya başladılar ve güneşli bir günü sonunda gri mavi bir alaca karanlık, daha sonra da mehtaplı bir gece izledi. Halâ tartışıyorlardı. Birdenbire yukarıda saray avlusunun balkonunda elinde kemanıyla bir genç adam belirdi ve herkes sustuğunda Bach'ın ilk büyük reminör konçertosu salonda yankılanmaya başladı. İşte tam bu anda kitleyle kuşku götürmeyecek bir biçimde ilişki kurulmuştu. Aşağımızda uzanan ve mehtabın donattığı Altmühtal romantik bir büyülenme için gerekli bir neden oluşturuyordu. Parçanın ezgileri sisi yaran ve bunun arka-

sındaki figürleri belirgin hale getiren serin bir rüzgar gibiydi. O halde merkezi aalndan bahsedilebilirdi. Bu bütün çağlarda olanaklı olmuştu. Bach ve Platon'da, müziğin, felsefenin ya da dinin dilinde. Gelecekte de böyle olacağı kesindi. Bu bir yaşantıydı.

Gecenin diğer yarısını kamp ateşi yakarak sarayın dışında kurduğumuz çadırlarda geçirdik. Henüz bir üniversite öğrencisi olan genç kemancı bizim gruba Mozart ve Beethoven'in manuelerini, halk şarkılarını çaldı. Ben de bu arada ona gitarımla eşlik etmeye çalıştım. Kimseyle Bach'ın parçasını törensel bir havayla yorumlaması hakkında konuşmak istemeyen bu kemancı genç, neşeli bir arkadaş gibi görünüyordu. Böyle bir şey olduğunda karşı soruya geçiyordu. «Eriha'nın, Posaunen'in hangi tonda çalındığını biliyor musun?» «hayır» «Tabii ki d-minör» «Nasıl?» «Çünkü onlar Eriha'nın duvarlarını da d-minöre ayarlamışlardı.»

Yaptığı kelime oyunu karşısında gösterdiğimiz kızgınlıkdan kaçarak kurtuldu.

Bu gece tekrar anıların alacakaranlığına gömülmüştük ve Starnberger gölü kıyısındaki tepeye doğru atomlar hakkında sohbet ederek gezinti yapıyorduk. Robert'in, Malebranche'nin tezi hakkındaki düşünceleri atomlar hakkındaki bilgilerimizin dolaylı olduğu ve belki de onların nesneler olmadığı kanısını bende uyandırmıştı. Bunu belki Platon da «Timaios»unda düşünmüştü ve Platon'un düzenli cisimler hakkındaki kurgusal görüşleri bir dereceye kadar anlaşılabilirdi. Modern doğa bilimi atomların formları hakkında konuştuğunda, form sözcüğü burada sadece genel anlamıyla ele alınır. Evren ve zamanda bir yer olarak, güçlerin simetrik özellikleri ve diğer atomlara bağlanma olanağı olarak. Böyle yapılar somut olarak betimlenemezler. Çünkü nesnelerin dünyasına o kadar açık bir biçimde ait değildirler. Ama bu belki matematiksel açıdan yapılacak bir araştırmaya da açıktır.

Atomlar sorununun felsefi boyutu hakkında daha fazla şey bilmek istiyordum ve Robert'e Platon'un «Timaios» adlı yapıtında bu konunun ele alındığı yeri hatırlattım. Daha

sonra ona bütün maddesel şeylerin atomlardan oluştuğu, maddenin en küçük parçalar olan atomlara bölünebileceği fikrini kabul edip etmediğini sordum. Maddenin atomsal yapısıyla ilgili bu tümü kavramsal dünyaya karşı tamamiyle şüpheci bir tavır takındığı izlenimini edindim. Nitekim o da bana bunu doğruladı. «Bizim aracısız, doğrudan yaşantı dünyamızdan taşan böyle bir soru bana tamamiyle yabancı. İnsanların yaşamı, ya da denizlerin veya ormanların dünyası bana atomların dünyasından daha yakın. Ama maddenin sürekli parçalanması halinde, bunun sonucunda ortaya ne çıktığı da sorgulanabilir. Veya uzaklardaki yıldızlar ve bunların gezegenlerinde başka canlıların yaşayıp yaşamadıkları da araştırılabilir. Ancak bu tür sorular bana tuhaf geliyor. Belki de yanıtını asla bilemeyeceğim. Bize, dünyada böyle sorular sormaktan daha önemli görevler düştüğü kanısındayım.»

«Ben seninle farklı görevlerin önemi hakkında tartışmak istemiyorum.» diye yanıt verdim. «Doğa bilimi bana daima enteresan geliyor ve pek çok ciddi insanın doğa ve onun yasaları hakkında daha kapsamlı bir bilgiye ulaşmak için çaba gösterdiklerini biliyorum. Belki başarılı çalışmaları insan toplumları için önemlidir. Ama bu beni bağlamıyor. Beni asıl endişelendiren şu: Kurt'un da daha önce söylediği gibi, doğa biliminin ve tekniğin ilerlemesi öyle bir noktaya getirildi ki tek tek atomlar ya da bunların etkileri, deney yapıldığında doğrudan gözlemlenebilir oldu. Ancak gene de bu konuda öğrenmediğimiz için pek fazla birşey bilmiyoruz. Ama eğer bu böyleyse senin görüşlerinle nasıl bağdaşıyor? Filozof Malebranche'nin görüş açısından yola çıkarak bu konuda ne söyleyebilirsin?»

«Ben günlük deneylerin nesneleri olan atomların başka birşey olmalarını beklerdim. Bir maddeyi sürekli parçalarken maddenin çekirdeksel yapısını meydana getiren kararsızlıklarla karşılaşılabileceğini sanırım. Ama ben formların doğa yasalarına ilişkin nesneler değil, bu yasaların ifade biçimi olan uydurmacılığı (fixierung) tasarımlanabilen imgelerden arındırılması bilirdim.»

«Ama atomlar doğrudan görülebilirlerse?»

«Onlar değil, ancak etkileri görülebilir.»

«Bu kötü bir mazeret. Çünkü bütün diğer nesnelerde de aynı şey söz konusu. Ama örneğin bir kedide, vücudundan çıkan ışınları yani kedinin kendisini değil etkisini görürsün ve tüylerini okşadığında, tamamiyle başkalaşmaz.»

«Aksine. Bunda sana hak veremiyorum. Kediyi doğrudan görebilirim. Bunun için de duyusal izlenimlerimi bir düşünceye dönüştürmek zorundayım. Kedide her ikisi de var. Yani hem objektif hem de subjektif bir yan. Bir nesne olarak kedi ve bir düşünce, bir kavram olarak kedi.»

«Fakat atom söz konusu olduğunda iş değişiyor. Onda tasarım ve nesne birbirinden ayrılmıştır. Atom artık ne ide ne de nesnedir.»

Burada Kurt tekrar söze girdi. «Siz deneyin sorgulaması gereken felsefi kurgulardan yola çıkıyorsunuz. Belki de araştırmamız bizi daha sonra atomlar üzerinde deney yapmaya itecektir. İşte belki o zaman atomların ne olduğunu göreceğiz. Belki de onların kendileriyle deney yapılabilen diğer nesneler gibi gerçek olduğunu öğreneceğiz. Eğer bütün nesnelerin atomlardan oluştuğu doğruysa, o zaman bu atomlar da en az nesneler kadar gerçektirler.»

«Hayır» diye cevap verdi Robert. «Böyle bir sonuç bana oldukça şüpheli görünüyor. Şöyle diyebilirdin: Bütün canlı yaratıklar atomlardan oluştuğu gibi atomlar da bu yaratıklar kadar canlıdırlar. Bu galiba saçmalık. Pek çok atomun bir nesne oluşturacak şekilde birleşmesi böyle nesneleri veya formları karakterize eden özellikleri, nitelikleri verir.»

«O halde atomların gerçek olmadıklarını mı düşünüyorsun?»

«Gene abarttın. Burada söz konusu olan atomlar hakkında ne bildiğimiz değil, aksine 'gerçek' sözcüğünün ne anlam ifade ettiği sorusudur. Daha önce Platon'nun 'Timaios'undan söz ettin ve Platon'nun en küçük parçaları matematik formlarla tanımladığını söyledin. Eğer bu doğru değilse, —çünkü Platon'nun atomlar üzerinde hiçbir ampirik çalışması yok— ama gene de olası kabul edilebilir. Böyle matematiksel form-

ları 'gerçek' olarak adlandırır mıydın? Eğer bunlar doğa yasalarının bir ifadesiyse yani materyal olayların merkezi düzeninin bir ifadesiyse, o zaman bu kavramlar gerçekten tanımlanabilir. Çünkü bunlar bir takım etkiler oluştururlar, ama gene de bunları 'gerçek' olarak adlandıramayız. Çünkü nesne değildirler. Böyle durumlarda sözcüklerin nasıl kullanılacağı doğrusu pek bilinmez. Tarih öncesi dönemde dilimizi oluşturan doğrudan deney alanından o kadar uzaklaşıldı ki buna şaşmamak gerek.»

Kurt konuşmanın gidişinden halâ hoşnut değildi ve şöyle dedi. «Ben bu konudaki kararı severek deneye bırakırdım. Eğer önceden bu küçük parçacıkların dünyası öğrenilmemişse, maddenin en küçük parçaları arasındaki oranı bulmaya, insanın hayal gücünün yeteceğini düşünemiyorum. Bu son derece özenli ve her türlü ön yargıdan uzak düşünce olursa, gerçek bir göreliliğe ulaşılabilir. Böylesine zor bir konu üzerinde yürütülen tüm felsefi tartışmalara karşı şüpheciyim. Çünkü daha sonra kavramayı kolaylaştıracak yerde zorlaştıran düşünsel ön yargılara çok kolay varılabilir. Bu durumda gelecekte önce doğabilimcilerinin sonra da filozofların atomlarla ilgileneceğini umut ediyorum».

Konuşmanın bu yerinde yürüyüş yaptığımız diğer arkadaşların sabrı tükendi. «Hiç kimsenin anlamadığı bu saçmalığı bitirin artık. Eğer sınavlara hazırlanmak istiyorsanız, bunu evde yapın. Şarkı söylemeye ne dersiniz?» Böylece herkes hep bir ağızdan şarkı söylemeye başladı ve genç seslerin yankısı, yemyeşil çayırların renkleri, atomlar hakkındaki düşüncelerden daha gerçektiler ve bütün bunlar kapıldığımız düşten bizi uyandırmışlardı.

2
Fizik Öğrenimine Karar Verişim 1920

Okul yılları ve üniversite öğrenimi benim için kesin bir dönüm noktasıyla biribirinden ayrılmıştı. Lise bitirme sınavından sonra, ilkbaharda Starnberger gölü çevresinde atomlar üzerine konuştuğumuz arkadaş grubuyla Frankenland'a yapılan gezinin dönüşünde ağır bir şekilde hastalandım. Haftalar boyu yüksek ateşle yattım ve bunu izleyen iyileşme döneminde kitaplarımla başbaşa kalma fırsatı buldum. Bu kritik aylarda, yarım yamalak anlasam da, içeriği beni büyüleyen bir kitap elime geçti. Bu kitapta Hermann Weyl adlı bir matematikçi «Uzay-Zaman-Madde» başlığı altında Einstein'ın görecelik kuramına ilişkin ilkeleri matematiksel bir betimlemeyle anlatıyordu. Burada geliştirilmiş olan zor matematik yöntemleriyle, görecelik kuramının ardında yatan soyut düşünce silsilesi arasındaki karşıtlık beni endişelendiriyor ve kafamı meşgul ediyordu. Bu yazı da Münih Üniversitesinde matematik öğrenimi görmeye ilişkin çok önceden verilmiş kararımı pekiştirdi.

Yüksek öğrenimimin ilk günlerinde size anlatmam gereken, tuhaf, ve benim için şaşırtıcı olan bir değişimi yaşadım. Münih Üniversitesinde Ortaçağ ve Yeniçağ Yunan Dili dersleri veren babam, dairenin karesine ilişkin çok eski problemlere kesin bir matematiksel çözüm bulmuş olmasıyla ünlenen matematik profesörü Lindemann'la bir görüşme yapmamı sağladı. Lindemann'dan, verdiği seminerlere katılmama izin vermesi için ricada bulunacaktım. Çünkü, okul yıllarında uğraştığım matematik dersleri sayesinde kendimi böyle bir seminer için yeterli derecede hazır görüyordum.

Üniversitede idari bir görevi de olan Lindermann'ı abartılı dekorasyonu bende sıkıntılı duygular uyandıran, karanlık, demode, ve Üniversite binasının birinci katında yer alan odasında ziyaret ettim. Yerinden yavaşça doğrulan profesörle konuşmadan önce, profesörün yanında, yazı masasının üzerinde oturan siyah tüylü bir köpeğin farkına vardım. Bu

köpek bana Faust'un çalışma odasındaki kaniş köpeği anımsattı. Esmer dört ayaklı, bana düşmanca bakışlarla bakıyordu ve belliydi ki beni efendisinin huzurunu bozan bir zıpçıktı olarak görüyordu. Biraz şaşkın bir vaziyette, isteğimi kendisine ilettim ve konuşurken ilk kez ricamın ne kadar yakışıksız kaçtığını farkettim.

Buna hafifçe sinirlenmesi, birdenbire küçük köpeğin masanın üzerinde korkunç bir biçimde havlamaya başlamasına neden oldu. Sahibi onu yatıştırmayı boşuna denedi. Küçük hayvan sinir krizleri geçirerek, gittikçe yükselen öfkesini hiddetli havlamalarla bana boşaltıyordu. Öyle ki birbirimizin söylediklerini anlayamıyorduk.

Lindemann son zamanlarda hangi kitapları okuduğumu sordu. Ben de Weyl'in «Uzay-Zaman-Madde» adlı yapıtını okuduğumu söyledim. Küçük siyah bekçinin sürekli gürültü yapması üzerine Lindemann konuşmayı şu sözlerle bitirdi: O halde sizin matematik dersi alma şansınız zaten yok. Böylece kovulmuştum. Matematik öğrenimi yapma olanağı kalmamıştı. Babamla yaptığım düş kırıcı bir görüşmeden sonra matematiksel fizik öğrenimi yapmaya karar kıldım. Böylece, o zamanlar Münih Üniversitesinde teorik fizik kürsüsü başkanı olan ve Münih Üniversitesinin seçkin bir öğretim üyesi ve gençlerin dostu olarak kendisinden söz edilen Sommerfeld'den randevu alındı. Sommerfeld beni, penceresinden avluda büyük akasya ağacının altındaki banklarda dinlenen öğrencilerin göründüğü aydınlık bir odada kabul etti. Yüzüne vahşi bir ifade veren siyah sakalıyla bu küçük adam, bende hemen derin bir etki uyandırdı. İlk konuşmaya başladığı andan itibaren kullandığı sözcükler hep iyilik, öğüt ve kendisini yönlendirecek birini arayan genç insanlar için iltifat doluydu. Sohbet döndü dolaştı benim okul derslerimin yanısıra yürüttüğüm matematik çalışmalarına ve Weyl'in «Uzay-Zaman-Madde» adlı yapıtına geldi. Sommerfeld, Lindemann'dan tamamiyle farklı bir tepki gösterdi.

«Siz aşırı iddialısınız. İşe en zor yanından başlamamalısınız ve kolay olanın kendiliğinden kucağınıza düşmesini beklemelisiniz. Görecelik kuramının henüz çözülmemiş prob-

lemlerinden büyülenmenizi anlıyorum. Zaten modern fizik de, felsefi temel pozisyonların sorgulandığı ve en heyecanlandırıcı bilgilerin söz konusu olduğu bu alana sızmış durumda. Ancak bu alanda sizin hayal edebileceğinizden daha fazla yol alındı. Siz alçakgönüllü titiz bir çalışmayla geleneksel fizik dalını seçmelisiniz. Eğer fizik öğrenimi görmek istiyorsanız, ilk önce kuramsal alanda mı yoksa deneysel alanda mı çalışacağınız konusunda seçim yapmalısınız. Ama anlattıklarınıza bakılırsa teorik fizikle uğraşmanız size daha uygun. Okul yıllarında aygıtlar yapıp deneylere girişmiş miydiniz?»

Bunu doğruladım ve okuldayken küçük aygıtlar, motorlar ve telsizler yaptığımı söyledim. Ama bir bütün olarak «Makina» dünyası bana tamamiyle yabancıydı ve kesin ölçümlerde görece önemsiz verileri de kullanma zorunluluğu karşısında gösterdiğim özen de bana olağanüstü külfetli geliyordu.

«Ama eğer teorik çalışmak istiyorsanız, size önceleri önemsiz görünen, küçük işler üzerinde büyük bir özenle çalışmalısınız. Eğer böyle Einstein'ın görecelik kuramı ya da Planck'ın kuantum teorisi gibi felsefi boyutları olan problemler tartışılacaksa temel bilgilerin dışına taşmış olanlar için çözülmesi gereken pek çok sorun vardır. Bu sorunlar kendi bütünlüğü içinde angaje olunmuş bilim dalının bir panoramasını da verirler.»

«Ama beni küçük sorunlardansa bunların arkasında yatan felsefi sorunlar daha çok ilgilendiriyor» diyerek itiraz ettim. Benim itiraz etmem Sommerfeld'in hoşuna gitmemişti. «Fakat Schiller'in Kant ve onu yorumlayanlar hakkında ne söylediğini biliyorsunuz. 'Krallar inşa eder, yük arabacıları çeker.' Biz herşeyden önce arabacıyız. Eğer siz de böyle bir işi özenli yapar ve beklediğimiz gibi ortaya birşey koyarsanız, bunun size büyük bir keyif verdiğini göreceksiniz.»

Sommerfeld daha sonra yüksek öğrenimde atacağım ilk adımlar hakkında talimatlar verdi ve çok kısa bir süre içinde en yeni atom teorilerine ilişkin ve bu konudaki gücümü

sınayabileceğim küçük bir problemi çözmek konusunda ondan söz aldım. Böylece gelecek yıllarda Sommerfeld'in okuluna gidebilecektim.

Modern fizik dalında engin bilgisi olan ve Görecelik kuramı ile Kuantum kuramı hakkında çok önemli buluşları olan hocamla yaptığım bu ilk konuşma üzerimde etkisini uzunca bir süre korudu. Benden ayrıntılara özen göstermeme ilişkin istekleri, başka şekillerde babamdan da duymuş olduğum için oldukça aklıma yattı. Ne var ki asıl ilgilendiğim alandan bu denli uzaklaşmış olmak bende sıkıntı yaratıyordu. Böylece arkadaşlarımla yaptığım başka konuşmalar, ilk görüşmenin bir devamı niteliğindeydi ve modern fiziğin yerinin çağımızın kültürel gelişimiyle çakışması özellikle aklımdan çıkmıyordu.

Prunn sarayında bir gece Bach'ın Chaconne'nunu çalmış olan kemançıyla sonbaharda sık sık iyi bir çellist olan arkadaşımız Walter'in evinde karşılaşıyorduk. Birlikte trio için yazılmış klasik literatür hakkında bilgi edinmek için toplanıyorduk. Hatta o zamanlar bir bayramda Schubert'in ünlü si- bemol majör triosunu da ezberleyip çalmayı planlamıştık. Walter'in babası genç yaşta öldüğü için annesi iki oğluyla birlikte bizim evimizin bulunduğu Hohenzollern caddesine çok yakın olan Elizabeth caddesinde büyük ve iyi döşenmiş bir evde oturuyordu. Oturma odasında yer alan Bechsteinflügel marka piano, bende müzik yapma isteğini kamçılıyordu. Burada, geceleri geç saatlere kadar derin konuşmalara dalar, beraber müzik dinlerdik. Bu yesile ile söz dönüp dolaşıp öğrenimime ilişkin yaptığım planlara gelirdi. Walter'in annesi neden müzik öğrenimine karar vermediğimi sordu.

«Müzikten söz etme biçiminizden sanatın sizin yüreğinizde doğa bilimi ve teknikten daha önemli olduğu izlenimini edindim. Siz böyle bir müziğin içeriğini, zekadan daha güzel buluyorsunuz. Eğer bu böyleyse o halde neden doğa bilimi öğrenimi görmeye karar verdiniz? Dünyanın düzenini genç insanların istekleri belirleyecek. Eğer gençlik güzel olana karar verirse dünyada daha çok güzellikler olacak. Eğer

yararlı olan için karar verirsek dünyada daha fazla yarar olacak. Tek bir bireyin vereceği bir karar sadece kendisi için değil, tüm insanlık için ağırlık taşıyacaktır.»

Kendimi savunmaya çalıştım: «Bu denli kolay bir seçim karşısında bulunulmadığını sanıyorum. Belki de iyi bir müzisyen olamam. Bundan başka günümüzde hangi alana yönelinebileceği sorusu da açıkta kalıyor. Ve bu soru söz konusu alanın durumunu hedefliyor. Örneğin müzik alanında son yıllarda yapılan bestelerin önceki dönemde yapılanlara göre tatmin edici olmadığı düşüncesindeyim. XVII. yüzyılında müziği büyük ölçüde o dönem yaşamının dinsel içeriği belirliyordu. XVIII. yüzyılda ise bireyin duygu dünyasına bir geçiş gerçekleştirildi ve XIX. yüzyılın romantik müziği insan ruhunun derinliklerine kadar sızdı. Ama son yıllarda müzik tuhaf, huzursuz ve belki de biraz zayıf bir deneysel döneme girmiş görünüyor. Bu dönemde teorik düşünceler, önceden belirlenmiş bir ilerleme biliminden daha büyük rol oynuyorlar. Ama doğa bilimlerinde, özellikle fizikte durum başka. Bu alanda o zamanlar —yani XX. yıl öncesi hedefi, bilinen elektro manyetik görüngülerin anlaşılması olan doğa bilimlerinde— önceden çizilmiş bilimsel yoldan gidilmesi sırasında pek çok sorun ortaya çıktı. Bu sorunların çözülmesi ile felsefi temel durumlar, zaman ve uzayın yapısı ve nedensellik yasalarının geçerliliği gibi konular tek tek sorgulandı. Bu sırada öyle sanıyorum ki çok büyük ölçüde bakir bir alana girildi ve her halde pek çok fizikçi ilerde bunlara kesin bir yanıt bulmak için çalışacaktır. Buna herhangi bir şekilde katkıda bulunmak da bana çok çekici geliyor.»

Kemancı arkadaşımız Rolf, bu söyleşiden memnun kalmamıştı. «Modern fizik hakkında söylediklerin eşit ölçüde günümüz müziği için de geçerli değil mi? Bu alanda da önceden çizilmiş, bize model olabilecek bir yol var. Tonalitenin eskimiş sınırları aşılıyor. Ton ve ritm açısından istenilen özgürlüğe sahip olduğumuz yeni bir alana giriyoruz. O zaman biz de senin doğa biliminde olduğu gibi bir çeşitlilik umut edemez miyiz?»

Walter'in ise bu karşılaştırma hakkında söyleyecekleri

vardı. «Anlatım aracının seçiminde sahip olunan özgürlük ile verimli, o güne kadar kimsenin girmediği bakir bir bilimsel alan aynı şey midir? Daha büyük bir özgürlük, olanak çeşitliliğine, artışına yol açabilecek gibi görünüyor. Fakat bunu, bana bilimden daha yakın olan sanat için söyleyemem. Sanatın ilerlemesi, insanların üzerinde pek etkili olamadıkları yaşamlarını biçimlendiren yeni içlemler vücuda getiren, ağır işleyen tarihsel bir süreç olarak kendini gösteriyor. Yetenekli sanatçılar, sanatlarının içlemini oluşturan maddeye, renklere veya araçlara yeni ifade olanakları verirken bir yandan da bu içeriklere görülebilir veya duyulabilir biçimler vermeyi denerler. Anlatımın içeriği ile anlatım aracının sınırlılığı arasındaki bu karşılıklı oyun, ya da savaş, bana öyle geliyor ki gerçek bir sanatın varolabilmesi için kaçınılmaz bir koşuldur. Eğer anlatım araçlarının sınırlılığı ortadan kalkar, örneğin müzikte istenilen tona ulaşılabilirse, böyle bir savaş olmaz ve sanatçının çabası da bir dereceye kadar boşlukta kalır. Bunun için daha geniş bir özgürlük karşısında şüpheciyim.»

«Doğa biliminde» diye devam etti Walter, «Yeni teknikler sürekli olarak yeni deneylerin yapılmasını olanaklı kılıyor ve bunların yürütülmesini sağlıyor. Deneyler bir araya getiriliyor ve böylelikle yeni bir içlem oluşturuluyor. Anlatım araçları, yeni içlemlerin kavranabildiği ve böylelikle anlaşılır kılındığı kavramlardır. Örneğin güncel yazılardan öğrendiğime göre, seni yakından ilgilendiren 'Görecelik Kuramı' yüzyılın sonunda yapılan deneylere dayanıyor. Bu deneylerde, yerkürenin uzaydaki hareketinin ışınların enterferanzının yardımıyla olduğu ispatlanmaya çalışılıyordu. Böyle bir şey ispat edilemediğinde, yeni deneylerin ya da içlemlerin, fiziğin kavram sisteminin yani anlatım olanaklarının genişletilmesini gerekli kıldığı görüldü. Uzay ve zaman gibi temel kavramlarda radikal değişiklikler gerektiğini başlangıçta hiç kimse öngörmemişti. İşte bunu ilk gören Einstein oldu. O, zaman ve uzay tasarımlarında bazı şeylerin değişebileceğini ve değişmesi gerektiğini fark eden ilk bilim adamıydı. Fizik hakkında söylediklerini müziğin XVIII. yüzyıl

ortasında gösterdiği gelişme ile karşılaştırmak isterdim. O zamanlar bireyin iç dünyası, bizim Rousseau'dan ve daha sonra da Goethe'nin Werther'inden algıladığımız gibi uzun bir tarihsel süreç sonunda çağın düşüncesine egemen oldu. Ve daha sonra da Haydn, Mozart-Beethoven-Schubert gibi büyük klasikler, anlatım araçlarını genişleterek bu zengin iç dünya için ona uygun formlar bulmayı başardılar. Ancak ben günümüz müziğini, yeni bir içlem açısından kavranabilmesi güç biraz da mantıksız görüyorum. Ayrıca anlatım olanaklarının çokluğu da beni endişelendiriyor. Günümüz müziğinin yörüngesi olumsuz bir biçimde adeta önceden çizilmiş. Eski tonalite bırakılmalı. Çünkü bu alanda pek fazla şey yapılacağına inanılmıyor. Bunun gerekçesi olarak da artık eski tonalitede yeni içlemlerin ifade edilemeyeceği gösteriliyor. Ancak eski tonalite bırakıldıktan sonra, nasıl bir yol tutulacağı hakkında müzikçiler arasında bir netlik yok. Zira bu konuda hala arayış içindeler. Doğa biliminde soru önceden verilmiştir. Amaç cevapları bulmaktır. Modern sanatta sorular belirsizdir. Fakat sen fizikte, önünde durduğuna inandığın ve daha sonra keşif gezilerine çıkmak istediğin bu bakir alandan daha çok söz etmelisin.»

Bunun üzerine Atom fiziği konusunda, hastalığım sırasında okuduğum ve güncel kitaplardan edindiğim deneyimleri açıklamaya çalıştım. Walter'e şu cevabı verdim: «Görecelik kuramında senin tanımladığın ve başta çeşit deneylere uyum sağlayan diğer deneyler yoluyla Einstein, şimdiye kadar kullanılan Eşit Zamanlılık Kavramının terkedilmesine neden oldu. Bu son derece heyecan verici birşey. Çünkü mekan itibariyle büyük bir uzaklıkta geçen olaylara dayalı olsa da, «eşit zamanlılık» kavramının anlamını bilen her insan buna inanır. Ama bunun böyle olduğu açıkça bilinmiyor. Eğer bu tip iki farklı olayın eşit zamanlı olduğunun nasıl saptanacağı ve sonra olayların sonuçları üzerinde çeşitli saptama olanakları araştırılırsa, doğanın buna vereceği yanıtın açık olmadığını, bunun büyük ölçüde gözlemcinin hareket durumuna bağlı olduğunu görürüz. O halde uzay ve zaman şimdiye dek inanıldığı gibi birbirlerinden bağımsız de-

ğiller. Einstein oldukça basit ve kapalı matematiksel formlarla uzayın ve zamanın bu yeni yapısını açıklayabildi. Hastalığım sırasında bu matematik dünyasına biraz olsun girmeyi denedim. Ancak bu sırada Sommerfeld'den öğrendiğim gibi, bu alanın oldukça açılmış olduğunu gördüm. Önümüzde uzanan alan bakir değildi. Şimdi atom teorisi alanında ilgi çekici sorunlar vardı. Bu alanda soru, maddi dünyada sürekli olarak neden periyodik formların ve niteliklerin (Qualitaet) meydana gelişiydi. Örneğin su neden bütün nitel özellikleriyle yeniden oluşturuluyordu? Buzun erimesinde, su buharının yoğunlaştırılmasında, ya da hidrojenin yanmasında olduğu gibi. Bu durum şimdiye kadarki fizik biliminde var olarak kabul edildi ama hiç bir zaman tam olarak anlaşılamadı. Eğer maddi cisimler, örneğin atomlardan meydana gelen su düşünülürse —kimya da bu tasarımı başarılı bir biçimde kullanmıştır— bizim okulda Newton mekaniği olarak öğrendiğimiz hareket yasalarının, böylesine bir kararlılığa sahip olan küçük parçacıkları harekete geçirmesi olanaksızdır. Atomların sürekli olarak aynı biçimde dizilmelerini ve hareket etmelerini sağlayan ve böylelikle maddenin tekrar aynı özelliklerle varoluşunu olanaklı kılan doğal yasalar başka bir şekilde etkili olsalar gerek. Böyle bir doğa yasasına ilişkin ilk belirtiler bundan yirmi yıl önce Planck'ın kuantum teorisinde bulunmuştu ve Danimarkalı fizikçi Bohr, Planck'ın düşünceleriyle Rutherford'un İngiltere'de geliştirdiği Atomun Yapısı hakkındaki tasarımlar arasında bir bağ kurmuştu. Böylece o, atomlar dünyasındaki az önce sözünü ettiğim olağanüstü kararlılığa ilk kez ışık tutmuş oluyordu. Ama biz Sommerfeld'in de dediği gibi bu alanda henüz bağlantıların ne olduğunu tanımlayabilmekten çok uzağız. O halde burada önümüze, gelecek yıllarda yeni bağlamların keşfedilebileceği el değmemiş muazzam bir alan açılıyor. Böylece eğer bu noktada doğa yasaları doğru olarak formüle edilmişse, bütün kimya atom fiziğine dayandırılacak. Bu da bu bakir alanda yön belirleyebilmek için doğru kavramların bulunabilmesine bağlı olacak. Bugün atom fiziği alanında önemli yapılara ve bağlamlara, müzikte olduğundan daha

çok rastlanabiliyor. Ama bundan yüzelli yıl önce tam tersi olduğunu itiraf etmeliyim.»

«O halde» diye cevap verdi Walter, «Çağının düşünsel yapısını etkilemek isteyen birey, içinde bulunduğu çağda tarihsel gelişmenin ona sağladığı olanaklara gereksinir. Eğer Mozart çağımızda doğmuş olsaydı o da sadece günümüz bestecileri gibi atonal deneysel müzik yapabilir miydi?»

«Evet, öyle olduğunu sanıyorum. Eğer Einstein XII. yüzyılda yaşamış olsaydı, eminim ki kayda değer buluşlar yapamazdı.»

«Belki de sürekli Mozart ya da Einstein gibi büyük isimleri düşünmek haksızlık» diye atıldı Walter'in annesi. «Bireyin genellikle kritik durumlarda söz söyleme olanağı yoktur. Etki alanı küçük çaplıdır ve Schubert'in si bemol majör triosunu seslendirmenin, teknik aygıtlar yapmaktan veya matematik formülleri yazmaktan daha güzel olup olmadığı hakkında düşünülmelidir.»

Bu noktada ikircikli olduğumu belirttim ve müstakbel hocam Sommerfeld'in, Schiller'in «Krallar inşa eder, arabacılar çalışır» sözünü söyledim.

Bunun üzerinde Rudolf şöyle dedi: «Bu hepimiz için söz konusu. Müzisyen olarak önce çalgıya teknik açıdan egemen olmak için çaba harcamak zorunda kalınıyor ve ancak bundan sonra yüzlerce müzisyen tarafından çok daha iyi yorumlanmış parçalar seslendiriliyor. Ve sen de eğer fizikçi olursan ilk olarak uzun çabalardan sonra, başkalarının senden daha iyi yapmış oldukları aygıtlar meydana getirecek ya da senden önce başkaları tarafından tüm ayrıntılarıyla düşünülmüş olan matematik konuları üzerinde araştırma yapacaksın. Arabacı olduğumuz sürece müzisyen olarak payımıza sürekli müzikle uğraşmak ve ara sıra da, bir parçayı iyi yorumladığımızda bundan duyacağımız sevinç düşecektir. Siz bilim adamları ise, ara sıra bir bağlamı önceden mümkün olduğundan daha iyi anlayabilmeyi başaracaksınız veya bir olayı öncellerinizden daha iyi değerlendirebileceksiniz. Bundan başka, daha önemli olandan payı olmak, kritik durumda ilerlemek, kesin olarak hesaba katılamaz.»

Düşünceli bir biçimde konuşmaları dinleyen Walter'in annesi, düşüncelerini konuşma sırasında formüle edercesine bize döndü ve şöyle dedi: «Belki de kral ve arabacı benzetmesi sürekli yanlış bir biçimde yorumlanıyor. Bize kralın eyleminin ihtişamı yitip gitmiş ve arabacının çalışması da ikinci derecede önemli bir ayrıntıymış gibi geliyor. Belki de tam tersidir. Belki de kralın sahip olduğu ihtişam aslında arabacının gördüğü iş sayesindedir. Belki de ihtişam, arabacının yıllarca zahmet çekmesi ama bunun sonucunda başarıyı ve sevinci tatmasındadır. Belki bize de sadece bundan ötürü Bach veya Mozart gibi kişilikler müziğin kralları olarak görünüyorlar. Çünkü onlar da belki iki yüzyıl boyunca pek çok önemsiz müzisyene, düşüncelerini büyük bir özenle geliştirme, yeni yorumlarda bulunma ve böylece dinleyicilere kendilerini açıklama olanağı verdikleri için müziğin kralıydılar. Ve bizzat dinleyicinin kendisi de bu zahmetli yorumlama işine katılıyor ve bu sırada büyük müzisyenler tarafından verilen içlemler güncelleşiyor. Eğer tarihsel gelişim sürecine bakılırsa— bu bana hem sanatta hem de bilimde aynı biçimde ortaya çıkmış gibi görünüyor— her disiplinde uzun bir ara ve yavaş gerçekleşen bir evrim olduğunu görürüz. Titiz, ayrıntılı bir çalışma, içinde yaşadığımız çağda da önem taşıyor. Tüm çalışma gücü kullanılarak yapılmayan herşey nasıl olsa unutulacak ve hatta anılmaya bile değer bulunmayacak. Ancak yapısında çağın değişimiyle birlikte sözü edilen disiplinin içlemini de değiştiren bu uzun süreç, birdenbire bazen hiç beklenmedik biçimde yeni içlemler de ortaya koyar. Büyük yetenekler, bu olay ve burada hissedilen gelişme güçleri tarafından sihirli bir biçimde çekilirler. Ve öyle görünüyor ki on yıla kalmadan çok önemli sanat yapıtları ve bilimsel buluşlar ortaya konacak. XV. ve XVI. yüzyıllarda Hollanda'da resim sanatı, XVIII. yüzyılın ikinci yarısında Viyana'da müzik böyle gelişti. Büyük yetenekler yeni düşünsel içlemlere dışsal ifadelerini, yorumlarını katıyorlar, sonraki evrimin gerçekleştiği yeni formlar yaratıyorlar. Ama onlar yeni içlemleri elbette kendiliklerinden oluşturmuyorlar.

Şimdi biz, başlangıçta çok zengin olan doğabilimsel bir dönem önünde duruyoruz ve genç bir insanı bu döneme katılmaktan alıkoyamayız. Ayrıca sanat ve bilim alanında aynı dönemde bir evrim olmasını bekleyemeyiz. Tam aksine, eğer böyle bir evrime sade bir izleyici ya da aktif bir üye olarak katılınıyorsa, buna minnettar kalmak gerek. Zaten daha fazlası da beklenemez. Ayrıca —ister modern müzik ister modern resim olsun— modern sanata karşı yapılan suçlamaları da haksız buluyorum. XVIII. ve XIX yüzyıl müziğine ya da güzel sanatlarına yüklenen ve çözülen problemlerden sonra, eskinin korunduğu ancak yeninin deney yapılarak denendiği sakin bir devir gelmek zorunda idi. Günümüzde müzik alanında yaratılan eserlerle klasik müziğin büyük devrinin sonuçlarını karşılaştırmak insafsızlık olur. Ama Schubert'in si bemol majör triosunu olanaklı olduğu ölçüde güzel çalmayı bir kez daha denerseniz, bu akşama böylece son verebiliriz.»

Rolf bu parçanın biraz melankolik do majör ikinci bölümünü çalarken, bizim, Avrupa müzik çağının artık kapandığı görüşümüzden ne kadar büyük üzüntüye kapılmış olduğunu sezmemek olanaksızdı.

Birkaç gün üniversitede Sommerfeld'in de konferanslar verdiği salona girdiğimde, üçüncü sırada koyu saçlı, yüz ifadesi gizemli bir gence gözüm takıldı. Bu genci ilk kez Sommerfeld'le yaptığım ilk görüşmeden sonra seminer salonunda görmüştüm. Sommerfeld beni onunla tanıştırmış ve ayrılırken kapıda bu öğrencinin en iyi öğrencilerinden biri olduğunu ve ondan çok şey öğrenebileceğimi söylemişti. Adı, Wolfgang Pauli idi. Wolfgang daha sonraki dönemlerde benim için bilimsel araştırmalarım sırasında hem çok iyi bir eleştirmen hem de çok iyi bir arkadaş olarak yer aldı. Hemen onun yanına oturdum ve konferanstan sonra bana yüksek öğrenimim konusunda önerilerde bulunmasını rica ettim. O sırada Sommerfeld salona girdi ve konferansa henüz başlamıştı ki, Wolfgang'ın kulağıma bir şeyler fısıldadığını duydum. «Yaşlı bir Macar albayına benzemiyor mu?». Kon-

feransdan sonra Enstitünün semnier salonuna teorik fizik hakkında konuşmak üzere geri döndüğümüzde Wolfgang'a iki soru yönelttim. Eğer esas olarak teorik çalışmak istenirse, deney sanatı hakkında ne ölçüde bilgi sahibi olunabilirdi ve ona göre günümüz fiziğinde atom kuramıyla karşılaştırıldığında Görecelik kuramı ne ölçüde önem taşıyordu? İlk soruma Wolfgang şöyle cevap verdi.

«Sommerfeld'in deney yapmayı öğrenmemize büyük önem verdiğini biliyorum. Ama ben bundan pek emin değilim. Aygıtlarla uğraşmak bana göre değil. Ayrıca bütün fiziğin deney sonuçlarına dayandığını da biliyorum. Ama bir kez bu sonuçlar elde edildiğinde fizik, özellikle günümüz fiziği, pek çok deneyci fizikçiye ağır gelmeye başlayacak. Bu, elbette bugünkü deneysel fiziğin teknik araçlarla, günlük yaşamın kavramlarıyla açıklanamayan doğayla içiçe girmiş olmasında yatıyor. Biz ayrıca soyut bir matematik dil oluşturduk. Bu dil, kapsamlı bir modern matematik öğrenimi görülmeksizin yeterince anlaşılamaz. O halde kendimizi sınırlamalı ve bir dalda uzmanlaşmalıyız. Soyut bir matematik dil bana kolay geliyor ve bununla fizikte de bir şeyler yapılabileceği umudundayım. Fakat bunun için deney konusunda belli bir bilgi birikimine sahip olmak gerek. Su katılmamış bir matematikçi, eğer iyi bir mtaematikçiyse, fizikten hiçbir şey anlamaz.»

Bunun üzerine ben de yaşlı Lindemann'la yapmış olduğum görüşmeden, onun siyah fino köpeğinden ve Weyl'in «Uzay-Zaman-Madde» adlı yapıtından söz ettim. Bu haber belliydi ki Wolfgang'ı çok eğlendirmişti.

«Bu tam olarak beklentilerime uyuyor.» dedi. «Lindemann matematiksel kesinlik konusunda tam bir fenatiktir. Ona göre tüm doğabilimleri, bu arada matematiksel fizik, saçmalıktan ibarettir. Weyl gerçekten görecelik kuramından anlıyor ve böylece doğallıkla Lindemann'ı da ciddiye alınacak değerli matematikçilerden saymıyor.»

Görecelik ve atom kuramının anlamı hakkındaki sorularımı da Wolfgang ayrıntılı bir biçimde cevaplandırdı.

«Özel Görecelik kuramı üzerinde sonuna kadar işlendi. Bu kuram, fiziğin her eskimiş dalı gibi sadece öğrenilmeli ve kullanılmalı. O halde yeni bir şey keşfetmek isteyen biri için ilginç bir dal değil. Ama Genel Görecelik kuramı, ya da Einstein'ın çekim kuramı henüz tamamlanmış değil. Ama anlaşılması oldukça güç matematiksel türevlerle dolu yüzlerce sayfayı okuduktan sonra, bundan bir deney çıkarmak da pek hoş olmasa gerek. Ayrıca bunun doğru olup olmadığı da bilinmiyor. Ama bu teori yeni düşünce olanakları getiriyor ve ciddiye alınması gerektiği kanısındayım. Son günlerde Genel Görecelik kuramı hakkında geniş çaplı bir makale yazdım, ama belki bundan ötürü atom teorisini daha ilginç buluyorum. Çünkü atom fiziğinde henüz tam olarak çözümüne varılamamış yığınla deney sonuçları var. Doğanın ortaya koyduklarıyla çelişki içindeler ve bugüne kadar da bağlamların çelişkilerden arınmış bir imgesini çizmek de mümkün olmadı. Gerçi Danimarkalı Niels Bohr, atomların dışardan gelen etkiler karşısında gösterdikleri tuhaf, olağanüstü kararlılıkla Planck'ın kuantum hipotezi arasında bağ kurmayı başardı. Hatta Bohr, elementlerin periyodik sistemleri ve tek tek maddelerin kimyasal özelliklerini nitelik açısından açıklayabilmeli. Çelişkileri gidermediği sürece bunu nasıl yapabileceğini bilemiyorum. Yani bu alanda sisler arasında el yordamıyla yürünüyor ve çıkış yolunu bulmaya daha uzun yıllar var. Sommerfeld, deneyler yoluyla yeni yasalar (Gesetz massigkeiten) bulunabileceğini umut ediyor. Sayısal mistik olarak adlandırılabilecek olan sayısal bağıntılara inanıyor. Tıpkı Pisagorcuların titreşen tellerdeki harmoniye inandıkları gibi. Biz Sommerfeld'in biliminin bu yanını «Atomistik» olarak adlandırıyoruz. Bugüne kadar daha iyisini bulan çıkmadı. Eğer günümüze uzanan fiziğin içinde bulunduğu kapalılık bilinmezse, belki de işin içinden daha kolay çıkılabilir. O halde avantajlısın.» Wolfgang o anda sinsice güldü ve ekledi, «ama bilgisizlik tabi ki başarının garantisi olamaz.»

Bu küçük kabalığına karşın Wolfgang, benim fizik öğrenimi görmek istememde kendime karşı öne sürdüğüm neden-

leri doğrulamıştı. Matematikle uğraşmayacağım için mutluydum ve Lindemann'ın masasındaki o küçük köpek bana anılarımda «sürekli kötüyü isteyen ama hep iyiyi yaratan gücün bir bölümü» olarak göründü.

3
Modern Fizikte «Anlama» Kavramı (1920 - 1922)

Yüksek öğrenimimin Münih'deki ilk iki yılı iki farklı çevrede geçti: Gençlik hareketinin arkadaş, ve teorik fiziğin soyut-rasyonel çevresinde. Her iki çevrede de kendimi sürekli olarak büyük bir gerilim içinde hissettim. Yoğun olaylarla doluydu. Bir çevreden diğerine geçmek benim için kolay olmuyordu. Sommerfeld'in verdiği seminerde Wolfgang Pauli ile yaptığım görüşme öğrenim yaşamımın en önemli bölümünü oluşturdu. Ama Wolfgang'ın yaşam tarzı benimkine taban tabana karşıttı. Ben gündüzleri severdim, ve fırsat bulduğumda boş zamanlarımı kentin dışında kırlarda dolaşarak ya da bir Bavyara gölünün kenarında piknik yaparak, göle girerek geçirirdim. Ama Wolfgang gecelerin adamıydı. O kent yaşamını tercih ederdi. Akşamları gece kulüplerindeki eğlenceli gösterileri kaçırmaz, sonra da gecenin geri kalan bölümünde büyük bir yoğunluk ve başarıyla fizik problemlerine çalışırdı. Bunun doğal sonucu olarak da sabah derslerini kaçırır, seminerlere öğleyin yetişmiş olurdu. Zaman zaman yaşam biçimimizin farklılığından ötürü birbirimizi iğnelerdik ama bu dostluluğumuza gölge düşürmezdi.

Fiziğe duyduğumuz ortaklaşa ilgi başka dallara duyduğumuz ilgiyi fersah fersah aşacak derecede güçlüydü. 1921 yazını hatırladığımda ve pek çok anıyı birleştirdiğimde, gözlerimin önüne hemen Waldrand'daki kamp yeri geliyor. Orada aşağıda, şafağın alacakaranlığında bir gün önce girdiğimiz göl ve uzaklarda yer alan geniş dağ sırtı anımsadıklarım arasında.

Arkadaşlar henüz uyuyorlardı. Patikadan yürüyerek bir saatte tren istasyonuna ulaşmak için şafak sökerken çadırdan çıktım. Sommerfeld'in sabah saat 9'daki dersini kaçırmamak için sabah treniyle Münih'e gitmek zorundaydım. Patika önce bataklık bir araziyle gölün aşağısına ve sonra gün ışığında Benediktenwand'dan Zugspitze'ye kadar tüm Alp sıradağlarının görülebildiği Moranen tepesine doğru kıvrılı-

yordu. Yeşil çimenlerde tek tük biçer döğer makinaları görülüyordu. Artık üç yıl önce olduğu gibi, Grossthalerhof yakınlarındaki Miesbach'da bir çiftçi olarak bir çift öküzle tarlayı süremeyeceğim, biçilmemiş tek bir ot parçası —bizim çiftçiler bunlara «hınzır» derlerdi— kalmaması için biçer döğer makinesini tarlanın içine süremeyeceğimden üzüntü duydum. Böylece düşüncelerim çiftçilik yaşamı, kırın çekiciliği ve Sommerfeld'in vereceği dersler arasında gidip geliyordu. Ama dünyanın en mutlu insanı olduğuma emindim.

Sommerfeld'in verdiği konferansın bitiminden bir veya iki saat sonra Wolfgang seminer salonunda göründüğünde, aramızda şu konuşma geçti:

Wolfgang, «Günaydın, işte bizim doğa havarisi burda. Sizin koruyucu meleğiniz Rousseau'nun ilkelerine uygun birkaç gün geçirmişe benziyorsun. Onun şu sözü ünlüdür. Doğaya dönün ağaçlardaki maymunlar.»

İkincisi Rousseau'nun değil diye karşı koydum. Ağaca tırmanmaktan söz edilmiyordu. Ayrıca «günaydın» değil «tünaydın» demeliydin. Saat 12. Özellikle vurguluyorum saat 12. Ama gelecek sefer aklıma iyi fizik buluşları gelmesi için beni de gece kulübüne götürmelisin.

«Bunun sana bir yardımı dokunmaz. Ama gelecek seminerde Kramers'in çalışması hakkında vereceğin raporda neler yazdığını bana anlatabilirsin.»

Böylece sohbet nesnel tartışmalara yöneldi. Fizik konusundaki sohbetlerimize alçakgönüllü ve çekingen pragmatizmiyle, Wolfgang'la benim aramda iyi bir arabulucu olan bir başka arkadaşımız Otto Laporte de katıldı. Otto daha sonra Sommerfeld'le «Spektren'in Multiplett Yapısı» olarak adlandırılan bir konuda ortaklaşa çalışma yayınladı.

Belki de Otto'nun aracılığı sayesinde bir keresinde üçümüz, yani Otto, ben ve Wolfgang bisikletle Benediktbeuern' den Kesselberg'e geçilerek Walchensse'ye ve buradan da tekrar Loisachtal'a uzanan bir dağ turu yaptık.

Wolfgang ilk kez bu şekilde benim dünyama girmeye cesaret ediyordu. Ama böyle bir girişim, bisiklet turu sırasın-

da ve sonra da Münih'te ikili ya da üçlü olarak yaptığımız uzun konuşmalar sayesinde pek verimli olmuştu.

Birkaç gün yol aldık, Kesselberg dağının tepesine bisikletlerimizi iterek çıktığımızda, hiç zahmet çekmeden Walchen gölünün sarp batı kıyısında yer alan dağ yamacına oyulmuş yol boyunca ilerledik. O zamanlar bu toprak parçasının ilerde benim için ne büyük bir önem taşıyacağını sezememiştim. Ve, yaşlı bir adamın ve küçük kızın, Goethe'nin «posta arabası»nda İtalya'ya hareket ettikleri yerleri geçtik. Bunlar Goethe'nin «Wilhelm Meister» adlı yapıtındaki yaşlı Harfner ve Mignon için örneklerdi.

Günlüğünde belirttiğine göre Goethe bulanık gölün üzerinden hayatında ilk kez, üstü karla kaplı dağlar görmüştü. Bu manzaraları büyük bir sevinçle içimize sindirmemize rağmen konuşma dönüp dolaşıp okuduğumuz derslerle bilim arasındaki ilişkilere ait sorulara kayıyordu.

Wolfgang bir keresinde bana —yanılmıyorsam Grainau' da bir akşam yemeğiydi— Sommerfeld'in verdiği seminerlerde büyük rol oynayan Einstein'ın «Görecelik» kuramını anlayıp anlamadığımı sordu. Bunun üzerine «anlamak» sözcüğünün bizim doğabilimimizde ne anlama geldiğini bilmediğimi söyledim. Görecelik kuramına ait matematiksel çatıyı anlamakta güçlük çekmiyordum; ama hareket halinde olan bir gözlemcinin «Zaman» kavramından anladığı şeyin, hareketsiz bir gözlemciden farklı olmasını halâ kavrayamamıştım. Bu kavram kargaşası beni sürekli olarak endişelendirdi ve bulanıklığını korudu.

«Ama matematiksel çatıyı bilirsen» diye itiraz etti Wolfgang, «O zaman verilen her deneyde hareketli gözlemciyle hareketsiz gözlemcinin neler algılıyacaklarını hesaplayabilirsin. Ayrıca gerçek bir deney, matamatiksel hesapların öngördüğü biçimde sonuçlanacaktır. Daha ne istiyorsun.»

«Benim zorluğum da işte burada» diye cevap verdim. «Daha fazla ne istenilebileceğini bilmemek, ama bu matematik çatıyı oluşturan mantık tarafından kendimi adeta aldatılmış hissediyorum. Belki de kuramı kafamla değil yüreğimle anladığımı söyliyebilirsin. «Zaman»ın ne olduğunu fi-

zik öğrenmeden de bilebileceğimi sanıyorum. Gerek düşüncemiz gerekse eylemlerimiz bu naif zaman kavramını gerektiriyor. Belki şöyle de formüle edilebilir. Düşüncemiz zaman kavramının görevini yapmasına, başka bir deyişle bizim zamanın üstesinden gelebilmemize dayanıyor. Eğer bu zaman kavramının değiştirilmesi gerektiğini iddia edersek, yönümüzü bulabilmemiz için gerekli olan dilimizin ve düşüncemizin kullanılabilir araçlar olup olmadığını artık bilemeyiz. Görü formları olarak zaman ve uzayı a priori nitelendiren ve eski fizikte de geçerliliğini koruyan temel formları bir saltcı talep (Absdutheitsanspruch) olarak sınıflandırmayı arzuluyan Kant'ı örnek olarak göstermek istiyorum.

Ben sadece, böyle temel kavramları değiştirdiğimiz takdirde konuşmanın ve düşünmenin bulanıklaşacağını vurgulamak istiyorum ve belirsizlik de akılla uyuşmaz.» Otto şüphemi temelsiz buldu. «Okullarda okuduğumuz felsefe derslerinden «Zaman» ve «Uzay» gibi kavramların değişmez kavramlar olduğunu sanıyorduk. Ama bu, okullarda okutulan felsefe derslerinin yanlış olduğunu gösterdi. Zaman ve uzayın «öz»üne ilişkin güzel formüle edilmiş değişimlerle hiçbir şeye başlayamam. Sen belki de aşırı derecede felsefeyle meşgul oldun. Ama önemli tanımları da bilmek zorundasın. «Felsefe amaca uygun olarak bulunan terminolojinin istismarıdır.» Her saltcı talep baştan reddedilmelidir. Gerçeklikte sadece doğrudan duyusal algılamalara dayalı sözcükler ya da kavramlar kullanılmalıdır. Böylece bu sırada duyusal algılama karmaşık fiziksel gözlemle yer değiştirebilir. Böylece kavramların anlaşılması için fazla bir açıklamaya gerek yoktur.

Gözlemciye dayalı olarak kuramı açıklama Einstein'in bilime büyük bir hizmetiydi. Einstein haklı olarak görecelik kuramında son derece basit bir saptamadan yola çıktı. Zaman saatten okunandır. Eğer sözcüklerin böyle basit anlamları üzerinde durursan, görecelik kuramını anlamakta zorluk çekmezsin. Gözlemin sonucunu önceden doğru olarak tahminine izin veren bir teori, bir akıl için gerekli olan herşeyi sağlar.»

Wolfgang buna birkaç kayıt koydu. «Söylediğin şey anılmaması gereken bazı önemli ön koşulların varlığı halinde geçerlidir. Önce, teorinin bulunduğu tahminlerin kesin ve kendi içinde çelişkilerden arınmış olduğu konusunda emin olmak gerek. Görecelik kuramı örneğinde bu, matamatiksel çatıyla sağlanmış durumda. İkincisi teorinin kavramsal yapısından yola çıkarak hangi fenomenlerde kullanılıp, hangilerinde kullanılmayacağını incelemek gerek. Eğer böyle sınırlar olmasaydı dünyanın bütün fenomenleri hakkında tahminlerde bulunamayacağı için teori hemen çürütülürdü. Ama tüm bu koşullar yerine getirilse de, bu alana ait tüm fenomenlerin önceden tahmin edilebilmesi durumunda, herşeyi otomotikman kavrayıp kavramayacağımızdan emin değilim. Bir deney alanı tamamiyle anlaşıldığında tam aksini de düşünebilirdim ama gelecekdeki bir gözlemin sonuçları hakkında önceden tahminde bulunulamaz.»

Ben de bunun üzerine tarihsel örnekler yoluyla önceden tahminde bulunma yeteneğinin anlamıyla özdeşleşmesine ilişkin kuşkularımı sıraladım. «Eski Yunan'da astronom Aristrach'ın güneşin gezegenler sisteminin tam ortasında yer aldığı olasılığını düşündüğünü biliyorsun, ama bu düşünce Hipparch tarafından tekrar reddedildi ve sonra unutuldu gitti. Ptolemaus ortada duran yeryüzü yuvarlağından yola çıkarak, gezegenlerin yörüngelerinin çok sayıda geçişmiş (Überlagert) dairelerden, Zyklen ve Epizyklen'den oluştuğunu gözlemledi. Bu görüşten hareketle güneş ve ay tutulmalarının zamanını önceden tam bir kesinlikle tahmin edebiliyordu ve öğretisi yarım yüzyıl astronominin temel ilkesi olarak varlığını sürdürdü. Ama acaba Ptolemaus gezegenler sistemini gerçekten anlayabilmiş miydi? Atalet yasasını bilen ve gücü, hareket boyutunun değişiminin temel nedeni olarak ileri süren Newton, çekim kanundan yola çıkarak gezegenlerin hareketini açıklıyan ilk bilim adamı değil miydi. Bu haraketi ilk anlayan o değil miydi? Bu bana çok önemli bir soru olarak geliyor. Veya fiziğin yakın tarihinden bir örnek alalım. XVIII. yüzyılın sonunda elektriksel görüngüler hakkında tam bir bilgiye sahip olunduğunda yüklenmiş cisimler

arasındaki elektrostatik güçler hakkında çok kesin tahminler vardı. Ben bunu Sommerfeld'in derslerinden öğrendim.

Buna göre cisimler, Newton'un mekaniğinde olduğu gibi güçlerin taşıyıcısı olarak ortaya çıkarlar. Fakat İngiliz Faraday soruyu değiştirdiğinde güçlerin uzay ve zamana göre dağılımı demek olan güç alanını sorduğunda, elektromanyetik görüngülerin anlaşılması için, daha sonra Maxvell tarafından matamatiksel olarak formüle edilmiş olan bir ilke buldu.» Otto bu örneği ikna edici bulmadı ve şöyle dedi:

«Ben burada kapsamlı bir farklılık değil, sadece derece farkı görebiliyorum. Ptolemaus'un astronomisi çok iyiydi. Zaten böyle olmasaydı 1500 yıl geçerliliğini korumazdı. Newton'un astronomisi başlangıçta da bundan daha iyi değildi, nitekim zamanla gökyüzü cisimlerinin hareketinin Newton mekaniğiyle önceden Ptolemaus'un Zyklene ve Epizyklen'lerinde olduğundan daha kesin olarak hesaplanılabileceği ortaya çıktı. Newton'un Ptolemaus'dan daha iyi şeyler yaptığını söyleyemem. O sadece gezegenlerin hareketini matamatiksel olarak açıklamaya çalışmıştı ve kuşku yok ki Newton yüzyıllar boyunca Ptolemaus'a göre daha başarılı görüldü.»

Fakat Wolfgang bu görüşü oldukça tek taraflı ve pozitif olarak gördü. «Zannediyorum ki» diye cevap verdi. «Newton'un astronomisi Ptolemaus'unkinden büyük ölçüde farklıdır. Yani Newton soruyu değiştirmişti. Esas olarak hareketleri değil, aksine hareketin nedenini araştırmıştı. O bunu güçlerde buldu ve daha sonra gezegenler sisteminde güçlerin hareketlerden daha basit olduklarını buldu. O bu durumu bulduğu çekim kanunu ile açıklamaya çalıştı. Eğer şimdi biz Newton'dan beri gezegenlerin hareketini bildiğimizi söylersek, bununla (gözlem sırasında) gezegenlerin çok karmaşık hareketlerini çekim güçlerine bağlıyoruz demektir. Ptolemaus'da komplikasyonlar, Zyklen ve Epizyklen'in üstüste konulması (Übereinanderlagern) ile tanımlanabiliyordu. Ama bunlar ampirik bir gerçek olarak görülmeliler. Bundan başka Newton, fırlatılan bir taşın hareketinin, bir sarkıcın titreşiminin, bir topaçın dönüşünün gezegenlerin hareketiyle aynı olduğunu göstermişti. Bütün bu farklı fenomenler Newton

mekaniğinde bilinen formüle yani kitle x hız = güç formülüne dayandırılmıştı, ve böyle bir açıklama biçimi Ptolemaus' unkinden kat kat üstündür.»

Ama Otto hala pes etmemişti. «Neden sözcüğü, hareketin nedeni olarak güç; bunlar insan kulağına çok güzel geliyor ama aslına bir adım daha atılmalı. Yani bunun arkasından güç'ün, çekim gücünün nedeninin ne olduğu sorulmalı. O halde senin felsefene göre gezegenlerin hareketi çekimin (adinfinitum) nedeni olarak bilinirse tam olarak anlaşılabilinir.» «Neden» kavramına yöneltilen bu eleştirilere Wolfgang şiddetle karşı koydu. «Elbette sürekli sorular sormalıyız. 'Bütün' bilim soruya dayanır. Ama bu kanıt burada uygun düşmüyor. Doğayı anlama şu anlama gelir: Kendi bağlamları içinde ona girmek; içsel mekanizmasını anlamak. Böyle bir bilgiye, tek bir görüngünün bilgisi ile; ya da —içlerinde bir takım düzenler bulgulanmışsa tek tek görüngü guruplarıyle ulaşılamaz. Aksine bununla ilgili olarak deneyler sonucu ortaya çıkan gerçeklerin 'çokluğu' hakkında bilgi sahibi olunmuş ise ve basit bir temele dayanılıyorsa doğayı anlamak olası olabilir. O zaman kesinlik, deneyler sonucu ortaya çıkan gerçeklere dayanır. Yanılgıya düşme tehlikesi görüngüler ne kadar çok ve çeşitli olursa o derece azalır ve ortak ilke ne kadar basit olursa, görüngülerin bu ilkeye dayandırılabilme olanağı da o kadar artar. Belki ilerde çok daha kapsamlı bağlamlar bulunabilecektir. Buna kimsenin itirazı olmamalıdır.»

«Sen diyorsun ki» diye cevap verdim. «Bizim görüngülerin büyük bir çoğunu —hareketli cisimlerin elektrodinamiğinde olduğu gibi— koordine bir şekilde bir araya getirdiği ve ortak bir temele dayandığı için Görecelik Kuramını terk edebiliriz. Burada homojen bağlama basit ve kolay bir biçimde varılabilmesinden ötürü, «Zaman» «Uzay» sözcüklerinin biraz başkalaştırılmış kavramına alışık olmamıza rağmen, içimizde bu bağlamı anladığımız duygusu uyanıyor.»

«Evet, ben de böyle düşünüyorum. Newton'da ve az önce sözünü ettiğim Faraday'da da dikkat çekici unsur, bunların yeni sorular sormaları ve bunun bir sonucu olarak da yeni

açıklayıcı kavramlar oluşturmalarıdır. «Anlamak» kavramının çok genel anlamları var. Bunun içine, görüngülerin pek çoğunu zincirleme ve homojen olarak tanımaya yarayan kavramlara sahip olmak, tasarımlarda bulunmak durumu da giriyor.

İlk bakışta karışık gibi görülen bir durumun, genel olanın özel bir hali olduğunu gördüğümüzde, düşüncemiz dinginlik bulur. Çeşitliliğin genele ve basite dayandırılması ya da Yunanlıların söylediği gibi «Çokluğun» «Birliğe» dayandırılması «Anlama» nın kendisidir. Tahminde bulunma yeteneği genellikle anlamanın ya da başka bir deyişle doğru kavrama sahip olmanın bir sonucudur ama bu yetenek anlamakla eş anlamlı değildir.»

Bunun üzerine Otto mırıldandı. «Bu, terminolojinin kötüye kullanılması demektir. Bütün bunlar üzerinde niçin bu kadar karmaşık bir biçimde konuşulduğunu anlamıyorum. Eğer dil doğrudan algılanana dayalı olarak kullanılırsa, söylenen her sözcüğün anlamı bilindiği için, yanlış anlamalar olmıyacaktır. Ve bir teori sürekli olarak bu istemlere dayanırsa, daha fazla felsefe yapmaya gerek kalmadan daha iyi anlaşılacaktır.»

Wolfgang buna itiraz etti. «Son derece mantıklı görünen bu görüşün bildiğin gibi, Mach tarafından da ileri sürülmüştü ve Einstein'ın Mach'ın felsefesinden yararlanarak görecelik kuramını bulduğu söyleniyor. Ama böyle bir şey işi çok basite indirgemektir. Mach'ın atomların varlığına inanmadığı biliniyor. Çünkü o, atomlar doğrudan gözlemlenebildiği için, böyle bir şeye haklı olarak itiraz edebiliyordu. Ama gerek fizikte gerekse kimyada pek çok görüngüler vardır. Biz bunları atomların varoluşunu bildikten sonra anlayabilmeyi umut edebiliriz. İşte burada Mach'ı senin de desteklediğin kendi ilkesi yanılgıya düşürdü ve ben bunu tamamiyle bir tesadüf olarak görmüyorum.»

«Herkes hata yapabilir» dedi. Otto sakin bir biçimde. «Bu nesneleri olduklarından daha karmaşık göstermeğe sebeb olmamalı. Görecelik kuramı, anlaşılamıyacak kadar zor değildir. Ama atom teorisi için aynı şey söylenemez.»

Böylece sıra tartışmamızın ikinci ana konusuna gelmişti. Ama bu konudaki sohbetimiz sadece yaptığımız bisiklet turu ile sınırlı kalmadı; Münih'te öğretmenimiz Sommerfeld'le de devam etti.

Sommerfeld'in verdiği seminerin ana konusu Bohr'un Atom Teorisiydi. Bu teoride —İngiltere'de Rutherford'un yaptığı deneyler esas alınarak— atom küçük bir gezegen sistemi olarak ele alınıyordu. Bu sistemin tam ortasında, atomdan çok daha küçük olmasına rağmen tüm atom kitlesini taşıyan bir atom çekirdeği yer alıyordu. Bu çekirdek de gezegenlerin elektronlarından daha hafif olan elektronlar tarafından çevrilmişti. Bu elektronların yörüngeleri, gezegenler sisteminde olduğu gibi, güçler ve tarih öncesi tarafından belirlenmemişti ve muhtemelen dış etkiler yoluyla değiştirilebilirdi. Fakat maddenin dış etkiler karşısında gösterdiği olağanüstü dengeyi (tutarlılığı) açıklıyabilmek için elektronların yörüngeleri, eski anlamda mekanik veya astronomiyle ilgisi olmayan ek istemlerle görüşlerle (Forderung) sabitleştirilmeliydi. Planck'ın 1900 yılından bu yana yürüttüğü ünlü çalışmalardan beri böyle görüşler (Forderungen) kuanta koşulları olarak adlandırılıyor ve böyle koşullar, daha önce de söz konusu edilen sayılar mistiğinin yabancı unsurlarını atom fiziğine kattı. Bilinen bir şey olan yörüngeden yola çıkılarak hesaplanan çaplar temel bir birliğin tam sayılı katı olmalıydı. Yani Planck'ın Etki Kuantumu böyle kurallar, eski Pisagor'cuların gözlemlerini hatırlatıyor. Bu eski Pisagor'culara göre, eşit olarak gerildiklerinde uzunlukları arasındaki oran tam sayılı ise, titreşen iki tel aynı tondan ses vereceklerdir.

Ama elektronların yörüngeleriyle titreşen tellerin ne ilgisi var? Daha da kötüsü, ışığın atom yoluyla yansımasının nasıl düşünülebileceği idi. Işık saçan elektron bu sırada bir kuantum yörüngesinden diğerine atlamalıydı ve bu sıçrayış sırasında boş kalan enerji, ışık kuantumuna ışınların yayılmasına dönüşmeliydi. Yapılan bir dizi deneyler çok iyi bir biçimde açıklanamazsa, böyle tasarımlar ciddiye alınamazlar.

Bu anlaşılması güç sayı mistiğinin karışımınından ve ampirik başarıdan, doğaldı ki biz öğrenciler büyük ölçüde büyüleniyorduk. Öğrenime başlamadan kısa bir süre önce Sommerfeld bana deneysel fizikci olan bir arkadaşından öğrendiği bilinen gözlemlerden yola çıkarak, bu iki görüngüyü oluşturan elektron yörüngelerinden ve bunların kuantum sayılarından sonuçlar çıkarmam için bir ödev vermişti. Zor bir şey değildi. Ama sonuç oldukça garipti. Tam sayılar yerine buçuklu sayıları da kuantum sayıları olarak almalıydım. Ama bu tamamiyle kuantum teorisine ve Sommerfeld'in sayılar mistiğine aykırı düşüyordu.

Wolfgang dörtte bir ve sekizde bir almamı söyledi ve neticede tüm kuantum teorisi ellerimde yok oldu gitti. Ama deneylerden çıkan sonuca göre buçuklu kuantum sayılarının kullanılmasında bir sakınca yoktu. Bu sadece önceden anlaşılmayan unsurlara bir yenisinin eklenmesiydi.

Wolfgang zor bir sorun karşısındaydı. Astronomi yöntemleriyle de hesaplanabilen karmaşık bir sistemde Bohr'un teorisi ile Bohr ve Sommerfeld'in ortaklaşa buldukları kuantum koşullarının deneysel olarak doğru bir sonuca ulaşıp ulaşamayacağını kontrol etmek istiyordu. Münih'te yaptığımız tartışmalarda, teorinin bu güne kadarki başarısının özellikle basit bir sistemle sınırlanıp sınırlandırılamayacağı, Wolfgang'ın üzerinde çalıştığı karmaşık sistemin başarısızlığa uğrayıp uğramayacağı konusunda kuşkuya düşmüştük.

Bir gün Wolfgang, bu çalışmayla bağlantılı olarak bana şu soruyu sordu. «Bir atomda elektrot yörüngeleri olacağına inanıyor musun?» Buna verdiğim cevap biraz karmaşıktı. «Önce sislerle dolu bir odada bile bir elektronun yörüngesi direkt olarak görülebilir. Sis damlacıklarının aydınlatılmış buhar izleri elektronun nerede hareket etmiş olduğunu gösterir. Ama eğer bir Nebelkammer'de bir elektron yörüngesi varsa, Atomda da bir yörünge var demektir. Ama bu noktada kuşkuya düştüğümü belirtmeliyim. Çünkü biz yörüngeyi klasik Newton mekaniğinden yola çıkarak hesaplıyoruz. Ama daha sonra ona kuantum koşullarıyla Newton mekaniğine göre sahip olmaması gereken bir tutarlılık, denge (Sta-

bilität) veriyoruz. Ve eğer elektron, ışınların yayılması sırasında bir yörüngeden diğerine geçiyorsa —bunun böyle olduğu iddia ediliyor— o zaman burada bir yüksek atlama mı yoksa uzun atlama mı olduğu konusunda bir şey söyleyemeyiz. O halde atomda elektron yörüngesi olduğunu tasarlamak tamamıyle saçmalıktır.»

Wolfgang evet anlamında başını salladı. «Bütün herşey son derece mistik. Eğer atomda elektron yörüngesi varsa, o zaman bu elektron belirli bir frekansla döner. Bunu daha sonra elektrodinamik yasalarına göre periyodik olarak hareket eden yükten elektrik titreşimleri meydana gelmesi izler. Bu, ışığın bu frekansta yansıtılması demektir. Ama bu konu edilmemeli, aksine yansıtılan ışığın titreşim frekansı, tılsımlı atlayıştan önceki ve sonraki yörünge frekansı arasında, tam ortada bir yerde yer alır. Bu aslında tam bir çılgınlıktır.»

«Belli bir yönteme sahip olmak da çılgınlık mıdır?» diye cevap verdim.

«Evet, belki Niels Bohr, tek bir atomdaki kimyasal elementlerin tüm periyotik sistemlerini açıklamak için elektron yörüngelerini bilmenin gerekli olduğunu iddia ediyor, ve biz burada ikimiz, eğer söylediklerimizde gerçekten samimiysek, elektron yörüngelerinin varlığına inanmıyoruz. Ama Sommerfeld belki buna inanıyor. Bir sis odasında (Nebel Kammer) bir elektron yörüngesini herşeye rağmen çok iyi görebiliriz. Niels Bohr herhalde herhangi bir anlamda haklı. Ama hangi anlamda olduğunu bilmiyoruz.»

Wolfgang'ın aksine ben, bu ve benzeri sorularda iyimserdim ve şöyle bir cevap verdim. «Bohr'un fiziğini, tüm güçlüklerine rağmen son derece büyüleyici buluyorum. Bohr, kendi içinde çelişkilerle dolu olan hipotezlerden yola çıkarak bu hipotezlerin bu forma uymayacağını da bilmek zorunda. Bu çürütülebilir hipotezlerle gerçeğin önemli bir bölümünü içeren atomlara ilişkin olayların imgelerine nasıl ulaşılabileceği konusunda yanılmaz bir içgüdüsü var. Bohr, klasik mekanik veya kuantum teorisinden bir ressamın fırça ve renklerden yararlanması gibi yararlanıyor. Resim, fırça ve

renklerle belirlenmez ve renk de gerçekliği yansıtmaz. Ama eğer resim önceden sanatçının yaptığı gibi hayal edilmişse, o zaman fırça ve renklerle —mükemmel olmasa da— bu hayal başkalarının görebilmesi için somutlaştırılabilir. Bohr gerek ışıklı görüngüler sırasında gerekse kimyasal süreçlerde ve başka olaylar sırasındaki atomların davranışını çok iyi biliyor ve böylelikle sezgisel olarak farklı atomların yapısı hakkında bir imgeye ulaşıyor. Böylece o, elektron yörüngelerinin ve kuantum koşullarının vasıtasıyla diğer fizikcilere bir resim anlatmaya, çizmeye çalışıyor. O halde Bohr'un atomda elektron yörüngelerine inandığı da kesin değil. Ama o resminin doğruluğundan emin. Bu tablolara uygun dilsel ya da matamatiksel bir ifade olanağının olmayışı da bir şanssızlık değil. Tam aksine son derece çekici bir görev.»

Wolfgang şüpheci bir tavır takındı. «Önce Bohr'un ve Sommerfeld'in hipotezlerinin, beni sorunun çözülmesinde mantıklı neticelere ulaştırıp ulaştırmayacağını bilmek isterim. Böyle değilse —ki böyle olacağını tahmin ediyorum—, o zaman bir adım daha atılmalı.» Sonra düşünceli olarak şöyle devam etti. «Bohr'un imgeleri herhangi bir şekilde doğru olmalı. Ama bunlar nasıl anlaşılacaktır ve bunların arkasında hangi yasalar vardır?»

Bohr'un Atom Teorisi hakkında uzun bir sohbetten sonra Sommerfeld bana şu soruyu sordu: «Niels Bohr'u şahsen tanımak ister misin? Bohr çok yakında Göttingen'de teorisi hakkında bir dizi konferanslar verecek. Ben de davetliyim ve sizi de götürmek istiyorum.» Bir an cevap vermekte tereddüt ettim. Çünkü trenle Göttingen'e gidip dönmek benim için parasal bir sorun oluşturuyordu. Belki Sommerfeld bir an gölgelenen yüzümü görmüştü. Bunun üzerine gezi masraflarımı kendisinin karşılayacağını ekledi. İşte, o zaman cevabım verilmiş oldu. Hainberg'in yamacında bahçe içindeki villalarıyla dostça bir atmosfer sergileyen Göttingen, 1922 ilkbaharında çiçeklenmiş sayısız korularla, güllerle ve çiçeklerle süslüydü. Daha sonra biz bu günleri «Göttingen Bohr Festivali» olarak tanımladık. Nitekim ilk konferans hayatım boyunca belleğimde yer etti. Konferans salonu ağzına kadar

doluydu. Dış görünüşünden İskandinav kökenli olduğu anlaşılan Danimarkalı fizikci «biraz mahçup» bir gülümsemeyle dostane bir tavır ifade eden hafif yana eğik başıyla, Göttingen parlak ışığının ardına kadar açık pencerelerden gridiği podyumda ayakta duruyordu. Bohr tatlı Danimarka aksanıyla oldukça alçak sesle konuşuyordu. Teorisinin dayandığı varsayımları açıklarken kullandığı sözcükleri Sommerfeld'den de daha fazla özenle, dikkatlice seçiyordu ve söylediği her tümce, uzun bir düşünce silsilesini arkasında saklıyordu. Konferansın içeriği benim için hem yeniydi hem de değildi. Bohr'un teorisini Sommerfeld bize öğretmişti. Yani neyin söz konusu olduğunu biliyorduk. Ama Bohr'un ağzından çıkan herşey Sommerfeld'inkilerden farklıydı. Bohr'un vardığı sonuçların, hesaplar ve kanıtlar yoluyla değil duyular ve tahminler yoluyle elde edildiği ilk bakışta hemen hissediliyordu ve şimdi, vardığı sonuçları, Göttingen'de bir yüksek matamatik okulunda savunmakta zorlanıyordu. Her konferanstan sonra tartışmalara geçiliyordu. 3. cü konferansın sonunda da eleştirel bir düşünce ileri sürmeye yeltendim.

Bohr, Kramer'in bir çalışmasından söz etmişti. Bu çalışma hakkında ben de Sommerfeld'in seminerlerini izlerken bir rapor sunmuştum. Ve konuşmasının sonunda şöyle dedi: «Teorinin esası henüz tam olarak açıklığa kavuşmamış olmasına rağmen, Kramer'in vardığı sonuçların kesinliğine bunların daha sonra deneylerce de doğrulanacağına güvenmek gerekir». Bunun üzerine ayağa kalktım, ve Kramer'in elde ettiği sonuçlardan beni şüpheye düşüren ve Münih'deki sohbetlerimiz sonucu ortaya çıkan noktalarda itirazlarda bulundum. Bohr, yaptığım itirazların, kendi teorisinin inceden inceye gözden geçirilmesinin bir sonucu olduğunu anlamıştı.

Bu itirazdan biraz rahatsız olmuşcasına tereddütlü bir şekilde yanıtladı sorumu. Tartışmalar bittikten sonra yanıma geldi ve sorduğum sorular hakkında etraflıca görüşmek için öğleden sonra birlikte Hainberg üzerinden bir gezinti yapıp yapamayacağımızı sordu.

Bu gezintinin benim daha sonraki bilimsel gelişiminde büyük etkisi oldu. Veya başka bir deyişle benim ilk bilimsel gelişimim bu gezintiyle başladı. Yolumuz, «Zum Rohns» kahvesinin önündeki orman patikasından, tepeye kadar uzanıyordu. Bu tepeden Johannis ve Jacob kiliselerinin damgasını vurduğu bu küçük üniversite kenti, ve diğer yandan da Leinetal'ın zirvesi kuş bakışı görülebiliyordu.

Bohr öğleden önceki tartışmalardan girerek konuşmaya başladı. «Siz bu sabah Kramer'in çalışmasına karşı bir takım fikirler öne sürdünüz. Hemen söylemeliyim ki, kuşkusuz, bana tamamiyle haklı görünüyor. Ve zannediyorum ki, size bu problemler karşısında ne düşündüğümü ayrıntılı bir biçimde açıklamalıyım. Ben esasında, düşündüğünüzden daha da fazla sizinle aynı görüşteyim. Ayrıca atomların yapısı hakkında iddialarda bulunurken çok dikkatli davranılması gerektiğini biliyorum. Belki önce bu teorinin öyküsünden size söz etmeliyim. Bu teorinin düşünsel çıkış noktası, atomun küçük bir gezegen sistemi olduğu ya da burada astronomi yasalarının kullanılabileceği görüşü değildi. Herşeyi kelimesi kelimesine böyle ele almadım. Aksine benim için çıkış noktası bugünkü fiziğin görüş açısından bakıldığında, tamamiyle bir mucize gibi görünen maddenin tutarlılığı, dengesiydi. Ben tutarlılık sözcüğü ile, ayni maddelerin benzer özellikleri göstermesi, yani kristalleri oluşturması, aynı kimyasal tepkimelerde bulunmasını anlıyorum. Bu, dış etkiler yoluyla meydana gelebilecek pek çok değişimden sonra bu atomunun gene ayni özelliklere sahip olabilmesidir. Bu klasik matematikle, özellikle bir atomun gezegen sistemine benzer bir sistem oluşu görüşüyle kavranamaz. Yani doğada belirli formları oluşturma yönünde bir eğilim vardır. Ve bu formlar parçalansalar da sürekli olarak yeniden meydana getirilirler. Biyoloji de bu bağlamda düşünülebilir; çünkü yaşayan organizmaların tutarlılığı en karmaşık formların oluşumu, —ki bunlar çoğu kez bütün olarak varlıklarını sürdürebilirler— benzer şekilde bir fenomendir. Fakat biyolojide, şimdi konumuz olmayan, zamanla değişebilen tamamiyle karmaşık yapılar söz konusudur. Ben burada fizik

ve kimyada rastladığımız basit formlar hakkında konuşmak istiyorum. Homojen maddelerin varlığı, sağlam, dayanıklı cisimlerin oluşu, bütün bunlar atomların tutarlılığına dayanır. Ayni şekilde, örneğin belirli bir gazla doldurulmuş bir floresan lambasından ayni tayf hatları, çizgileri olan parlak bir tayf elde etmemiz de buna dayanır. Bütün bunlar hiçbir şekilde kendiliğinden anlaşılan şeyler değildir. Aksine bunları kavramak zordur. Özellikle eğer olayların nedensel belirlenimi ilkesinden yola çıkan Newton fiziği kabul edilirse ve eğer bugünkü durum, kendinden önce ki duruma bağlı ise ve onun vasıtasıyle belirleniyorsa, bu çelişki beni çok önce endişelendirmişti. Maddenin bu mucizevi tutarlılığı, geçmiş o yıllarda önemli birkaç deney yapılmamış olsaydı, uzunca bir süre farkına varılmadan öylece kalacaktı. Bildiğiniz gibi Planck bir atom sisteminin enerjisinin sabit olmayan bir biçimde değiştiğini bulmuştu. Öyle ki bir sistemle enerjinin ışınımı arasında belli enerjilerle dolu, deyim yerindeyse duraklar vardır. Ben bu durakları daha sonra sabit durumlar (Stationare Zustande) olarak adlandırdım. Bundan sonra Rutherford atomların yapısı üzerinde daha sonraki bilimsel gelişme için belirleyici olan deneyler yaptı. Rutherford'un Manchester'deki laboratuarında, ben bu sorunlara vakıf oldum. O zamanlar hemen hemen sizin yaşınızdaydım. Rutherford'la bu konular hakkında yüzlerce kez konuştum. İçinde bulunduğumuz çağda sonunda ışık görüngüleri araştırıldı, farklı kimyasal elementleri karekterize eden tayf çizgileri ölçüldü ve yürütülen çeşitli kimyasal deneylerden atomların davranışına ilişkin bir dizi bilgi edinildi. O zamanlar benim de yaşadığım bu gelişme yoluyla çağımızda artık yanıtlamaktan kaçınılmayacak bir soru ortaya atıldı. Yani bütün bunların nasıl birbirine bağlı olduğu sorusu. Benim kurmaya çalıştığım teoride bu bağlamı ortaya koymaktan başka bir şey değildir. Ama şimdi tamamiyle umutsuz bir problemle karşı karşıyayız. Bu problem bilimde rasladığımız problemlerden bambaşka. Çünkü şimdiye kadar gerek fizik gerekse doğa bilimlerinde olsun, yeni bir fenomen açıklanmak istendiğinde var olan kavram ve yöntem-

lerden yola çıkarak, bu fenomenler bilinen görüngülere ya da yasalara dayanılıyordu. Ama atom fiziği dalında bilinen kavramların bunun için yeterli olmadığını biliyoruz. Maddenin tutarlılığından ötürü Newton fiziği atomun iç yapısını yeterince açıklayamıyor sadece bir çıkış noktası, ip ucu vermiş oluyordu. Ayrıca atomun yapısını somut, açık bir biçimde betimleyemiyordu. Çünkü bunun için klasik fiziğin kavramlarını kullanmak zorunluluğu vardı. Klasik fiziğin kavramlarıyla da olayın kavranması olanaksızdı. Böyle bir teoriyle aslında tamamiyle olanaksız olan bir şeyin çözülmek istendiğini anlıyorsunuz herhalde. Çünkü atomlar hakkında bir şeyler söylemek zorunda olmamıza rağmen, birbirimizi anlayacak bir dilimiz yok. O halde biz adeta sadece yaşam koşulları değil, insanların kullandığı dil de anayurdundakilerden tamamiyle farklı olan, gemisi uzaklara vurmuş bir gemiciye benziyoruz. O bir anlaşmaya gereksinim duymaktadır. Ama bunu sağlıyacak bir araca sahip değildir. Bir teori de, böyle bir durumda, hiçbir şeyi bilimsel olarak açıklıyamaz. O halde burada bağlamların ne olduğunu göstermek söz konusudur. Kramers'in hesap problemleri de (Rechnung) böyle düşünülmüştür. Ve ben bunu belki de bu sabah gereğince dikkatli olarak ifade edemedim. Ama daha fazlası zaten mümkün değildi.»

Bohr'un bu konuşmalarından, Münih'te teori hakkında dile getirdiğimiz şüphe ve itirazları onun da paylaştığı izlenimini edindim. Onu, doğru anlayıp anlamadığımdan emin olmak için tekrar sordum. «Son günlerde verdiğiniz konferanslarda gösterdiğiniz ve nedenlerini açıkladığınız atom imgeleri ne anlama geliyor?»

«Bu imgeler» diye cevap verdi Bohr, «Deneylerden elde edilmiş ya da herhangi bir teorik tahminden yola çıkılarak bulunmamıştır. Bu imgelerin Atomların yapısını, klasik fiziğin dilinin elverdiği ölçüde iyi betimlediğini umut ediyorum. Burada dilin şiirde olduğu gibi kullanıldığı hakkında aydınlanmış olmamız gerekir. Çünkü şiirde konu somut olarak anlatılmaz. Aksine dinleyicinin bilincinde imgeler uyandırılır ve düşünsel bağlar üretilir.»

«Ama bu durumda gelişmeyi, ilerlemeyi nasıl amaçlayabiliriz. Sonuçta bir sağın bilimdir.»

«Kuantum tedrisinin maddenin tutarlılığıyla bağlantılı olan, her yeni deneyle biraz daha aydınlanan paradokslarını beklemek zorundayız. Eğer bu böyle olursa zamanla atomdaki anlaşılmaz olayları her hangi bir şekilde kavrayabilmeyi umut edebiliriz. Ama şimdilik bundan çok uzağız.»

Bohr'un mantığı, bana Stanberger gölüne yaptığımız yürüyüşte Robert'in atomların nesne olamayacağına ilişkin görüşüyle uyuşuyor gibi geldi. Çünkü Bohr kimyasal atomların içsel yapısı hakkında pek çok ayrıntıyı biliyor sanmasına rağmen, kendilerinden atom kılıfı, örtüsü (Atomhülle) meydana gelen elektronlar, artık nesne olamazlar. Aynı şekilde mekân, hız, enerji ve genleşme kavramları olmaksızın tanımlanamayan ski fizikte de bunlar, nesne olarak kabul edilemezler. Ardından Bohr'a şu soruyu sordum. «Eğer atomların iç yapısı net bir açıklamaya elverişli değilse ve sizin deyiminizle atomların yapısı hakkında konuşabileceğimiz bir dil de yoksa, o zaman atomları anlıyabileceğimizi nasıl söylersiniz?»

Bohr bir an tereddüt geçirdi ve ekledi. «Bunu anlamak olanaksız değil. Ama ayni zamanda «anlamak» sözcüğünün ne anlama geldiğini öğreneceğiz.»

Bu arada Hainberg'in tepesindeki «Kehr» olarak adlandırılan büvete varmıştık. Buradan güneye doğru, şehri çevreleyen tepelerin, ormanların göründüğü Leinetal'a doğru yürüdük.

Bohr «O kadar karmaşık konular hakkında konuştuk ki» diyerek konuşmasını sürdürdü. «Bilimle uğraşmaya nasıl başladığımdan size bütünüyle söz ettim. Ama sizin hakkınızda hemen hemen hiçbir şey bilmiyorum. Çok genç görünüyorsunuz. Nerede ise sizin atom fiziği öğrenimine başladığınız ve bundan sonra da eski fiziği ve diğer başka şeyleri öğrenmiş olduğunuza inanılabilir. Sommerfeld sizi çok erken yaşta atomların bu serüven dolu yaşamına sokmuş olmalı. Ya savaşı nasıl yaşadınız?»

20 yaşındayken 4. sömestrede olduğumu ve elemanter fi-

zikten o zamanlar korkunç denilebilecek ölçüde çok az şey anladığımı ve Sommerfeld'in verdiği seminerler sırasında kuantum teorisinin zor anlaşılırlığının beni kendine çektiğini söyledim. Çok genç olduğum için savaşta askere alınmamıştım. Ailemizden sadece babam Fransa'da yedek subay olarak savaşmıştı. Fakat 1916 yılında yaralandığı için eve geri dönmüştü. Savaşın son yılında karın tokluğuna Bavyera'da Voralpenland'da bir çiftlikte çiftçi olarak çalıştım. Ayrıca Münih'teki devrim mücadelesini de gördüm. Ama asıl savaştan uzak kaldım.

«Sizin hakkınızda birşeyler bilmeyi çok istiyordum.» diye söze girdi Bohr, sonra da devam etti. «Ayrıca hakkında çok az şey bildiğim ülkenizin öğrenmek istediğim çok yanı var. Bunların arasında, bana Göttingen'li fizikçilerin anlattığı gençlik hareketi de var. Bizi, uzun bir süre kalmak koşuluyla Kopenhag'da ziyaret etmelisiniz. Kaldığınız sürece fizikle meşgul oluruz. Bu arada size küçük ülkemizi gezdirir ve tarihi üzerine bilgi veririm.»

Kente yaklaştığımızda, konuşma döndü dolaştı Göttingen'li fizikci ve matematikçilere geldi. Bunlar arasında Max Born, James Franck, Richard Courant ve David Hilbert vardı. Ben bu isimlerle daha yeni tanışmıştım. ve onlarla öğrenimimin bir bölümünü Göttingen'de geçirme olanakları hakkında konuşmuştum.

Böylece Bohr'u evine bıraktıktan sonra, gelecek bana yepyeni umutlarla ve olanaklarla dolu gelmeye başladı.

4

Politika ve Tarih Üzerine Dersler (1922-1924)

1922 yazı benim için düş kırıklığı getiren bir deneyimle sonuçlandı. Hocam Sommerfeld, Leipzig'de doktorların ve doğa bilimcilerin katılacağı, ve Einstein'ın da «genel olarak görecelik kuramı» hakkında bir konuşma yapacağı konferansa davet etmişti. Babam da bana Münih'den Leipzig'e dönüş bileti almıştı. Görecelik kuramını bizzat bu kuramı oluşturan kişinin ağzından dinliyeceğim için çok sevinçliydim. Leipzig'e vardıktan sonra maddi olanaklarım daha iyisine elvermediği için şehrin en kötü semtinde bir otele yerleştim. Kongrenin yapıldığı yapıda, Göttinger'de, «Bohr Festivali» sırasında tanışdığım bazı genç fizikcilere rastladım. Ve aynı günün akşamı Einstein'ın vereceği konferansı sordum. Nedense bu sırada buradaki atmosferin gergin olduğu izlenimini edindim. Önce bunun sebebini kendime de açıklayamadım. Ama buradaki herşey Göttingen'den çok farklıydı. Konferans başlayıncaya kadar vaktimi savaşta ölenlerin anısına dikilmiş heykele kadar bir yürüyüş yaparak geçirdim. Ve gece tren yolculuğundan son derece bitkin düşmüş bir durumda boş bir mideyle heykelin etrafındaki çimenlere uzandım. Burada hemen uyuya kalmışım. Genç bir kız çocuğunun üzerime attığı eriklerle uyandım. Genç kız yanıma oturdu, öfkemi yatıştırmak ve açlığımı dindirmek için sepetinden iştahımı çeken meyveler ikram etti.

Einstein konferansı büyük bir salondaydı. Dört bir yandan küçük kapılarla girilen bir tiyatro salonuna benziyordu. Tam kapıdan içeri girmek istediğim anda, genç bir adam beni dürttü. —sonradan öğrendiğime göre Güney Almanya'da bir üniversitede tanınmış bir profesörün asistanı veya öğrencisiymiş— Elinde Einstein'ın görecelik kuramı hakkında yazılar bulunan kırmızı bir pusula vardı. Pusulada Einstein'ın görecelik kuramının bir spekülasyon, ve bu konunun yahudi gazetelerinin bir abartması olduğu yazılıydı. İlk anda böyle bir pusulanın bu gibi kongrelerde arasıra ortaya çıkan bir

deli saçması olduğunu düşündüm. Ama bana sonra, bu pusuladaki ifadenin Sommerfeld'in konferanslarında kendisinden sık sık söz ettiği ve deneysel çalışmalarıyla ünlü bir profesöre ait olduğu bildirildiğinde, bütün umutlarım suya düştü. Çünkü, en azından bilimin, Münih'te iç savaş sırasında gördüğüm politik düşünce ayrılıklarından uzak tutulması gerektiğine son derece inanmıştım. Ama burada, bilimsel yaşamın, karakter olarak zayıf, ya da hastalıklı insanlarca kötü politik tutkularla çirkinleştirilmeye çalışıldığına tanık oldum.

El pusulasından sonra Wolfgang'ın bana anlatmış olduğu görecelik kuramı üzerine tüm karşı çıkışları kafamdan sildim ve teorinin doğruluğundan kesinlikle emin oldum. Çünkü Münih iç savaşındaki deneyimlerimden, politik bir yönelmenin bildirilen, ya da çaba gösterilen hedefe göre değil, onu gerçeğe dönüştürebilecek araçlara göre değerlendirilmesi gerektiğini öğrenmiştim. Kötü bir araç, yazarın kendisinin savunduğu tezdeki kabul ettirme gücüne inanmadığını gösterir. Burada bir fizikçi tarafından görecelik kuramına yöneltilen araç o kadar kötü ve subjektifdi ki, bu karşıt görüşlü fizikçi çok açık olarak artık, görecelik kuramının bilimsel kanıtlarla çürütülebileceğine inanmıyordu. Bu düş kırıklığından sonra Einstein'ın konferansını hakkıyla dinleyemedim. Ve oturum bitince Sommerfeld'in aracılığıyle Einstein'la tanışmak için hiçbir çaba göstermeden sıkıntılı bir vaziyette otelime döndüm. Odama çıktığımda, bu arada sırt çantamın, çamaşırlarımın, ufak tefek eşyalarımın ve öteki elbisemin çalınmış olduğunu gördüm. Bereket versin ki dönüş biletim halâ cebimdeydi. İstasyona gittim ve Münih'e ilk kalkan trene bindim. Yolculuk sırasında babama bu parasal kaybı yükleyemeyeceğimi bildiğim için düşünceliydim. Münih'de ailemi bulamadım ve şehrin güneyindeki ormanlık bölgede yer alan Forstenrieder parkında oduncu olarak iş aradım. Orada Fichtenwald'ı kabuk böcekleri istila etmişti, ve pek çok ağaç kesilmek, kabukları da yakılmak zorunda kalınmıştı. Parasal açığımı kapayabilecek kadar kazandığımda tekrar Fiziğe geri döndüm. Geçmişe karışmış

tatsız olayları tekrar gün ışığına çıkarmak için değil. daha sonra Niels Bohr'la olan konuşmalarımızda benim bilimle politika arasındaki davranış tarzımda önemli rol oynayan bu oluntu hakkında size bilgi verilmeliydi. İlk olarak Leipzig'de yaşadıklarım bende derin bir düş kırıklığı ve bilimin anlamında kuşku uyandırdı. Burada gerçek değil, bir çıkar savaşı söz konusuydu, bununla uğraşmaya değer miydi? Ancak daha sonra Hainberg'e yaptığımız gezinin anısı böyle karamsar düşüncelere baskın çıktı, ve ayrıca Bohr'un bir anda yaptığı davetin, çeşitli söyleşilerle dolu olacak bir Kopenhag gezisine yol açacağı umudu vardı.

Kuşkusuz (doğrusu, ve fakat) Bohr'u ziyarete kadar birbuçuk yıl geçti. Bu birbuçuk yıl Göttingen'de bir sömestre öğrenim, akıcı maddelerin stabilitesi üzerine bir doktora çalışması, Münih'de bunu izleyen sınavlar, ve Bohr'un Göttinberg'de asistanı olarak çalışmamla dopdolu geçti.

1924 yılının paskalyasında Warnemünde'den beni Danimarka'ya götürecek araba vapuruna bindim. Yolda yelkenliler görmek beni sevindirdi. Bunlar arasında dört direkli eski zamanlardan kalma ve o zamanlar Baltık denizine yerleşenlerin armalarını taşıyan Veteranlar vardı. I Dünya Savaşı dünyada var olan buharlı gemilerin büyük bir bölümünü denizin dibine gömmüştü. Eski taşıt planörünü ortaya çıkarmak zorunda kalınmıştı. Ve gemicilere yüzyıl önce olduğu gibi alacalı bulacalı bir tablo çiziyordu. Varışımda bagajımla ilgili küçük sorunlar ortaya çıktı. Resmi dili bilmediğim için bu zorlukların üstesinden güçlükle gelebildim. Ama profesör Niels Bohr'un yönetiminde bir enstitüde çalışmak istediğimi söylediğimde bu, işin tüm kapılarını açtı ve tüm engelleri ortadan çarçabuk kaldırdı. Böylece ilk andan itibaren kendimi küçük dostane ülkenin güçlü bir kişiliğinin koruması altında güvende hissettim.

Ama tüm bunlara rağmen Bohr'un Enstitüsündeki ilk günlerim kolay geçmedi. Birdenbire karşımda çeşitli ülkelerden son derece yetenekli genç insanlar gördüm. Bunlar bildikleri yabancı dil ve dünya bilgisi açısından benden çok

üstündüler. Ayrıca bilimsel açıdan da benden daha çok bilgiliydiler. Niels Bohr çok seyrek olarak bana uğruyordu. Belli ki Enstitünün idari işleriyle çok meşguldü. Ben de zamanının diğer Enstitü üyelerinden daha fazla alınmaması gerektiği düşüncesine vardım. Fakat birkaç gün sonra odama geldi ve ona birkaç günlüğüne Sjalland adasına yapacağı gezide eşlik etmeğe hazır olup olmadığımı sordu. Enstitüde ayrıntılı konuşma olanağı bulamıyor ve o beni daha yakından tanımak istiyormuş. Böylece sırt çantalarıyla yola koyulduk. Önce tranvayla şehrin kuzeyine, oradan da yaya olarak, ortasında güzel pavyonlar, ağaçların bulunmadığı bölümünde de çok sayıda geyik ve karacaların bulunduğu, eskiden avlanmaya yarayan hayvanat bahçesine gittik. Daha sonra da kuzeye doğru yürüdük. Yol bazen sahilden, bazen de mevsim başlarında yeni yeni yeşermeye başlayan çalılıklar arasında yer alan, ve bunların kıyısında kapalı pencereleriyle yazlık evlerin derin bir uykuya yatmış oldukları göllerden ve ormanlardan geçiyordu. Sohbetimizin konusu hemen Almanya'daki duruma çevrildi. Ayrıca Bohr üzerinden on yıl geçen I. Dünya Savaşının başlangıcındaki serüvenlerimi öğrenmek istiyordu.

«Bana bu savaşın patlak verişi üzerine çok şey anlatıldı!» dedi Bohr. «Arkadaşlarınız 1914 Ağustosunda bir Almanya gezisi yapmak zorunda kaldılar. Bütün Alman halkının ve diğerlerinin büyük bir coşku dalgasına kapıldıklarını ama bunun erinç dolu olduğunu bildiriyorlardı. Savaşın daha sonra içte ve dışta kaç kurban isteyeceği, her iki tarafa da ne kadar adaletten yoksun olaylar yaşatacağı bilinmesine rağmen bir halkın büyük bir coşku sarhoşluğu içinde savaşa girmesi garip değil mi? Bunu bana açıklayabilir misiniz?»

«Ben o zamanlar 12 yaşında bir öğrenciydim,» dedim ve şöyle devam ettim. «Anne-babam ve büyüklerim arasındaki konuşmalardan anladığım kadarıyla bu konularda düşünce sahibi olabiliyordum. Bir zamanlar hepimizi sarmış olan şey için «coşku» sözcüğünün durumu doğru olarak betimlediğini sanmıyorum. Tanıdıklarımdan hiç kimse olan bitenden sevinç duymuyordu, ve hiç kimse savaş istemiyordu. Olan bite-

ni betimlemek gerekirse şöyle diyebilirim: Hepimiz, günün birinde savaşın gelip çatacağını hissediyorduk. O güne dek etrafımız çok güzel bir manzara ile çevriliydi. Avusturya veliahtının öldürülmesiyle bu güzel manzara kayboldu ve arkasından ülkemizin ve hiçbirimizin artık kaçınamıyacağı ve varlığına alışmamız gereken bir istek ve gerçeğin sert özü ortaya çıktı. Buna derin bir kederle, ama yürekten karar verildi. Tabi ki biz Alman sorununun haklılığından emindik. Çünkü Avusturya ve Almanya'yı sürekli olarak birbirine ait bir birlik olarak görüyorduk ve Arşıdük Franz Ferdinand ve karısının bir Sırp yeraltı örgütünün üyesince öldürülmesini bize yapılmış bir haksızlık olarak görüyorduk. O halde buna karşı konulmalıydı. Ve söylediğim karar ülkemdeki tüm insanlar tarafından yürekten alındı. Böyle bir gidiş herhalde akıl dışı, korkutucu bir şeydi. Ben bunu 1 Ağustos 1914 de öğrendim. O zamanlar ailemle Münih'den babamın yedek yüzbaşı olarak askere gitmek zorunda kaldığı Osnabrück'e gidiyorduk. Her yerde istasyonlar, bağırıp çağıran, itişip kakışan, heyecanlı heyecanlı koşuşan insanlarla doluydu. Dev marşandizler çiçeklerle ve ağaç yapraklarıyla süslenmiş ve askerler de silah kuşanmışlardı. Genç kadınlar ve çocuklar tren hareket edene dek çevresinde duruyorlardı. Tren istasyonu terk edene kadar ağlamıyor ve marşlar söyleniyordu. Hayatınızda ilk kez gördüğünüz insanlarla kırk yıllık ahbapmışcasına sohbet ediyordunuz. Herkes mümkün olduğu kadar diğerine yardım ediyordu ve tüm düşünceler, tümümüzün paylaştığı kader hakkındaydı. Bu gün hayatımda silinemeyecek bir gündü. Ama hiçbir zaman unutulamayacak olan inanılmaz, akla sığmaz bu gün biraz da savaş coşkusu hatta savaştan duyulan sevinç olarak da adlandırılamaz mı? Bilmiyorum. Ama zannediyorum ki daha sonra herşey bitince bunun yanlışlığı anlaşıldı.»

«Bizim küçücük ülkemizde bu zor sorular karşısında çok daha başka bir şekilde düşündüğümüzü anlamalısınız» dedi Bohr ve şöyle devam etti. «Tarihsel bir fikir ileri sürmede bulunabilir miyiz, Almanya'nın son yüzyıllarda kazanmış olduğu geniş nüfusu elde etmesi belki daha kolay olurdu. Çün-

kü ülkemize karşı ilk savaş 1864 yılında yapılmıştı. Bu savaş geride pek çok acı bıraktı.

Avusturya ile 1866 da, Fransa ile 1870 de yaptığımız savaşları kazandık. Almanlara göre sanki bir çırpıda büyük bir orta Avrupa imparatorluğu kurulabilirdi. Kaba güç kullanmaksızın imparatorluklar kurmak için pek çok insanın yüreğini birleşme yönünde kazanmak gerekirdi. Bütün gayretlerine rağmen Prusyalılar bu amaçlarına ulaşamadılar. Belki yaşam biçimleri çok sert olduğundan belki de onların anladıkları anlamda disiplin kavramı başka ülkelerdeki insanlara yabancı olduğundan. Zaten Almanlar da başkalarını ikna edemeyeceklerini çok geç anladılar. Böylece küçük bir ülke olan Belçika'ya yapılan saldırı, Avusturya veliahtının öldürülmesiyle hiçbir şekilde haklı gösterilmeyecek olan bir kaba kuvvet kullanımı olarak göründü. Belçikalıların bu süikast ile hiçbir ilgisi yoktu. Almanya'ya karşı her hangi bir siyasi pakta da katılmamışlardı.»

«Ama biz Almanlar bu savaşta pek çok haksızlıklar yaptık» diye cevap verdim. «Gerçi karşıtlarımız da bize pek çok haksızlık yaptı. Bir savaşta pek çok haksız durumla karşılaşabilinir. Ayrıca bu durumla ilgili mahkeme, yani Dünya tarihi de bizim aleyhimize karar verdi. Ayrıca hangi politikacıların hangi noktalarda doğru ya da yanlış kararlar verdiğini yargılamak için çok gencim. Ama burada bu politikanın insancıl yanına dönük ve beni sürekli endişeye düşüren iki soru var. Bu konuda ne düşündüğünüzü bilmeyi çok isterdim. Biz sizinle savaşın patlak vermesi ve savaşın ilk günlerinde dünyanın geçirdiği değişim hakkında konuştuk. Günlük yaşamın bizi önceleri baskı altında tutan küçük sorunları kaybolmuştu. Eskiden yaşamın odak noktasını oluşturan kişisel ilişkiler örneğin arkadaşlar, aileyle olan ilişkiler, aynı kaderi paylaşan insanlarla olan genel ilişkilerle karşılaştırıldığında önemini yitirdi. Evleri, caddeleri, ormanları; her şey eskisinden daha başka görünüyordu ve Jacob Burckhardt'ın deyişiyle:

«Göğsün bile başka bir sesi vardı.» Osnabrück'de oturan ve benden bir yaş büyük olan yeğenim de cepheye gitmişti.

Onu askere mi çağırmışlardı yoksa kendini gönüllü olarak mı yazdırmıştı bunu bilemiyorum. Böyle bir soru kesinlikle sorulmamıştı. Büyük karar verilmişti. Fiziksel olarak işe yarar herkes askere alınıyordu. Arkadaşım (kuzenim) savaşı arzulamak ya da Almanya adına fetihe katılmak düşüncesinde değildi. Bunu cepheye gitmeden önce kendisiyle yaptığım son konuşmadan biliyordum. Ayrıca zafer kazanılacağı düşüncesinde de değildi. Ama şimdi kendisinden yaşamını tehlikeye atması isteniyordu; bu diğerleri gibi onun için de söz konusuydu. Bir an için yüreğinin derinliklerine dek bir şok yaşamış olmalıydı. Ama daha sonra diğerleri gibi o da «evet» dedi. Eğer ben de bir yaş büyük olsaydım, aynı durumla karşılaşacaktım. Kuzenim daha sonra Fransa'da şehit düştü. Bütün bunlardan aslında saçmalık, büyük bir aymazlık, telkin yoluyla olduğunu düşünmüş olmalıydı. Bir insandan, yaşamını tehlikeye atmasını istemek ciddiye alınabilinir mi? Hangi makam bunu söyleme hakkına sahiptir. Politik bağlantıları asla anlayamayan, yalnızca «Sarajewoda cinayet» ya da «Belçikayı işgal» gibi kavranılması zor gerçekleri duyan genç insanların aklı mı?»

«Söylediklerinizi beni üzdü» diye cevap verdi Bohr. «Çünkü söylediklerinizi çok iyi anladığımı sanıyorum. Belki bu, kendi avantajı olarak savaşa giden genç insanların duygularını dile getiriyordur. Ayrıca sizin demin panoromasını çizdiğiniz anda «hayır» diyebilecek bir makam da yok. Bu korkunç bir gerçek değil mi? Ayrıca yaşadığınız savaşın, göçmen kuşların sonbaharda toplanması ve güneye göç etmesi olayıyla yakın bir akrabalığı yok mu? Çünkü göçmen kuşların hiçbiri, güneye göç etme konusunda kimin karar verdiğini ve bu göçün neden yapıldığını bilmez. Ama her biri kollektif coşkunun etkisindedir. Ve göç pek çoğunu felâkete götürse de, diğerleriyle birlikte uçabilmekten mutludur. İnsanlarda bu süreç şaşılacak bir biçimde işler. O bir yandan sanki bir orman yangını, sanki yasaya uygun işliyen doğa hareketi gibi tutsaktır. Öte yandan ise bir birey olarak bu süreç onda dışsal özgürlük duygusu uyandırır. Hareketc katılan genç insan günlük endişelerin, ve kuruntuların verdiği

yükü silkip atmıştır. Ölümün ya da yaşamın söz konusu olduğu yerde, yaşamı tehdit eden küçük düşüncelere artık yer yoktur. Çünkü tali çıkarların hesaba katılmasına gerek kalmaz. Amaç bütün olanaklar kullanılarak, sadece zafer kazanmak olursa, o zaman yaşam eskisinden daha basit görünür. Genç insanın yaşamında bu benzersiz durumu Shiller'in Wallerstein'ında yer alan Şövalye şarkısından daha güzel veren bir betimleme daha yoktur. Herhalde son satırları biliyorsunuzdur. «Ve yaşamınızı tehlikeye atmayın, yaşam hiçbir zaman size ihsan edilmemiştir.» Bu, basit bir gerçeği yansıtıyordu. Ama bütün bunlara rağmen, savaşı önleyecek her türlü çabayı göstermemiz gerekir ve bunun için de, savaşlara yol açan gerilimli durumlara meydan vermememiz gerekir. Buna, bizim burada Danimarka'da birlikte yürüyor olmamız güzel bir örnek olabilir.»

«İkinci sorumu sormak istiyorum» diye konuşmayı sürdürdüm. «Başka ülkelerdeki insanlara tamamen yabancı olan Prusya disiplininden söz ettiniz. Ben güney Almanya'da büyüdüm. Bunun için de Magdeburg ile Konigsburg arasında yaşayan insanlardan gelenekleri ve eğitimim etkisiyle farklı düşünürüm. Prusya yaşamının bu ilkeleri —örneğin kamusal çıkarın bireysel çıkarın üzerinde oluşu özel yaşamda alçak gönüllülük, dürüstlük, mertlik, görevini zamanında yapma— beni sürekli büyük ölçüde etkiledi. Bu ilkeler daha sonra politik güçler tarafından kötüye kullanılmış olsa da, ben onları bir kenara atmam. Neden, örneğin, burada Danimarka'daki halk bunu başka şekilde değerlendiriyor.»

«Sanıyorum» dedi Bohr, «biz bu Prusya davranışını çok iyi karşılayabiliriz. Ama biz bireye hedefleri ve plânları konusunda, Prusya zihniyetinin tanıdığından daha çok hareket serbestliği tanımak isteriz. Biz bir topluluğa, eğer o topluluk özgür insanlardan oluşuyorsa ve herkes bir diğerinin hakkına saygı gösteriyorsa katılmak isteriz. Bizim için bireyin özgürlüğü ve bağımsızlığı bir toplumun disiplini yoluyla elde edilen güçten daha önemlidir. Bütün yaşam biçimlerinin genellikle, mitos ya da efsaneyle yaşayan ama bunun yanında büyük bir güç geliştiren tarihsel örnekler yoluyla

belirlenmesi tuhaftır. Bana göre Prusya zihniyeti kilisenin inançsızlara karşı yürüttüğü savaşta yaydığı ve sonra tanrının himayesi altında duran, yoksulluk, itaat ve iffet gibi erdemleri ön plana alan tarikat şövalyeleri örneğine göre biçimlendi. Biz Danimarka'da bunun yerine İzlanda efsanelerinin kahramanlarını, şairleri ve Skallagrim'in oğlu olan ve daha üç yaşındayken babasının arzusuna karşı çıkarak ağıldan çıkardığı atla millerce yol aşan savaşçı Egil'i ya da İzlanda'daki herkesten daha çok adalete önem veren ve tartışmalı durumlarda öğütlerine başvurulan akıllı Nial'ı düşünürüz. Bu insanlar ve ataları, Norveç Kralının boyunduruğu altına girmek istememelerinden ötürü İzlanda'ya göç etmişlerdi. Bir kralın, istemedikleri halde kendilerinden bir haçlı seferine katılmalarını istemesi onlar için dayanılmazdı. Bunlar savaşçı cesur insanlardı ve korkarım ki korsanlık yaparak hayatlarını kazanıyorlardı. Efsaneyi okursanız, sadece savaşlardan ve katliamlardan söz edildiğini görünce belki dehşete kapılacaksınız. Ama bu insanlar her şeyden önce özgür olmak istiyorlardı ve bundan ötürü de özgür olan diğer insanların hakkına saygı gösteriyorlardı. Sadece şeref ve mal güvenliği için savaşılıyordu. Başkalarının üzerinde egemenlik kurmak için değil. Tabii ki bu efsanelerin ne kadarının tarihsel gerçeklere dayandığı kesin olarak bilinmiyor. Ama İzlanda'da olan olayların bu küçük kronik betimlemeleri, içinde büyük bir şiirsel güç barındırıyor. Bundan ötürü bu betimlemelerin, imgelerin bugün bizim özgürlük tasarımlarımıza yön vermesi de o kadar garip değil. Ayrıca eskiden Normanlar'ın büyük rol oynadıkları İngiltere'nin yaşamı da bu bağımsızlık ruhundan etkilenmiştir. İngiliz tipi demokrasi, yani centilmenlik ve başkalarının düşüncelerine ve çıkarlarına saygı göstermek, hukuka verilen üstün önem bunların hepsi kanımca bu kaynaktan gelme. İngilizlerin büyük bir dünya imparatorluğu kurabilmelerinde bu özellikler büyük rol oynadı. Elbette bu arada şiddete de baş vuruldu, tıpkı eski Vikingler'de olduğu gibi.»

Bu arada öğleden sonra olmuştu. Deniz kıyısında küçük balıkçı köylerinden geçerek yürüyorduk ve Öresund üzerin-

den Danimarka kıyılarına çok yakın olan akşam güneşinin aydınlattığı İsveç kıyılarını seçebiliyorduk. Helsingör'e vardığımızda karanlık basmıştı. Ama Öresund'un en dar yerinde transit geçişi sağlayan ve istihkam siperlerinde tarihe karışmış bir gücün sembolleri olarak eski topların bulunduğu Kronborg sarayının etrafında bir tur attık. Bohr bana sarayın tarihini anlatmaya başladı. Danimarka kıralı II Frederik bu sarayı XVI. yüzyılın sonlarına doğru Hollanda Rönesans stilinde berkitilmiş yer olarak inşa etmişti.

Yüksek olarak doldurulmuş istihkâm siperleri ve Öresund sularının karşısına doğru inşa edilmiş kale, burada askeri bir gücün uygulandığını hatırlatıyordu Karamatlar XVII. yüzyılda İsveç'le yapılan savaş sırasında savaş tutsakları için dinlenme odası olarak kullanılmıştı. Ama akşamın alacakaranlığında kalede eski topların yanında durup, bakışlarımızı, Öresund'da seyreden yelkenlilere ve Rönesans mimarisini yansıtan yüksek yapıdan öteye kaydırdığımızda, açıkça bir uyumu tattık. Gerçi insanların birbirlerine karşı mücadele ettikleri gemilerin yakılıp yıkıldığı, zafer ve korku çığlıklarını atmış oldukları halâ hissediliyor. Ama artık bunların yaşamı biçimlendirmedikleri, tehlikeli olmadıkları da biliniyor. Bütün bunlardan ortalığa yayılan sessizlik neredeyse tenimizde hissediliyor.

Kronborg sarayı ya da daha doğru bir deyişle sarayın bulunduğu yer; deliren ya da katil amcasının tehditlerinden kurtulmak için kendini deliymiş gibi gösteren Danimarkalı bir prens olan Hamlet efsanesiyle de bağlantılıdır.

Bohr bundan söz etti ve şöyle dedi: «Hamlet'in burada yaşadığı düşünülürse bu sarayın insana daha değişik gelmesi tuhaf değil mi? Bir sarayın taşlardan meydana geldiği zannedilir. Biz, mimarın taşlara biçim vermesine seviniriz. Taşlar, yeşil pası ile çatı, kilisedeki tahta işlemecilik, bu gerçekten saraydır. Ama burada Hamlet'in yaşamış olduğunu öğrendiğimizde saray gözümüzde başkalaşır. Birden duvarlar ve istihkâm siperleri başka bir dilden konuşmaya başlar. Saray avlusu dünyaya dönüşür, karanlık bir köşe insan ruhunun karamsarlığını hatırlatır. O zaman «olmak ya

da olmamak» sorusunu duyarız. Biz gerçekte Hamlet hakkında hemen hemen hiçbir şey bilmiyoruz. Sadece XIII. yüzyıldan kalma bir kronikte «Hamlet» adı geçiyor. Gerçekten yaşamış olduğunu kimse kanıtlayamıyor, nerede kaldı burada. Ama herbirimiz, Shakespeare'in böyle bir kişiliğe hangi soruları bağlamış olduğunu, bunu yaparken hangi derinlikleri aydınlattığını biliriz. Bu kişiliğin, yeryüzünde yaşıyacağı bir yer de olmalıydı. Ve o yaşayacağı yeri Kronborg'da buldu. İşte bunu bildiğimiz takdirde, saray gözümüzde başka bir anlam kazanır.»

Böyle sohbet ederken alaca karanlık yerini geceye bırakmıştı. Öresund'da soğuk bir rüzgâr esmeye başladı ve biz bunun üzerine yola koyulmak zorunda kaldık.

Ertesi gün rüzgär daha da şiddetlenmişti. Gök pırıl pırıldı ve açık mavi renkdeki Baltık denizinden kuzeye doğru İsveç kıyıları Kullen tepelerine kadar iyi bir şekilde seçilebiliyordu. Adanın kuzeyinden Batı'ya doğru ilerliyorduk. Burası deniz seviyesinin aşağı yukarı 20-30 m. üzerindeydi ve bazı yerlerde kayalık, dik bir yokuş halinde sahile uzanıyordu. Kullen tepelerine bakarken Bohr bir saptama yaptı.

«Siz Münih'te dağlarla içiçe büyüdünüz. Bana daha önce yaptığınız dağ gezilerinden bahsetmiştiniz. Dağlarda yaşayanlar için ülkemizin çok düz olduğunu biliyorum. Belki de bu yüzden ülkemle dostluk kuramayacaksınız. Ama bizim için deniz çok önemlidir. Denize baktığımızda sonsuzluğu yakalayabileceğimize inanırız.»

«Bunu ben de hissedebilirim» diye cevap verdim. «Örneğin dün kıyıda rasladığımız balıkcıların yüzünde birşey dikkatimi çekti. Buranın insanlarının bakışları hep uzaklara yönelik ve son derece dingin. Bizde, yani dağda bu tamamiyle başka türlüdür. Burada insanların bakışları yakın çevrenin raslantısal özelliklerinden başlayıp pürüzlü kayalıklara ya da üzeri karla kaplı doruklara, göğe doğru yöneliktir. Belki bundan ötürü bizim insanlarımız neşelidir.»

«Bizim Danimarka'da sadece tek bir dağımız var,» diye konuşmasını sürdürdü Bohr. «160 m. yüksekliğindedir. Bu kadar yüksek olduğu için de ona «Gök Dağı» adını verdik.

Ülkemizin sahip olduğu doğayla Norveçli bir dostunu etkilemek istiyen bir Danimarkalı öyküsü var. Bu öyküye göre Norveçli kafasını lütfen çevirmiş ve şöyle demiş. «Böyle bir manzaraya biz Norveç'te çukur deriz.» Umut ederim siz ülkemizin doğasını beğenmişsinizdir. Ama lütfen bana arkadaşlarınızla yaptığınız gezintilerden söz edin. Gezinti sırasında neler yaptığınızı bilmeyi çok isterim.»

«Haftalarca yaya olarak yol aldığımız olurdu. Örneğin geçen yaz Würzburg'dan Rhön'ü aşarak Harz dağlarının güneyine kadar gittik ve oradan da Jena ve Weimar üzerinden geri dönerek Thüringer ormanından Bamberg'e kadar yürüdük. Hava yeterince sıcak olduğundan, açık havada, ormanda, genellikle çadırlarda uyuyorduk. Ama havanın kötü olduğu zamanlarda çiftliklerde kuru otların üzerinde yatıyorduk. Bazen böyle bir sığınak bulmak için çiftçilere ekin biçmede yardım ederiz ve çiftçilerin yardımımıza gerçekten ihtiyaçları varsa, o zaman bunun karşılığında bize bol yemek verirler. Aksi durumlarda ormanda yaktığımız ateşte yemeklerimizi pişiririz ve akşamları da ateşin kıvılcımları arasında ya birbirimize öyküler okuruz ya şarkı söyler, müzik yaparız.

Gençlik hareketine katılanlar tarafından pek çok eski halk şarkısı derlemesi yapıldı. Bunlar daha sonra keman ve flüt eşliğinde çok sesli hale getirildi. Bu tür müziği dinlemekten çok zevk alıyoruz ve aslında kötü çalındığı zamanlarda bile melodiler kulağımıza çok güzel geliyor. Belki de biz tarihe karışmış orta çağ halkıyla kendimizi özleştiriyoruz ve son savaş, ve bunun yol açtığı içsel karışıklıklarla otuz yıl savaşlarının umutsuz kargaşasını karşılaştırıyoruz. Zaten bu mükemmel halk şarkıları da otuz yıl savaşlarının yol açtığı sefaletten doğmuş olmalı. Bu devirlere duyulan akrabalık duygusu Almanya'nın pek çok yerinde tamamiyle anlık bir biçimde gençliği sarmış görünüyordu.

Bir keresinde caddede hiç tanımadığım bir genç Altmühltal'da bir şatoda gençlerin toplandığını ve benim de oraya gelmemi söylemişti. Gerçekten de Almanya'nın dört bir tarafından yüzlerce genç bu Prunn sarayına akın edi-

yordu. Prunn sarayı Frank Jura'sını da çok pitoresk bir yerde Altmühltal'a dik inen bir kayanın üzerinde yer alıyordu. Ben o zamanlar kendiliğinden düşmüş bir topluluktan yayılan çekim gücünün etkisi altındaydım. Tıpkı dün konuştuğumuz 1 Ağustos 1914 de olduğu gibi. Ama bu gençlik hareketi politik sorunlarla ilgilenmiyordu.»

«Anlattığınız yaşam çok romantik görünüyor, ve bunu bizzat yaşamak bile insanı neşelendirebilir. Ayrıca bana bazı noktalarda tarikat şövalyelerinin durumu da çok etkileyici görünüyor. Biz bundan dün söz etmiştik. Ama sizde bir topluluğa girilmek istendiğinde masonlarda olduğu gibi herhangi bir vaatte bulunma, söz verme zorunluluğu yok, öyle değil mi?»

«Uyulması gereken yazılı ya da sözlü herhangi bir kural yok. Biz böyle formlara karşı oldukça kuşkucuyuzdur. Ama şunu da söylemek gerekir ki gerçekte hiç kimse sizden uymanızı istemese de dikkat edilmesi gereken kurallar vardır. Örneğin sigara içilmez, alkol çok seyrek alınır. Giysilerimiz anne-babanızın zevkleri doğrultusunda son derece basit ve gösterişten uzaktır. Aramızdan birinin de gece hayatıyla, gece kulüpleriyle ilgilendiğini düşünmek olanaksızdır. Ama bu konularda hiçbir ilke de yoktur.»

«Eğer biri bu gizli kuralları çiğnerse ne olur?»

«Bilmiyorum. Ama herhalde kendisiyle alay edilir. Ama şimdiye kadar böyle bir şey olmadı.»

«Endişe verici, hatta tuhaf değil mi?» dedi Bohr.

«Eskinin yüzyıllar sonra bile herhangi bir yazılı kural ya da dışsal bir zorlama olmaksızın insanların yaşamını biçimlendirmesi. Dün üzerinde konuştuğumuz keşiş kuralları geçerli kılınacak. Bunlar çağımızda daha sert, bütün dünyevi zevklerden arınmış bir yaşam hazırlığı ve alçak gönüllülüğe dayanıyorlar. Ama umarım üçüncü kural olan itaat kuralı büyük bir rol oynamayacak; Çünkü aksi durumda büyük politik tehlikeler meydana gelebilir. Bildiğiniz gibi İzlandalı Egil ve Nial'i Prusya'lı bir tarikat başkanından daha yüksek tutarım. Ama bana Münih'deki iç savaşı yaşadığınızı anlatmıştınız. O zaman ulusal toplumun genel sorunları hakkında

bir takım düşünceler edinmişsinizdir. Gençlik hareketi içindeki yaşamınızla o zamanlar var olan siyasal sorunları nasıl bağdaştırıyordunuz?»

«İç savaşta Cumhuriyetci birliklerin yanında yer aldım. Çünkü savaşlar her zaman bana anlamsız görünürler. Ve savaşların çabucak sona ereceğini umut ediyordum. Ama o zamanki karşıtlarımız karşısında çok kötü bir vicdanım vardı. Tüm sade vatandaşlar, buna işçi sınıfı içinde olanlar da dahil, savaşlarda tüm güçleriyle zafer elde etmek için çarpışmışlardı. Tıpkı diğerleri gibi. Hepsi büyük bir fedâkarlık yapmışlardı. O zamanki yönetici sınıfını eleştirmede tamamiyle haklıydılar. Çünkü yönetim Alman halkını çözülmesi zor bir problemle karşı karşıya bırakmıştı. İç savaşın sona erişinden sonra mümkün olduğu kadar hızlı bir biçimde gerek işçi sınıfıyla gerekse sade vatandaşlarla dostane ilişkiler kurulması bana son derece önemli gibi geliyordu. Bu düşünceyi gençlik hareketini oluşturan geniş çevreler de paylaşıyorlardı.

Örneğin biz bundan dört yıl önce Münih'te halk için yüksek okul kursları açılmasına yardımcı olmuştuk ve ben birkaç yüz işçiye eşleriyle birlikte açık havada yıldızlardan, gezegenlerin hareketlerinden, dünyamıza olan uzaklığından bahsedebileceğim, onların samanyolu sistemimizin yapısı hakkında ilgilerini çekebileceğim astronomi üzerine gece kursları düzenlemek istiyordum. Zaten bir keresinde gene bu çevreden genç bir bayanla Alman Operası üzerine bir kurs düzenlemiştik. O aryalar söylerken ben de ona piyanoda eşlik etmiştim ve daha sonra da o operanın tarihi ve özelliklerini dinleyicilere anlatmıştı. Bu elbette tamamen amatörceydi ama sanıyorum ki işçiler bizim iyi niyetli olduğumuzu anlamışlardı ve konferanslardan bizler kadar büyük zevk alıyorlardı.

O zamanlar gençlik hareketi içindeki pek çok insan ilk okul öğretmenliğini seçmişti ve diyebilirim ki şimdi ilkokullarımızda görevli öğretmenler, yüksek okullarda görevli olanlardan daha iyidir.

Yabancı ülkelerde Alman gençlik hareketinin romantik

ve idealist olarak görülmesini ve bunun ardından da böylesine büyük bir eylemin yanlış politik kanallara saptırılabileceği kaygısını anlayabiliyorum. Ama bundan korkmuyorum. Bu hareket bazı olumlu şeylere yol açtı. Örneğin eski müziğe, Bach'a, kilise ve halk müziğine ilgi uyandı. Örneklerini sadece zenginlerin elde etmiyeceği yeni bir el sanatı geliştirilmesine ilişkin çabalarda bulunuldu, amatör tiyatro ve müzik grupları kanalıyla halkta gerçek sanata karşı ilgi uyandırma deneyimlerine girişildi.»

«Böylesine iyimser olmanız iyi bir şey» dedi Bohr.

«Ara sıra gazetelerde, Almanya'da demegoglar tarafından abartılan yahudi aleyhtarı hareketler hakkında haberler çıkıyor. Fark ettiniz mi?»

«Evet Münih'te böyle gruplar belirli rol oynuyorlar. Son savaşta yenilgiyi bir türlü hazmedemeyen eski subaylarla birleştiler. Ama aslında biz bu grupları fazla ciddiye almıyoruz. Sadece kin duygusuyla hareket ederek akılcı politika yapılamaz. Ama en kötüsü, böylesine saçmalıkları arkadan arkaya destekleyen iyi bilim adamlarının olması.»

Bundan sonra Leipzig'de yapılan ve görecelik kuramına politik yoldan karşı çıkılan doğa-bilimcileri bir araya getiren konferansı anlattım. Biz o zamanlar önemsiz gibi görünen politik kargaşanın daha sonra ne gibi korkunç sonuçlara gebe olduğunu sezememiştik. Ama şimdi burada bunlardan bahsetmenin gereği yok. Bohr'un cevabı ayni şekilde akılsız yaşlı subaylar ve görecelik kuramına karşı çıkan fizikcilerle ilgiliydi.

«Bakınız bu noktada ben İngiliz zihniyetinin birkaç açıdan Prusya zihniyetinden üstün olduğunu açıkça görüyorum. İngiltere'de şerefiyle yenilmek bir kahramanlık olarak görülür. Prusyalılar'da ise yenilmek utanç verici bir şeydir. Onlarda yenen için yenilen karşısında alicenap olmak bir şereftir. Bu övgüye layıktır. Ama İngiltere'de yeniden taraf, yenilgisini kabul ettiği ve kendini acındırmadan buna katlandığı sürece, yenen karşısında yücelir ve bu da ona şeref kazandırır. Bu her halde yenen tarafın alicenaplık göstermesinden daha zordur. Ama böylesine bir davranışı, hislerine

kapılmayarak, kendine hakim olarak gösterebilen mağlup, böylelikle galip katına yükselir. Özgür insanların yanında özgür bir insan olarak kalır. Benim tekrar eski Vikingler'den bahsettiğimi anlamışsınızdır herhalde. Belki bunu çok romantik buluyorsunuzdur. Ama bu bana sizin düşündüğünüzden de ciddi geliyor.»

«Aksine, bunun ciddiyetini tamamiyle kavramış bulunuyorum» diyerek Bohr'un söylediklerini onayladım.

Bu türden konuşmalar yaparak Sjalland adasının kuzeyinde bulunan ve bir tatil yöresi olan Gilleleje'ye vardık. Yazları yüzlerce kişinin akınına uğrayan kumsalda yürüdük. Bu soğuk günde buranın tek ziyaretcisi Bohr ile bendim. Sahilde küçük yassı taşların olduğunu farkedince, bunları denizde kaydırmaya ya da dalgaların kıyıya sürüklediği tahta parçalarına doğru fırlatmaya başladık.

Bohr bu arada, savaştan sonra kısa bir süre için Kramers'le buraya geldiklerini söyledi. Kıyıda, suyun biraz altında dalgalar tarafından sahile sürüklenmiş ve kapsülü suyun üzerinde farkedilen bir mayın görmüşler. Kapsüle ateş etmeğe çalışmışlar, ama sadece birkaç kez mayına ulaşabilmişler. Ama atış yaptıkları takdirde olacak patlamadan herşeyden önce kendi yaşamları tehlikeye gireceğinden, atışın başarılı olup olmadığı konusunda birşey öğrenemeyeceklerini anlamışlar. Bundan ötürü bu kez başka hedeflere yönelmişler. Uzaklaşan nesnelere taşlarla isabet ettirmek deneyine sonraki yürüyüşlerimizin sırasında da devam edildi ve böylece imgelerin güçü üzerinde konuşma fırsatı doğdu.

Bir keresinde caddede yürürken bizim çok uzağımızda bir telgraf direği gördüm. Ona bütün gücümü kullanarak bir taş isabet ettirmek ümidindeydim. Olasılık hesaplarının bütün kurallarına karşın, ilk atışta isabet ettirdim. Bohr gayet düşünceli bir şekilde şöyle dedi.

«Eğer taşın nasıl atılacağı, kolun nasıl hareket ettirilmesi gerektiği düşünülerek hedef alınsaydı, o zaman tabi ki en dar görüş açısından isabet ettirilemezdi. Ama tüm bu akıl yürütmelerine karşın isabet ettirilebileceği düşünülürse bu başka birşey. Belki de öyle olur.»

Daha sonra, atom fiziğinde imgelerin ve tasarımların önemi hakkında konuştuk. Ama konuşmanın bu bölümünü burada anlatmayacağım.

Geceyi adanın kuzey-batı yönündeki Waldrand'da tenha bir meyhanede geçirdik ve sabahleyin Bohr bana daha sonra atom fiziği hakkında bol bol sohbetler yapacağımız Tisvild'deki sayfiyesini gösterdi. Ama bu mevsimde orada oturmak olanaksızdı. Kopenhag'a geri dönerken Hilleröd Station'da durduk ve Hollanda tarzında yapılmış olup Rönesans mimarisinin izlerini taşıyan, etrafı göl ve parkla çevrili eskiden saray mensuplarının av eğlencelerine tanık olduğu belli olan Frederiksborg sarayını seyrettik. Bohr'un Hamlet'in yaşadığı varsayılan Kronborg sarayına duyduğu ilginin, bu saraya duyduğundan daha fazla olduğu açıkca hissediliyordu.

Sohbetimiz tekrar, sonraları tüm düşüncelerimizi kaplayan ve hatta yaşamımızın en önemli bölümünü oluşturan atom fiziği konusuna geldi.

5
Kuantum Mekaniği ve Einstein ile Bir Konuşma (1925 - 1926)

Atom fiziği alanındaki gelişmeler Niels Bohr'un bana Hainberg gezintisi sırasında öngördüğü gibi çıktı. Atomların daha iyi anlaşılmasını ve onların kararlılığını engelliyen bir takım zorluklar ve içsel çelişkiler aşılamadı. Tam aksine bunlar daha keskin bir biçimde ortaya çıktılar. Bunları eski fiziğin kavramsal araçlarıyla açıklamaya çalışma deneyi daha ilk anda başarısızlığa uğrayacak gibi görünüyordu.

Amerikalı Compton'un bir buluşu buna örnekti. Compton, elektronların difüzyonu sırasında bunlara röntgen ışınları vererek frekanslarını değiştirdi. Böyle bir sonuç, ışığın —Einstein'ın önerdiği gibi— büyük bir hızla uzayda hareket eden ve bazen de difüzyon olayında olduğu gibi bir elektronla çarpışan küçük zerrelerden veya enerji paketinden meydana geldiği kabul edilirse, bir dereceye kadar açıklanabilir. Ayrıca pek çok deney göstermiştir ki ışık radyo dalgalarından tamamiyle farklı değildir. Işıkla radyo dalgaları arasındaki farklılık kısa dalga boyundan ileri gelmektedir. O halde bir ışıma olayı bir dalga olayıdır. Zerreler, parçacıklar arasında olan bir akma, akım olayı değildir. Hollandalı Ornstein'in yaptığı ölçüm sonuçları da çok ilginçtir. Burada bir Multiplett'de birleşen tayf çizgilerinin (Spektrallinien) yoğunluk oranını belirlemek söz konusuydu. Bu oranlar Bohr'un teorisi yardımıyla tahmin edilebiliyordu. Ancak Bohr teorisinin verdiği formüllerin yanlış olduğu ortaya çıktı. Ama bu ilişkilerde yapılacak ufak bir değişiklikle, deneylerle tam olarak çakışacak yeni formüller bulunabileceği kendini gösterdi. Böylece yavaş yavaş çıkan zorluklara uyum sağlanmaya başlandı. Eski fizikten atomlar konusuna aktarılan kavramlar ve imgelerin yarı yarıya doğru olmasına alışıldı. Bunların kullanımı için kesin bir ölçü yoktu. Öte yandan bu özgürlükten akıllıca yararlanılarak ara sıra detaylara ilişkin doğru matematiksel formüller de bulunmadı değil.

Max Borns'un başkanlığında 1924 de Göttingen'de yapılan yaz seminerlerinde, daha sonra Newton mekaniğinin yerini alacak olan ve geçici olarak izole edilmiş noktalarda profili farkedilen yeni bir Kuantum metafiziğinden söz edilmişti. Bunu takip eden kış sömestresinde —ki ben o zamanlar geçici olarak Kopenhag'da Kramers'in ışık yayılma görüngüsü hakkında ilk temellerini attığı bir teori kurmaya çalışıyordum— çabalarımız doğru matamatiksel oranları bir kenara atmak değil de, bunların klasik teorinin formüllerine benzer yanlarını bulmak üzerine yoğunlaştı.

Bu aylarda kafam atom teorisiyle meşgulken, sürekli, 1924 yılı sonbaharında gençlik hareketine katılan birkaç arkadaşla Kreuth ile Achensee arasındaki dağlık bölgeye yaptığımız gezintiyi hatırlıyordum. O vadi o zamanlar pusluydu; dağların üstü bulutlarla kaplıydı; yukarıya doğru tırmanırken yoğun sisten ötürü yolumuz kapanmıştı. Ve bir süre sonra da kayalardan ve bodur çam ağaçlarından oluşan bir karışıklığın içinde yolumuzu seçemez olduk. Ama buna rağmen ürkerek tırmanmaya devam ettik. Çünkü başka çare kalmadığından dönüş yolumuzu bulabileceğimizi umut ediyorduk. Tırmanma sırasında tuhaf bir değişim kendini gösterdi. Sis o kadar yoğunlaşmıştı ki birbirimizi göremiyor ve sadece birbirimize seslenerek ilerliyebiliyorduk. Ama birden bire sis kayboldu. Belliydi ki sisli hava akımının olduğu bir tarlaya gelmiştik; ve iki ekin demeti arasında açılmış haritamızdan bir sarp kayanın kenarında olduğumuzu farkettik. Bir süre daha orada kalıp önümüzde duran manzarayı seyrettik. Ve tekrar on dakika tırmandıktan sonra da güneşli bir sis denizinde, bir tepenin üzerinde durduk. Güneyde Sannwend sıradağlarının ve Orta Alp'lerin karlı zirveleri açık seçik görülebiliyordu; ve bundan sonraki yolumuza hiçbir sorun çıkmadan devam edeceğimizden şüphe etmiyorduk.

1924/25 kışında, atom fiziği alanında ortam çok puslu olmasına rağmen, bu sisi dağıtacak sevindirici gelişmeler de oldu.

1925 yaz sömestresinde Göttingen'de tekrar işe başladı-

ğım sıralar, temmuzdan beri oradaki üniversitede doçent olarak çalışıyordum. —hidrojen tayfının çizgilerindeki yoğunluğu açıklayacak formülleri bulma uğraşındaydım— Bu çalışmamda izlediğim yöntem, Kramers'le Kopenhag'da yaptığım araştırma ile aynı değildi. Bu deney başarısızlığa uğradı. Hiçbir çıkış yolu bulamadığım son derece karışık matamatiksel formüllerin aşılamaz karmaşıklığı içine düştüm. Ama bu deney sırasında atomlardaki elektronların yörüngelerine değil, aksine titreşim frekansının bütününe ve yörüngelerin yerini alabilecek olan genliklerin yoğunluğuna bakılması gerektiğini kavradım. Zaten bu genleşme direkt olarak gözlemlenebiliyordu. O halde dostumuz Otto'nun Walchensee'ye yaptığımız bisiklet turu sırasında Einstein'ın bakış açısından gördüğü felsefi bir durum söz konusuydu. Bu gelişmelere atomun parçaları (Bestimmungsstücke) olarak bakılabilirdi. Böyle bir planı hidrojen atomunda gerçekleştirmeyi denemem problemin karmaşıklığından ötürü başarısızlığa uğradı. Bundan sonra hesaplarımla doğru bir biçimde çözümleyebileceğim daha basit matematiksel bir mekanik sistem bulmaya çalıştım. Sallanan bir sarkaç ve atom fiziğinde moleküllerdeki titreşimlerin modeli olarak geçen Oszillator (sallanma ölçeği) böyle bir sisteme sahipti.

Bütün planlarım destekleneceğine dışardan gelen bir engelle başarısızlığa uğratıldı.

1925 yılı mayısında bahar nezlesinden çok ağır bir biçimde rahatsızlandım. Bohr'dan 14 gün izin istedim. Yeşillenen çayırlardan ve fundalıklardan uzakta deniz havasının beni tamamiyle iyileştireceğini düşünerek Helgoland adasına geziye çıkmak amacındaydım. Helgoland'a vardığımda orası burası şişmiş yüzümle çok perişan bir izlenim bırakmış olmalıyım ki kendisinden oda kiraladığım pansiyon sahibi bayan, önceki akşam birileriyle kavga ettiğimi sanmış ve onun için de beni iyileştirmek istermiş. Odam ikinci kattaydı. Pansiyon, odanın güney yakasında yüksek bir yerde olduğundan aşağı şehir ve deniz ayaklar altındaydı. Balkonda oturduğum zaman sık sık Bohr'un düşüncelerini hatırlar ve denize baktığım zaman da içimi sonsuzluk duygusunun kapladığı-

na inanırdım. Helgoland'da Oberland'a ve deniz banyosu almak için Düne'ye yaptığım gezilerden başka hiçbir vesile beni işimdeki sorunlardan uzaklaştıramıyordu. Böylece işimde Göttingen'de olabileceğinden daha hızlı ilerliyordum. Başlangıçta böyle durumlarda sürekli ortaya çıkan matamatiksel safrayı atmak ve soruna basit bir formül bulabilmek için birkaç gün yeterli oldu.

Sonraki birkaç gün içinde sadece gözlemlenebilir boyutların rol oynadığı böyle bir fiziğin Bohr'la Sommerfeld'in ortaklaşa buldukları koşulların (Quantenbedingungen) yerini alabileceğini anladım. Ayrıca bu ek koşulla (Zusatzbedingung) teorinin can alıcı noktasının formüle edilebileceği anlaşılıyordu. Ama sonra bu şekilde ortaya çıkan matamatiksel şemanın çelişkilerden arınmış bir biçimde uygulanabileceğine ilişkin hiçbir garanti olmadığını fark ettim. Bu şemada enerjinin korunmuşluk oranının (Erhaltungssatz) halâ geçerli olup olmadığı tamamiyle şüphe götürürdü; ve enerji olmaksızın (Energiesatz) bütün şema değerini yitirirdi. Öte yandan benim hesaplarımda, tasarımladığım matamatik içindeki enerji potansiyeli isbat edildiği takdirde tutarlı ve sağlam bir biçimde geliştirilebileceğine dair belirtiler görülüyordu. Böylece bütün çabamı gitgide enerji potansiyelinin (Energiesatz) geçerliliği konusuna yönelttim. Neredeyse bir akşam, bugünkü ifadesiyle enerji matrisinin (Energiematrix) ya da enerji tablosunun terimlerini, bugünkü ölçütlere göre ayrıntılı bir hesaplamayla belirleyecektim. İlk terimlerde enerji potansiyeli (Energiesatz) doğru çıktığında çok heyecanlandım. Çünkü sürekli hesap hatası yapıyordum. Hesabın kesin sonucunu alıncaya kadar, saat gecenin üçü olmuştu. Enerji potansiyeli bütün sınıflamalarda doğru çıkıyordu. Bütün bunlar herhangi bir zorla meydana gelmediği için Kuantum mekaniğinin kendi içinde tutarlılığından ve kesinliğinden şüphe etmiyordum. İlk anda derin bir şok içindeydim. Atomsal görüngülere dışardan bakarak, bunun altında yatan şaşırtıcı güzelliğin nedenine inilebileceği duygusuna kapıldım ve doğanın önüme serdiği bu matamatiksel yapıları araştırma gerektiği düşüncesine vardım. O kadar heye-

canlıydım ki yatıp uyumayı bile düşünemiyordum. Şafak sökerken evden ayrıldım ve Oberland'ın güneyinde, bende sürekli olarak tırmanma arzusu uyandıran denize doğru uzanmış kaya kulesine (Felsturm) doğru yürüdüm. Zorluk çekmeden kuleye tırmandım ve orada güneşin doğmasını bekledim. Helgoland'da geceleri gördüğüm tek şey Achenseer dağlarındaki kayalıklardı. Kendisine çalışmalarımın sonuçlarından söz ettiğim Wolfgang Pauli izlediğimiz yönde yürümemiz için beni cesaretlendiriyordu. Bohr ve Jordan Göttingen'de yeni bir olanak elde etmişlerdi.

Cambridge'li genç İngiliz Dirac, burada görüşülen problemlerin çözümüne yönelik matamatik yöntemler geliştirmişti.

Birkaç ay sonra da adı geçen fizikcinin yoğun çalışması neticesinde, atom fiziği alanında çeşitli deneylere uyacağı sanılan tutarlı matamatiksel bir yapı ortaya koymuştu. Yapıldığı sürece bizim de aylarca rahatımızı kaçıran, nefes keserek izlediğimiz bu çalışmadan burada söz etmeyeceğim. Onun yerine Berlin'de yeni Kuantum mekaniği hakkında verilen bir konferansta Einstein'la yapılan konuşmayı aktaracağım.

O zamanlar Berlin Üniversitesi Almanya'da fiziğin merkezi sayılırdı. Einstein, Planck, von Laue ve Nernst gibi ünlü isimler burada çalışmışlardır. Planck burada Kuantum teorisini buldu ve Rubens de bunu ısı ışınlama ölçümleri yaparak doğruladı.

Einstein da 1916 yılında gene burada genel görecelik ve çekim kuramını formüle etmişti. Bilimsel yaşamın merkezini, Helmholtz'un zamanından kalma bir geleneğe dayanan ve hemen hemen tüm fizik profesörlerinin katıldığı fizik konulu görüşmeler, tartışmalar oluşturuyordu. 1926 ilkbaharında yeni oluşturulan Kuantum mekaniği konusunda rapor vermek üzere ben de bu görüşmelere davet edildim.

Daha önce sadece isimlerini duyduğum böylesine ünlü fizikcileri karşımda görünce, eski fiziği, yeni teorinin alışılmamış kavramları ve matamatiksel esaslarıyla mümkün olduğu kadar açık bir şekilde anlatmada güçlük çektim. Ama

özellikle Einstein'ın ilgisini çekmeyi başardım. Konferanstan sonra Einstein benden kendisine evine kadar refakat etmemi ve bu arada yeni görüşler hakkında ayrıntılı biçimde tartışmamızı rica etti.

Yolda öğrenim yaşamım ve fiziğe duyduğum ilgi konusunda benden bilgi aldı. Eve vardığımızda, deneylerimin felsefi hipotezlerini hedefleyen bir soruyla konuşmasına başladı.

«Bize anlattıklarınız son derece alışılmamış şeyler; atomda elektronların varlığını varsayıyorsunuz. Bunda da muhakkak ki haklı çıkacaksınız. Elektronların yörüngeleri bir sis odasında (Nebelkammer) direkt olarak görülebilmesine rağmen, siz bu yörüngeleri ortadan kaldırmak istiyorsunuz. Bu hipotezin nedenlerini bana tam olarak açıklıyabilir misiniz?»

«Atomdaki elektronların yörüngeleri gözlenemez» diye cevap verdim. «Ama bir deşarj (boşaltım) olayında bir atomdan çıkan ışınlar, atomdaki elektronların genleşmelerine ve titreşim frekanslarına neden olabilir. Titreşim ve genleşme sayılarının tümünün bilinmesi şimdiye kadarki fizikte elektron yörüngelerinin bilinmesi için yeterli sayılmıştır. Ama bir teoriye gözlemlenen boyutları (grossen) katmak bana daha akıllıca geliyor ve ayrıca elektron yörüngelerinin temsilcileri olarak görülen bütünlükleri eklemek doğaya daha uygun.»

«Ama bunda ciddi olamazsınız.» diye karşılık verdi Einstein, «yani fiziğe ilişkin bir teoriyi sadece gözlemlenebilir boyutlara indirgeyemezsiniz.»

«Ama zannediyorum siz de görecelik kuramınızın temelini bu düşüncelerden yola çıkarak oluşturdunuz. Çünkü mutlak zamandan gözlenemeyeceği gerekçesiyle, söz edilmemesi gerektiğini vurgulamıştınız. İster hareketli ister hareketsiz durumlarda olsun, size göre sadece saatin gösterdiği zaman, zamanın belirlenmesi için belirleyici bir ölçüttür.»

«Belki de ben böyle bir felsefeden yola çıktım,» dedi Einstein.

«Ama böyle bir felsefe, bütün bunlara rağmen anlam-

sız. Ya da daha dikkatli konuşmam gerekirse, gerçekten neyin gözlemlendiğini hatırlamak bulgusal değerdedir. Ama bir teoriyi sadece gözlemlenebilir boyutlar üzerine inşa etmek tamamiyle yanlıştır. Çünkü gerçekte tam tersidir. Teori önce neyin gözlemlenebileceğine karar verir. Bakınız, gözlem genel olarak son derece karmaşık bir süreçtir. Gözlemlenecek olgu, bizim ölçüm mekanizmalarımızla (Messapparat) bir takım olaylara neden olur. Bunun sonucu olarak da mekanizmamızda duygusal izlenimlerin ve alınan sonuçların bilincimizde saptanmasına yol açan birtakım olaylar olur. Olgudan başlayıp bunun bilincimizde saptanmasına kadar, doğanın nasıl işlediğini ve bir şeyi gözlemlediğimiz iddiasında isek doğa yasalarını da tanımak zorundayız. O halde doğa yasalarının bilinmesi olan teori bize, duygusal izlenimlerden yola çıkarak, buna temel teşkil eden olguyu birbiriyle bağdaştırmamıza izin verir.

Eğer bir şeyin gözlemlenebileceği iddiasında bulunuluyorsa, o zaman kesin olarak şöyle demek gerekir. Günümüzdekilerle uyuşmayan doğa yasaları formüle etme çabasına girişmemize rağmen, bu güne kadar bilinen doğa yasalarının, gözlemin yapılmasından bunun bilincimize yerleşmesine kadar geçen uzun süre içinde o şekilde bir fonksiyon var ki, biz bunlara kendimizi bırakıyor ve daha sonra gözlemlerden sözediyoruz Örneğin görecelik kuramında hareketli sistemde, saattan gözlemcinin gözüne ulaşan ışınların, önceden tahmin edildiği gibi işlediği öne sürülüyordu. Ve siz teorinizde titreşen atomdan tayf cihazına ya da göze kadar önceden öngörüldüğü gibi yani Maxwell yasalarına uygun olarak işlediğini kabul ediyorsunuz. Eğer böyle olmasaydı, gözlemci olarak nitelendirdiğimiz boyutları (Grössen) artık gözlemleyemezdiniz. Sadece gözlemlenebilir boyutların (bize bilgi vereceği iddianız, formüle etmeye çalıştığınız teorinin bir özelliği üzerine bir tahminden ibarettir. Siz teorinizin, ışıma olaylarının günümüze kadar yapılan açıklamasına dokunmadığını zannediyorsunuz. Bunda haklı olabilirsiniz, ama emin değilim.»

Önc sürdüğü delillerin beni ikna etmesine rağmen, Eins-

tein'in bu düşüncesi benim için çok şaşırtıcıydı. Ve ardından şu soruyu sordum.

«Bir teorinin aslında düşünce ekonomisi (Denkökonomie) ilkesine uygun olarak gözlemlerden meydana geldiği düşüncesi, fizikçi ve filozof Mach'dan kaynaklanıyor. Ve sürekli olarak sizin görecelik kuramınızda Mach'ın düşüncelerinden yararlandığınız ileri sürülüyor. Demin söylediğiniz şey bana karşıt yönde görünüyor. O halde ben şimdi neye inanmalıyım. Ya da daha doğrusu siz bu konuda ne düşünüyorsunuz?»

«Bu aslında uzun bir hikâyedir. Ama üzerinde ayrıntılı biçimde konuşabiliriz. Mach'daki düşünce ekonomisi (Denkökonomie) kavramı kısmen gerçeği ifade ediyor. Ama bana biraz ortaya düşmüş geliyor. Ben önce Mach için birkaç kanıt öne sürmek istiyorum. Dünyayla ilişkimiz duyularımızın ötesinde gerçekleşiyor. Küçük bir çocuk olarak konuşmayı ve düşünmeyi öğrendiğimizde birbirine bağlı duyusal izlerimleri bir sözcükle betimlemek olanağını keşfediyoruz. Örneğin «top» sözcüğünde olduğu gibi. Biz «top» sözcüğünü yetişkinlerden öğreniyoruz ve anlaşılmış olmaktan haz duyuyoruz. O halde kelimenin ve «top» kavramının oluşumu, gerçekte son derece karmaşık olan duyusal izlenimlerin bir araya getirilmesini sağlayan düşünce ekonomisinin bir sonucudur. Mach insanlarda hangi ruhsal ve fiziksel koşulların, anlama sürecini oluşturduğunu araştırmamıştır. Bu süreç, bilindiği gibi hayvanlarda çok daha kötü işler. Ama bundan söz etmeğe gerek yok. Mach'a göre doğa bilimlerine ilişkin teoriler de ayni biçimde gerçekleşir. Biz fenomenleri birlikte, hemojen bir biçimde düzenlemek ve bir dizi görüngüleri birkaç kavramın yardımıyla anlayabilene kadar basit, yalın olana dayandırmayı deniyoruz, ve «anlamak» kavramı, bu basit kavramlarla kavrayabildiğinizden başka bir şey değildir. Bütün herşey gayet mantıki görünüyor ama düşünce ekonomisi ilkesiyle burada ne söylenmek istendiği sorgulanmalıdır. Acaba psikolojik mi yoksa mantıksal bir ekonomi mi söz konusu. Ya da başka bir deyişle söz konusu olan gö-

rüngünün objektif ya da subjektif yanı mı? Çocuk «top» kavramına vardığında karmaşık duyusal izlenimlerin bu kavram yoluyla bir araya getirildiği bir yalınlığa ulaşılır. Ya da gerçekten top var mıdır? Mach olsaydı şöyle derdi: «Top gerçekten var.» cümlesi artık duyusal izlenimlerin biraraya getirilebileceği savını içermez. Burada Mach bana göre haklı görünmüyor. Çünkü herşeyden önce «Top gerçekten var» cümlesi, belki gelecekte kendini gösterecek olan olası duyusal izlenimler hakkında edinilen fikrin dışa vurumudur. Mümkün olan beklenen şey; gerçeğimizin fiili olanın yanında unutulmaması gereken tamamlayıcı bir parçasıdır. İkinci olarak duyusal izlenimlerin tasarımlarla ve nesnelerle birleşmesinin düşüncemizin temel koşulu olduğunu hesaba katmalıyız. Eğer sadece duyusal izlenimleri ön plana alır, sadece onlardan konuşursak kullandığımız dilden ve düşüncelerimizden oluruz. Başka bir deyişle, dünyanın gerçekten varolduğu, duyusal izlenimlerimizin objektif olana dayandığı gerçeği Mach'da çok az yer tutuyor. Ben böylece naif bir realizmi önermiyorum, burada çok zor bir sorunla karşı karşıya olduğumuzu biliyorum. Ama Mach'ın gözlem kavramını da çok naif buluyorum. Mach «gözlemlemek» sözcüğünün ne anlama geldiği biliniyormuş gibi davranıyor. Objektif ya da subjektif karardan kaçabileceğine inandığı için onda yalınlık kavramı da ticari bir karekter alıyor.

Düşünce ekonomisi, bu kavram son derece subjektif bir kavram. Gerçekte doğa yasalarının yalınlığı objektif bir olgudur. Ve doğru bir kavram oluşumunda yalınlığın objektif yanının doğru bir dengeye oturtulmasına bağlıdır. Bu da çok zordur. Ama biz tekrar verdiğiniz konferansa dönelim. Teorinizin demin konuştuğumuz yanları açısından bir takım zorluklarla karşılaşacağınızı sanıyorum. Bunun nedenini daha açık olarak belirtmek isterim. Siz gözlemcinin açısından herşeyi şimdiye kadar olduğu gibi bırakabilir mişsiniz, yani şimdiye kadar kullanılan dilde fizikcilerin gözlemledikleri şey hakkında konuşabilir mişsiniz gibi davranıyorsunuz. Ama şunu da söylemek zorundasınız; Sis odasında (Nebelkammer) elektronların yörüngelerini oda (kammer) yoluyla

gözlemliyoruz. Ama sizin görüşünüze göre atomda elektron yörüngesi yoktur.

Bu açıkça saçmalık. Elektronun hareket ettiği mekânın küçültülmesiyle yörünge kavramı ortadan kaldırılamaz.»

Bunun üzerine ben yeni Kuantum mekaniğini savunmağa çalıştım. «Biz halâ atomda olup bitenler konusunda hangi dilde konuşabileceğimizi bile bilmiyoruz. Gerçi matamatiksel bir dilimiz yani matamatiksel bir şemamız var ve biz bunun yardımıyla atomdaki kararlı durumları veya bir durumdan ötekine geçiş olasılıklarını hesaplayabiliyoruz. Ama halä —en azından genel olarak— bu dilin geleneksel alışılmış dille yani klasik fizikte bu güne dek kullanılan dille olan bağlantısını bilmiyoruz. O halde kuantum mekaniğini anlamış olduğumuzu iddia edemem. Matamatiksel şemanın yerinde, doğru olduğunu zannederim. Ama alışılmış eski dille olan bağlantısı henüz kurulamadı. Bu bir kez başarıldı mı, sis odasındaki elektronun yörüngesi hakkında hiçbir içsel çelişkiye yer vermeyecek bir dilin kullanılabileceğini umut edebiliriz. Karşılaştığımız zorluğun çözümü için zaman henüz çok erken.»

«İyi, ben de bunu kabul etmek istiyorum.» dedi Einstein.

«Gelecek birkaç yıl içinde bir kez daha bu konuda sohbet etme olanağı bulabileceğiz. Ama verdiğiniz konferansla ilgili olarak bir soru daha sormalıyım. Kuantum teorisinin iki farklı yönü vardır. Bir yandan Bohr'un haklı olarak sürekli vurguladığı gibi atomların kararlılığıyla ilgilenir, ayni formların tekrar yeniden meydana gelmesini sağlar. Öte yandan kesikliğin, doğadaki değişkenliğin tuhaf bir elementini tanımlar. Tıpkı karanlıkta bir paraşütlü aydınlatma fişeği üzerinde (Leuchtschirm) radyoaktiv bir bileşimden (Präparat) çıkan kıvılcımları (Lichtblitze) açık seçik görebildiğimiz gibi kuantum teorisini bu iki yönü tabi ki birbiriyle bağlantılıdır. Eğer örneğin ışığın atomlar yoluyla ışın yayması üzerine söz etmek isterseniz, geliştirdiğiniz kuantum mekaniğinde bu iki yönü de ele almalısınız. Duraklı, kararlı durumların gizli enerji değerini hesaplıyabilirsiniz. O halde teoriniz, sürekli olarak birbirinin içine geçemeyen, aksine son miktarları

farklı olan değişmez formların tutarlılığı konusunda da hesap veriyormuş gibi görünüyor. Ama acaba ışığın ışın yayması sırasında ne oluyor? Sizin de bildiğiniz gibi bir enerji paketi olarak enerji farkının ışık kuantası yaymaya başladığı anda atom duraklı bir enerji değerinden diğerine adeta birdenbire düşüyor. Bu değişkenliğin oldukça göze batan bir elementidir. Bu tasarımın doğru olduğuna inanıyor musunuz? Duraklı bir durumdan diğerine geçiş sürecini tam olarak tanımlayabilir misiniz?»

Vereceğim cevapta Bohr'a dayanmak zorundaydım. «Bohr'dan öğrendiklerime göre, bu tür bir geçiş hakkında şimdiye kadar sahip olduğumuz kavramlardan yola çıkarak konuşamayız. Bu geçişi (sürecini) mekânda ve zamanda olan bir olay olarak tanımlayamayız. Bu konuda çok az şey söylendi. Ama aslında hemen hemen hiçbir şey bilinmiyor. Işık kuantasına inanıp inanmamak konusunda karar vermiş değilim. Işınların yayılması olayı sizin ışık kuantasıyla göstermek istediğiniz değişkenliğin bir unsurunu içeriyor. Öte yandan geçişme görüngelerinde ortaya çıkan ve ışığın dalga teorisiyle tanımlanan süreklilik unsuru da var. Ama siz haklı olarak, henüz gerçek anlamda bilinmeyen bu yeri kuantum mekaniğinin, bu korkunç zor sorulara karşılık verip veremeyeceğini sormakta haklısınız. En azından böyle umut edilmeli diye düşünüyorum. Ben örneğin bir atomun başka atomlarla enerji değiş tokuşu esnasında gözlemlendiğinde ilginç bilgiler edineceğimizi tahmin edebiliyorum. Daha sonra atomdaki sarsım olayı araştırılabilir. Işık kuantaları tasarımıza göre umduğumuz gibi, enerji kararsız bir biçimde değişirse, o zaman sarsım ya da matamatiksel olarak ifade edilirse, enerji sürekli değiştiğinde, sarsım katratı (Schwankungsquadrat) gittikçe büyüyecektir. Kuantum mekâniğinde değişkenlik unsurunun (Das Element von Unstetigkeit) direkt olarak görüleceği daha büyük bir değerin ortaya çıkmasına inanmak isterim. Öte yandan geçişme deneyinde görülebilecek olan süreklilik unsuru da algılanabilir. Belki de duraklı bir durumdan diğerine geçişi, benzer bir biçimde düşünmek gerekir. Tıpkı bir filimde bir sahneden diğerine ge-

çişte olduğu gibi geçiş birdenbire olmaz, bir resim yavaş yavaş daha gücünü yetirirken, diğeri görünür ve daha berraklaşır. Böylece bir süre her iki resim birbirine karışır ve aslında ne kastedildiği de bilinmez. O halde belki de atomun yukarı durumda mı yoksa aşağı durumda mı olduğunun bilinmediği bir ara durum (Zwichenzustand) vardır.»

«Ama şimdi düşünceleriniz son derece tehlikeli bir yola kayıyor» diye uyardı Einstein. «Siz birdenbire doğanın gerçekten ne yaptığından değil, doğa hakkında bilinenden söz ediyorsunuz. Doğanın gerçekten ne yaptığını ortaya çıkarmak doğa biliminin işidir. Benim ve sizin doğa hakkında farklı şeyler biliyor olmanız da mümkündür. Ama bu kimi ilgilendirir? Belki sadece sizi ve beni ama başkaları için önemsiz görünebilir. O halde günün birinde teoriniz doğrulanırsa bana bir atomun, ışınların yayılması yoluyla duraklı bir durumdan diğerine geçerken ne yaptığını, nasıl davrandığını açıklamak zorundasınız.»

«Belki» diye cevap verdim. «Ama bana oldukça sert bir dil kullandınız gibi geliyor. Ama itiraf etmeliyim ki şimdi cevaplayacağım ne varsa hepsi aslında bir mazeretten ibaret. O halde atom teorisinin gelecekte alacağı şekli bekleyelim.»

Einstein beni eleştirel bir tavırla süzdü. «O halde sorular varken niçin teorinizin sağlamlığına bu kadar çok inanıyorsunuz?»

Einstein'ın bu sorusuna cevap verebilmek için bir süre bekledim. «Ben de sizin gibi doğa yasalarının yalınlığının objektif bir karekteri olduğunu ve bunda düşünce ekonomisine (Denkökonomie) yer olmadığına inanıyorum. Eğer doğadan yola çıkılarak, şimdiye kadar hiç kimsenin aklına gelmeyen ve büyük bir güzelliği, yalınlığı olan matamatiksel formlar —form sözcüğüyle köklü hipotezlerden, aksiyonlardan oluşan kapalı bir sistemi kastediyorum— oluşturulursa bunların gerçek olduğuna, yani doğanın gerçek karekterini vermiş olduklarına inanılmaz. Bu formların doğayla olan ilişkilerimizden bahsetmesi, içlerinde düşünce ekonomisini barındırması mümkün olabilir. Bize doğanın sergilediği bu formlara va-

rılmasa da bunlar gerçek hakkındaki düşüncelerime değil, gerçeğin kendisine aittir. Yalınlıktan ve güzellikten söz ederken burada estetik bir doğruluk kriteri kullandığım için beni ayıplayabilirsiniz, ama bize doğa tarafından verilmiş olan matamatiksel şemanın yalınlığı ve güzelliği, içinde büyük bir inandırma gücü de barındırıyor. Siz doğanın bizi hazırlıksız yakalayarak birdenbire önümüze yaydığı bağlamların birliğini ve yalınlığını yaşamış olmalısınız. İnsanı böyle bir manzara karşısında saran duygu, iyi yapılmış bir elişi çalışmasından duyulan sevinçten tamamiyle farklıdır. Bundan ötürü önceden sözü edilen zorlukların üstesinden gelinebileceğini umut ediyorum. Ayrıca matamatiksel şemanın yılınlığı, teorinin sonucunun büyük bir kesinlikle ortaya çıkmasını mümkün kılacak olan pek çok deneyin tasarımlanmasına da yol açar. Deneyler yapılıp önceden tahmin edilen sonuç alınırsa, teorinin doğaya uygunluğundan şüphe edilemez.»

«Deney yoluyla kontrol» dedi Einstein, «Bir teorinin doğruluğu için en basit koşuldur. Ama herşeyin gözden geçirilmesine de olanak yoktur. Yalınlık hakkında söylediklerinizi beni daha çok ilgilendiriyor. Ama doğa yasalarının yalınlığının önemini gerçekten anladığınızı iddia etmek istemem.»

Fizikteki doğruluk kriteri hakkındaki sohbete bir süre daha devam edildi. Daha sonra Einstein'la vedalaştım ve onunla birbuçuk yıl sonra Brüksel'de konusunu teorinin bilgi kuramına ve felsefi temellerine ilişkin heyecanlı tartışmaların oluşturduğu Solvay konferansında karşılaşma olanağı buldum.

6
Bilinmeyene Yolculuk (1926 - 1927)

Eğer Amerika kıtasını keşfeden Cristoph Kolumbus'un yaptığı en büyük iş nedir diye sorulursa buna şöyle cevap verilebilir: Yeryüzünün yuvarlaklığında batıyı izleyerek Hindistan'a varmak için yararlanmak değildi, —bunu daha önce başkaları da düşünmüştü— ayrıca Cristoph Kolumbus'u başarılı kılan şey, keşif gezisine son derece itinalı bir şekilde hazırlanması ya da gemisinde uzmanlar bulundurması da değildi, asıl bu keşif gezisinin en zor yanı, o güne dek bilinen bir toprağı terk etmek ve eldeki stoklarla geri dönüşün artık olası olmadığını bilerek batıya doğru yelken açmaktı.

Bir bilim dalında da bilinmeyene yolculuk, o güne kadarki bilimin dayandığı temeli terketmek ve böylece adeta bir boşluğa atlamakla yapılabilir. Einstein, geliştirdiği görecelik kuramında, eski fiziğin temeltaşı olan zamandaşlık kavramını bir kenara itmişti.

Pek çok ünlü fizikçi ve filozofun açıklayamadığı açıklamada yetersiz kaldıkları zamandaşlık kavramının bir kenara itilmesiyle görecelik kuramı karşısında pek çok karşıt görüş buldu. Belki de bilimdeki gelişmelerin bu gelişmelerde payı olanlardan yeni düşünsel işlemleri benimseme ve bunların üzerinde durularak işlenmesini gerektirdiği söylenebilir; zaten buna bilim adamları hep hazırdırlar. Eğer gerçekten bilinmiyene doğru bir yolculuk yapılacaksa, sadece yeni içlemleri benimsemek değil aksine eğer «yeni» anlaşılmak isteniyorsa düşüncenin yapısını da değiştirmek gereği doğabilir. Buna pek çok insan hazır değildir. Böylesine dönüm noktası oluşturacak bir adımı atmanın ne kadar zor olduğunu düşünebiliyorum. Bunu Leipzig'de yapılan doğa bilimcileri kongresinde çok yakından hissetmiştim. O halde, atomlara ilişkin kuantum teorisi alanında önümüzde pek çok güçlüğün durduğunu anlamamız gerek.

1926 yılının ilk aylarında Berlin'de konferans verdiğim günlerde biz Göttingen'lilere Viyana'lı bir fizikci olan Sch-

rödinger'in atom teorisinin problemlerini çok yeni ve değişik bir açıdan ele alan çalışması tanıtıldı. Daha bir yıl önce Fransa'da Louisde Broglie ışık görüngülerinin rasyonel bir açıklamasını olanaksız kılan ve maddede de, örneğin elektronlarda da büyük bir rol oynayan dalga tasarımı (Wellenvorstellung) ile zerre tasarımı (Teilchenvorstellung) arasındaki tuhaf düalizme dikkat çekmişti.

Schrödinger bu düşünceleri geliştirdi ve madde dalgalarının (Materiewellen) elektromanyetik bir kuvvetler alanı (Kraftfeld) yoluyla yayılmasını gösteren bir yasayı dalga denklemi (Wellengleichung) şeklinde formüle etti. Buna göre bir atomun örtüsünün (Atomhülle) duraklı (Statıonär) durumları, bir sistemin kararlı titreşimleriyle örneğin titreşen bir telle karşılaştırılabiliyordu. Bu sırada duraklı durumların enerjileri olarak görülen boyutlar (Grössen) burada kararlı titreşimlerin frekansları olarak görünüyorlardı.

Schrödinger'in bu şekilde elde ettiği sonuçlar, yeni kuantum mekaniğinin sonuçlarına çok iyi uyuyordu ve Schrödinger çok kısa bir süre sonra kendi geliştirdiği dalga mekaniğinin matamatiksel olarak kuantum mekaniğiyle eş değer olduğunu ispatlamayı başardı. O halde aynı durumda iki farklı matamatiksel formülasyon söz konusuydu. Bu noktaya kadar bu yeni gelişmeye çok sevindik. Çünkü yeni matematiksel biçimciliğin doğruluğuna olan güvenimiz oldukça artmıştı. Bundan başka Schrödinger'in yöntemine göre kuantum mekaniğinde son derece karmaşık olan pek çok problem de çözülebiliyordu. Ama matematiksel şemanın fiziksel yorumunda zorluklar başgösterdi. Schrödinger, zerre dalgalarının (teilchenwelle) madde dalgalarına (Materiewelle) dönüşümüyle kuantum teorisinin anlaşılmasını uzun zaman güçleştiren paradoksların giderilebileceğini zannediyordu. O halde madde dalgaları elektromanyetik dalgalarda veya ses dalgalarında olduğu gibi zaman ve mekânda gelişen somut bir takım olaylardı. «Kuantum sıçrayışı» (Quantensprünge) gibi anlaşılması güç değişkenlikler (Unstetigkeit) ve benzerleri tamamiyle teori dışı kalmalıydılar. Ben bu yoruma inanmıyordum. Çünkü böyle bir yorum bizim Kopenhag'da sa-

vunduklarımıza ters düşüyordu. Ve pek çok fizikçinin Schrödinger'in bu yorumunu bir kurtuluş olarak görmeleri beni tedirgin etmişti. Aynı yıl içinde Niels Bohr, Wolfgang Pauli ve başkalarıyla yapılan sohbetlerde, atomdaki değişimleri somut bir zaman-mekân ilişkisi içinde ele almanın olanaksızlığı konusunda birleşiyorduk. Çünkü Einstein'ın Berlin'de atomsal görüngelerin karekteristik özelliği olarak nitelendirdiği değişkenlik unsuru böyle bir tanımlama gerektirmiyordu. Elbette bu sadece negatif bir saptamaydı ve kuantum mekaniğinin fizik bilimi açısından mükemmel bir yorumundan henüz çok uzaktaydık. Ama objektif zaman ve uzayda oluşan olayların tasarımından herhangi bir biçimde bağımsız kalınacağından emin olabileceğimizi zannediyorduk. Buna karşı olarak Schrödinger'in yorumu —bu büyük bir sürprizdi— değişkenliğin varlığının yadsınmasıyla sonuçlanıyordu. Atomun duraklı bir durumdan diğerine geçişi sırasında enerjisini birdenbire değiştirdiği ve kaybedilen enerjinin Einstein'ın ışık kuantasında olduğu gibi ışıması gerçek olmamalıydı. Işıma daha çok böyle bir olayda iki duraklı maddesel titreşimin aynı zamanda harekete geçirilmesi, ve bu her iki titreşimin geçişmesinin elektromanyetik dalgaların, örneğin ışık dalgalarının ışık yaymasına neden olmasıyla gerçekleşmeliydi.

Bu hipotez bana oldukça cüretkâr geldi ve değişkenliklerin gerçeğin asıl özelliği olduğuna işaret eden kanıtlar topladım. Buna en yakın kanıt tabi ki Planck'ın geliştirmiş olduğu ve amprik doğruluğundan şüphe edilmeyen gizli, duraklı enerji değerleri konusundai tezinin çıkış noktasını oluşturan radyasyon formülüydü.

1926 yaz sömestrisinin sonuna doğru Schrödinger Sommerfeld tarafından, Münih seminerinde teorisi hakkında konferans vermek üzere davet edildi. Böylece benim için de tartışma fırsatı doğmuş oldu. Bu sömestrede Kopenhag'da çalışmıştım ve Helium atomu üzerinde yaptığım bir araştırmada Schrödinger'in yöntemini kullanmıştım. Bunu izleyen günlerde Norveç Mjösasee'de dinlenmek için aldığım izinde, işi tamamen bıraktım ve daha sonra sırt çantamla Gud-

brandsdal'dan yola çıkıp pek çok dağı aşarak Sognefjord'a vardım. Kopenhag'da kısa bir süre için yolculuğuma ara verdim. Tatilimin bir bölümünü de anne ve babamla geçirmek için Münih'e hareket ettim. Böylece Schrödinger'in konferansını dinleme fırsatı da buldum. Seminere Sommerfeld'in «Atomystik» ine karşı şüpheci tavır alan Münih Üniversitesi Deneysel Fizik Enstitüsü Müdürü Wilhelm Wien de katılmıştı.

Schrödinger ilk olarak Hidrojen Atomundaki dalga mekaniğine ilişkin prensipleri anlattı ve biz Wolfgang Pauli'nin kuantum mekaniğinin yöntemlerini kullanarak karmaşık bir biçimde çözebildiği bir problemin konvensiyonel matamatik yöntemleriyle basit bir biçimde çözülebiliyor olmasından büyük bir sevinç duyduk. Konferansının sonunda Schrödinger, benim bir türlü ikna olmadığım kendi geliştirdiği dalga mekaniğine ilişkin görüşü hakkında konuştu.

Tartışma bölümünde, itirazlarımı sıraladım ve Schrödinger'in görüşünden yola çıkarak Planck'ın ışıma yasasının anlaşılmasının olanaksızlığına değindim. Böyle bir eleştiride bulunmak benim için bir talihsizlik olmuştu. Wilhelm, benim kuantum mekaniğinin artık bir kenara atılmasına ve kuantum sıçrayışları ve benzeri saçmalıklardan söz edilmeye gerek kalmadığını savunan görüşlere karşı itirazımı anladığını söyleyerek cevap verdi. Ama ona göre tarafımdan dile getirilen problemler kısa bir süre içinde Schrödinger tarafından çözülecekti. Schrödinger'in verdiği yanıt pek kesinlik taşımıyordu ama tarafımdan ortaya konan problemlerin kendi savunduğu teori doğrultusunda ortadan kaldırılmasının zamanla olacağı fikrindeydi. Buna karşılık öne sürdüğüm kanıtlarla kimseyi kendi yanıma çekemedim. Sommerfeld'in kendisi bile Schrödinger matematiğinin ikna gücünden etkilenmişti.

Biraz üzgün eve döndüm ve aynı akşam Niels Bohr'a yapılan tartışmalar hakkında bir mektup yazdım. Bu mektubumun etkisiyle olsa gerek Bohr, Schrödinger'i kuantum ve dalga mekaniği hakkında ayrıntılı görüşmeler yapmak amacıyla Eylül ayında iki haftalığına Kopenhag'a davet etti.

Schrödinger de bu önemli anlaşmazlık için orada olacağına söz verdi. Ben de Kopenhag'a gittim.

Bohr ile Schrödinger tartışmaya daha Kopenhag istasyonunda başladılar ve bu tartışma her gün sabahın erken saatlerinden gece yarılarına dek sürüyordu. Schrödinger Bohr'un evinde kaldığından tartışmaların dış nedenlerden ötürü kesintiye uğraması olanaksızdı ve Bohr insanlarla olan ilişkilerinde saygılı ve nazik olmasına karşın bana, tartışırken karşısındakine anlayış göstermeyen ve söylediklerinden en küçük bir şüpheye bile düşmeyen amansız bir fanatik gibi geldi. Tartışmaların ne kadar sert geçtiğini, Bohr ve Schrödinger'in kullandıkları cümlelerin arkasında yatan fikrin ne kadar kökleşmiş, sabitleşmiş olduğunu anlatabilmek olanaksız. Sonunda, geriye doğanın yeni ortaya konmuş matamatiksel yorumuna çaba gösteren renksiz konuşma örnekleri kaldı.

Schrödinger: «Kuantum sıçrayışlarına ait tüm tasarımların saçmalık olduğunu anlamalısınız. Çünkü atom sabit durumda iken elektronun herhangi bir yörüngede periyotik olarak ışımaksızın döndüğü iddia ediliyor. Elektronun neden ışımadığına ilişkin hiçbir açıklama yok. Oysa Maxwell teorisine göre ışımalıydı. Daha sonra da elektron bu yörüngeden diğerine sıçramalı ve bu sırada da ışımalıydı. Böyle bir geçiş yavaş yavaş mı oluyor yoksa birdenbire mi? Yavaş yavaş oluyorsa o zaman elektron periyod frekansını ve enerjisini değiştirmek zorunda. Bu sırada spektral hatların frakanslarının nasıl oluştuğu anlaşılamıyor. Ama geçişin birdenbire olması durumunda, örneğin bir sıçrayışta, o zaman, Einstein'ın düşüncesinden yola çıkılarak ışık kuantumundan ışığın doğru titreşim sayısına ulaşılabilir. Ama elektronun sıçrayış sırasında nasıl hareket ettiği sorgulanmalıdır. Bu sırada, elektromanyetik yörüngeler teorisine göre sürekli bir ışık yaymıyor ve sıçrama anındaki hareketini hangi yasalar belirliyor? O halde kuantum sıçrayışlarına ilişkin tüm tasarım, bir saçmalıktan başka birşey değil.»

Bohr: «Söylediklerinizde tamamiyle haklısınız. Ama bu kuantum sıçrayışlarının olmadığını göstermez. Bu sadece

günlük yaşamın olaylarını ve günümüz fiziğine kadar yapılan deneyleri açıklamakta kullandığımız kavramların, kuantum sıçrayışına ilişkin olayları açıklamakta yetersiz kaldığını ispatlar. Bu, burada sözü edilen olayların, direkt yaşamadığımız, dolayısıyla kullandığımız kavramlara uyduramadığımız deneylerin konusu olamıyacağı düşünülürse insana o kadar da tuhaf gelmiyor.»

Schrödinger: «Ben sizinle kavram oluşturma üzerine felsefi bir tartışmaya girmek istemiyorum. Bu filozofların işi olmalı; aksine sadece atomda neler olup bittiğini bilmek istiyorum. Hangi dilde konuşulduğunun benim için bir önemi yok. Eğer bu güne kadar varsaydığımız gibi atomda elektronlar, moleküller varsa, bunların hareket ediyor olmaları da lâzım. Bu hareketi tam olarak çizmek şu anda bana bağlı değil, ama eninde sonunda bunların sabit bir durumda, ya da bir durumdan diğerine geçerken nasıl bir davranış gösterdikleri açıklığa kavuşacaktır. Ama dalga ve kuantum mekaniğinin matamatiksel biçimciliğine göre bu sorulara tatmin edici bir cevap verilemeyecekmiş gibi görünüyor. Görüntüyü değiştirmeye hazır olduğumuz anda molekül olarak elektronların var olmadığı ama elektron ve madde dalgaları olduğu söylenebilir. O zaman herşey değişir. Bundan sonra da titreşimlerin keskin frekanslarına hayret etmeyiz. Işığın yayılması, (Ausstrahlung) radyo dalgalarının gönderici antenler yoluyla yayılması kadar anlaşılması kolay birşeydir ve önceden çözülemez. Görünen çelişkiler de kaybolur.»

Bohr: «Hayır, ne yazık ki bu doğru değil, çelişkiler kaybolmazlar, aksine yer değiştirirler. Siz örneğin atom vasıtasıyla ışımadan ya da genel olarak atomun etrafını çevreleyen yayılma alanıyla olan karşıtlığa nöbetleşe etkiden söz ediyorsunuz ve madde dalgalarının var olduğu ama kuantum sıçrayışlarının var olamayacağı görüşünden hareketle zorlukların ortadan kaldırılacağını zannediyorsunuz ama, atomla yayılma alanı arasındaki termodinamik dengeyi, yani Einstein'in Planck'ın ışıma yasasından türettiği dengeyi düşünün. Bunun için atomun enerjisinin gizli değerler kabul etmesi, alması ve arasıra değişmesi gerekir; normal rezo-

nansın frekansları bunda rol oynamazlar. O halde kuantum teorisinin dayandığı temellerden şüphe etmek istemezsiniz.»

Schrödinger: «Bu devamlılıkların (Zusammerhänge) çoktan tamamiyle anlaşıldığını iddia etmiyorum. Ama siz de kuantum mekaniğine ilişkin tatmin edici bir yorumda bulunmuyorsunuz. Isı teorisinin madde dalgaları teorisine aktarılarak kullanımının Planck'ın kullandığı formüller daha iyi açıklayacağını sanmamanızın nedenini anlayamıyorum. Planck'ın formüllerinin bu yolla açıklanması, bu konuda şimdiye dek yapılan açıklamalardan bütünüyle başka görülecektir.»

Bohr: «Hayır, böyle zannedilmemeli, çünkü 25 yıldır Planck formülünün ne ifade ettiği biliniyor ve bundan başka atoma ilişkin fenomenlerde gerek parıldama şemsiyesinde gerekse iyonlaşma odasında kararsızlıklar görüyoruz. Biz birdenbire şemsiyede bir flaşın patladığını veya aniden bir elektronun iyonlaşma odası boyunca hareket ettiğini görürüz. Siz bu olayları bir kenara itemez ve varlıklarını yadsıyamazsınız.»

Schrödinger: «Bu lânetli kuantum sıçrayışları konusuna takılıp kalırsanız kuantum teorisiyle uğraştığıma esef edeceğim.»

Bohr: «Ama biz size bundan ötürü müteşekkiriz. Çünkü geliştirdiğiniz dalga mekaniği matamatiksel açıdan son derece açık ve yalın olduğundan, kuantum mekaniğinin günümüzedek kullanılan biçimi karşısında dev bir ilerlemeyi gösteriyor.»

Böylece tartışmalar herhangi bir anlaşmaya varılmaksızın günler ve geceler boyunca devam etti. Birkaç gün sonra Schrödinger belki de aşırı çalışmanın bir neticesi olarak hastalandı. Ateşli bir soğuk algınlığından yatmak zorundaydı. Ona bayan Bohr bakıyor, çayını ve yemeğini yapıyordu. Ama Niels Bohr yatağın kenarında oturuyor ve Schrödinger'e şöyle diyordu:

«Her iki tarafın hiçbiri kuantum mekaniğinin kendi içinde kapalı ve tam bir yorumunu yapamadığından, o zamanlar bunun anlaşılmasının çok güç olduğunu anlamalısınız.»

Ama biz Kopenhag grubu, ziyaretin sonunda doğru yolda olduğumuzdan emin olmuştuk. Ayni zamanda zor olsa da en iyi fizikcileri atoma ilişkin fenomenlerin betimlenmesinde zaman-uzay kavramlarından vazgeçmek konusunda ikna ettiğimizi de gördük.

Bunu takip eden aylarda kuantum mekaniğinin yorumu, benimle Bohr arasındaki sohbetlerin odak noktasını oluşturdu. O zamanlar Enstitü binasının en yüksek katında güzel döşenmiş küçük bir çatı katında kalıyordum.

Dairemden, Fälled parkının girişindeki ağaçlar görülebiliyordu. Bohr akşamları sık sık odama geliyor ve teoriyi gerçekten doğru anlayıp anlamadığımızı görmek için fikir alışverişinde bulunuyorduk. Bu tartışmalarımız sırasında Bohr'un ve benim problemlerin çözümünü farklı yönlerde aradığımız ortaya çıktı. Bohr'un çabaları iki somut, açık tasarımı yani molekül ve dalga imgesini aynı konumda yanyana koymak üzerinde yoğunlaşıyordu. Bunu yaparken de bu tasarımların karşılıklı olarak birbirlerini dışta bırakmakla birlikte her ikisinin de atoma ilişkin fenomenlerin anlaşılmasını olanaklı kıldığı bir formül arıyordu.

Böyle bir düşünme biçimi bana pek uygun gelmedi. Ben kuantum mekaniğinin o zamanlar bilinen formuyla, içinde barındırdığı birkaç boyut için fiziksel bir yorumu gerekli kıldığı düşüncesinden hareket etmek istiyordum. Örneğin enerji zamanının ortalama değeri, elektriksel an, itici güç, sarsıcı değişimin ortalama değeri konularında olduğu gibi. O halde fiziksel yorum açısından bütün olasılıklara rağmen hiçbir özgürlüğe yer yoktur. Dàha çok mevcut olan yorumdan yola çıkılarak elde edilen mantıklı sonuç yoluyla doğru, genel bir yoruma ulaşılması gerekirdi. Ayrıca ben Bohr'un, Göttingen'de yaptığı basınç süreçlerinin Schrödinger yöntemlerine göre ele alındığı ve bu arada da Schrödinger'in dalga fonksiyonunun karesinin, bir elektronu ilgili noktada bulabilmek için bir ölçü teşkil edebileceği hipotezinin ortaya atıldığı harika çalışmasından da pek tatmin olmamıştım. Gerçi Bohr'un tezinin tamamiyle doğru olduğu kanısındaydım. Ama bana burada büyük bir yorum özgürlüğü olduğu

görünüyordu, ve bu benim hoşuma gitmiyordu. Bohr'un teorisinin zorunlu olarak kuantum mekaniğindeki özel boyutların önceden saptanmış yorumunu doğuracağı kanısındaydım. Bu kanım Dirac ve Jordan tarafından geliştirilen iki kapsamlı matamatik araştırmasıyla daha da güçlendi.

Neyse ki Bohr ve ben, yürütülen deneysel fizik çalışmaları konusunda akşamları yaptığımız sohbetlerde, farklı çabalarımızın, araştırmalarımızın aynı kapıya çıkacağı konusunda görüş birliğine varıyorduk. Elbette ikimiz de kuantum ve dalga mekaniğinin matamatiksel formlarıyla bağdaştırılabilen bir elektronun iyonlaşma odasındaki yörüngesi gibi, basit fenomenleri anlayamıyorduk. Kuantum mekaniğinde yörünge kavramı mevcut değildir ve dalga mekaniğinde ise madde ışını söz konusudur. Bu madde ışını bir elektronun çapından daha büyük olan mesafe bölgesine yavaş yavaş yayılmalıdır. Ama deneyler sonucu ortaya çıkan durum başka görünüyor. Sohbetlerimiz gece yarılarına dek sürdüğünden ve aylarca sürdürülen çalışmalardan tatmin edici bir sonuç da alınmadığından, bitkin bir duruma düşüyorduk. Bazen de görüş ayrılıklarından ötürü son derece gerilimli anlar yaşıyorduk. Bunun üzerine Bohr 1927 Şubatında Norveç'e kayak yapmaya gitti ve ben de Kopenhag'da tek başıma bu çözülmesi zor problemler üzerinde bir kez daha ayrıntılı düşünme fırsatı bulabileceğim için son derece sevinçliydim. Çalışmalarımı tamamiyle, kuantum mekaniğine göre iyonlaşma odasındaki bir elektron yörüngesinin matamatiksel olarak nasıl betimlenebileceği üzerinde yoğunlaştırdım.

Daha ilk akşamda aşılması son derece güç zorluklarla karşılaştığımda, belki de soruyu yanlış sorduğum düşüncesine kapıldım. Ama burada yaptığımız yanlış ne olabilirdi? İyonlaşma odasında elektron yörüngesi vardı, bu gözlemlenebiliyordu. Kuantum mekaniğinin matamatiksel şeması da hazırdı. Bir takım değişiklikler yapmak daha akla yakın geliyordu. O halde —bütün dış görünümüne karşın— bağlantı kurulabilmesi gerekiyordu. Bir gece yarısı aniden Einstein' la yaptığım bir sohbeti hatırladım. Einstein şöyle demişti: «Bir teori, önce neyin gözlemlenebileceğine karar verir.»

Böylece bu noktada, bu kadar uzun süre kapalı kalmış bir kapının anahtarının aranabileceği kanısına vardım. Arkasından Einstein'ın söylediklerinin sonuçları hakkında ayrıntılı bir biçimde düşünebilmek için Fälled parkında bir yürüyüşe çıktım. Biz sürekli olarak iyonlaşma odasındaki elektron yörüngesinin gözlemlenebileceği üzerinde durmuştuk. Ama belki de gözlemlenebilme olanağı daha da azdı. Sadece elektronun kesin olarak tanımlanamayan durumunun gizli bir sonucu olarak algılanabiliyordu. Gerçekte odada elektrondan daha çok genleşen tek tek su damlacıkları görülür. O halde sorulması gereken soru şu olmalı, acaba kuantum mekaniğinde elektron, bilinen bir noksanlıkla verilen, sabit olduğu durum tarif edilebilir mi? Bu esnada aşağı yukarı —yani tekrar tam bir noksanlıkla— önceden tahmin edilen hıza sahip midir? Ve deneylerde zorluklarla karşılaşmamak için bu noksanlıklar azaltılabilir mi?

Enstitüye döndükten sonra yaptığım bir hesaplama böyle durumların matamatiksel olarak ifade edilebileceğini ve daha sonra kuantum mekaniğinin belirsizlik relasyonu olarak adlandırılan ilişkilerin noksanlıkları için de geçerli olduğunu doğruladı. Durum ve hareket boyutlarına ilişkin (hareket boyutlarından kütle ve hız ürünü anlaşılır.) belirsizliklerin ürünü Planck'ın etki kuantumundan küçük olamaz.

Böylece bana iyonlaşma odasındaki gözlemlerle kuantum mekaniğinin matamatiksel bağlantısı sonunda sağlanıyor göründü. Elbette yapılan herhangi bir deneyden belirsizlik relasyonlarına yeterli olan durumların meydana geldiği ispat edilmeliydi. Bu bana başından beri mantıklı görünüyordu. Çünkü deney sırasında gözlem anında olup bitenler kuantum mekaniğinin yasasına uygun düşmeliydi. O halde bunun böyle olacağı varsayılırsa deneylerden, kuantum mekaniğine aykırı olan durumların oluşmayacağı ortadadır.

«Çünkü teori önce neyin gözlemlenebileceğine karar verir.» Bunu sonraki günlerde basit deneylerle tekrar gözden geçirmeye başladım.

Ayrıca bir keresinde Göttingen'de Burkhard Drude ile yaptığım bir konuşmayı anımsamam da bana yardımcı oldu.

Atomdaki elektron yörüngeleriyle ilgili problemleri konuşurken, Burkhard Drude elektron yörüngesinin direkt olarak görülebileceği, ayrıştırma gücü yüksek bir mikroskobun yapılması olanaklarını araştırıyordu. Böyle bir mikroskop çıplak gözle görülebilecek bir ışıkla değil, sert gama ışımasıyla işlevini yerine getirecekti. Belki de bu şekilde atomdaki elektron yörüngesinin fotoğrafı alınabilecekti. O halde ben böyle bir mikroskobun belirsizlik relasyonu ile verilen yasaların üzerine çıkmıyacağını ıspatlamayı denemeliydim. Bu kanıt yeni yorumun kapalılığı içinde güvenimi kuvvetlendirdi. Hesaplamalara devam ettikten sonra aldığım sonuçları Wolfgang Pauli'ye yazdığım mektupta özetledim ve ondan beni cesaretlendiren onaylayıcı bir mektup aldım.

Niels Bohr Norveç'deki kayak tatilinden geri döndüğünde bu sert tartışmalar gene başladı. Çünkü Bohr kendi düşüncelerinde ısrar ediyordu ve dalga imgesiyle molekül imgesi arasındaki düalizmi yorumunun temeli yapmak istiyordu. Düşüncelerinin odak noktasını, tek ve aynı olayı iki farklı gözlem biçiminde algılayabildiğimiz durumu tanımlayan, bütünlerlik ilkesi oluşturuyordu. Bu her iki gözlem biçimi karşılıklı olarak dışta tutuluyor ve birbirine karşıt iki gözlem biçiminin birlikteliğiyle fenomenin kapsamı tamamiyle kullanılıyordu. Bohr başlangıçta bütünlerlik ilkesinin genel durumundan ayrık bir durum ortaya çıkardığı belirsizlik relasyonuna karşı itiraz notu koymuştu. Ama biz kısa bir süre sonra, o zamanlar Kopenhag'da çalışan İsviçreli fizikci Oskar Klein'in yardımıyla iki yorum arasında önemli bir fark olmadığı düşüncesine varmıştık. O halde bu, tamamiyle anlaşılan durumun orijinalliğine rağmen fizikçilerin anlıyabileceği bir dille ele alınmasına bağlıydı.

Fizikçilerden oluşan kamu oyuyla. İlk anlaşmazlık 1927 yılı sonbaharında yapılan iki kongrede su yüzüne çıktı. Kongrelerden biri, Bohr'un yeni durumu hakkında bir konferans verdiği Como'dak fizikçiler semineriydi. Diğeri ise Solvay Vakfı'nın kuantum teorisinde karşılaşılan sorunların ayrıntılı olarak tartışıldığı ve küçük bir grup fizikçinin çağrılı olduğu Brüksel Solvay kongresiydi. Hepimiz aynı otelde kalıyor-

duk ve en sert tartışmalar konferans salonunda değil, otelde yenen yemekler arasında yapılıyordu. Bohr ve Einstein kuantum teorisinin yeni yorumunda en çok yükü çeken kişilerdi. Einstein yeni kuantum teorisinin durağan karekterini kabullenmeye hazır değildi. O elbette ilgili sistemin bütün belirleyici yanlarıyla tam olarak bilinmediği olasılık hesapları yapmak istemiyordu. Böyle görüşler eski durağan mekaniğe ve ısı teorisine dayanıyordu.

Ama Einstein olayların kapsamlı bir tanımının yapılması için gerekli belirleyici yanlarını bilmenin tamamiyle olanaksız olduğu görüşünü kabul etmiyordu «Sevgili tanrı zar atmaz» cümlesi bu tartışmalarda ondan en çok duyulan cümleydi ve bir değişimi yansıtıyordu. Ayrıca Einstein belirsizlik teorisiyle uyuşamıyordu. Ve içinde bu bağıntıların artık geçerli olmadığı deneylerin ne olabileceğini düşünüyordu.

Tartışmalar genellikle sabahın erken saatlerinde, kahvaltıda başlıyordu. Einstein bize, kendi ilkesine göre belirsizlik relasyonunu çürüten yeni düşünceleri açıklıyordu. Biz bunları hemen analiz etmeğe başlıyorduk ve genellikle Bohr ve Einstein'a refakat ederek konferans salonuna giderken, yolda sorunun ve iddianın açıklanmasına girişiliyordu. Daha sonra bütün gün boyunca bu konuda pek çok konuşma yapıldı ve Niels Bohr Einstein'la yediği bir öğle yemeğinde, kendisi tarafından önerilen deneyin belirsizlik relasyonunun çevrilmesine yol açabileceğini ıspatladı. Einstein biraz tedirgindi, ama ertesi sabah kahvaltıda öncekinden daha komplike olan ve belirsizlik relasyonunun geçersizliğini protesto eden yeni bir düşünce deneyimine hazırdı. Böyle bir girişim elbette ilk akşamkinden daha iyi değildi ve bu oyun birkaç gün devam ettikten sonra Einstein'in dostu, Hollanda'daki Leyden'den kongreye katılan Paul Ehrenfest şöyle diyordu.

«Einstein, senin adına utanıyorum. Çünkü yeni kuantum teorisine senin karşıtlarının görecelik kuramına karşı ortaya koydukları kanıtlarla karşı çıkıyorsun».

Bizim için bugüne dek bilimsel çalışmalarımıza ve düşüncelerimize temel teşkil etmiş olan imgelerden vazgeçmenin ne kadar zor olduğunu bir kez daha anladım. Einstein

tüm yaşamını sağlam, değişmez yasalara göre işliyen, bizden bağımsız, dışarıda uzay ve zamanda geçen fiziksel fenomenlerin objektif dünyasına adamıştı. Teorik fiziğin matamatiksel sembolleri, bu objektif dünyayı çizmek ve böylece bu dünyada gelecekte olabilecek fenomenler hakkında önceden tahminde bulunmayı mümkün kılmalıydı. Şimdi ise, atomlara kadar inildiğinde, zaman ve uzayda böylesine objektif bir dünyanın asla olmadığı ve teorik fiziğin matamatiksel sembollerinin gerçek olanı değil mümkün olanı verebileceği iddia ediliyor. Einstein, ayakları altındaki zeminin çekilmesine hazır değildi. Ama daha sonra kuantum teorisi fiziğin önemli bir bölümünü oluşturduğunda Einstein görüşünü değiştiremedi. O kuantum teorisini atomsal görüngülerin geçici, kesin olmayan bir açıklaması olarak gördü.

«Tanrı zar atmaz» cümlesi Einstein'ın hiçbir şekilde sarsılmasına izin vermediği bir ilkeydi. Bohr buna sadece şöyle cevap verebiliyordu:

«Ama tanrının dünyayı nasıl idare edeceğini göstermek bizim gücümüz değildir.»

7
Doğa Bilimi ile Din Arasındaki İlişki Üzerine İlk Konuşmalar 1927

Solvay konferansı dolayısıyla Brüksel'de bir otelde geçirdiğimiz akşamların birinde, aralarında Wolfgang Pauli ve benim de bulunduğum, kongreye katılan birkaç genç katılımcıyla beraber salonda oturuyorduk. Biraz sonra Paul Dirac da bize katıldı. Biri şu soruyu ortaya attı. «Einstein tanrı hakkında o kadar çok konuşuyor ki, bunun ne gibi bir anlamı olmalı? Einstein gibi bir doğa bilimcinin dinsel gelenekle bu kadar sıkı bir bağ içinde olması kavranılmaz bir şey.»

«Einstein değil de belki Max Planck böyledir.» diye cevap verildi.

«Planck'ın dinle doğa bilimi arasındaki ilişkiye ait görüşleri var. O bu görüşlerinde, her ikisi arasında hiçbir çelişki olmadığını ve dinle doğa biliminin birbiriyle bağdaştırılabileceğini savunuyor.»

Bunun üzerine bana da Planck'ın bu konuda görüşlerinin ne olduğu ve ne düşündüğüm soruldu. Ben de birkaç kez Planck'la genel konular üzerine değil de daha çok fizik konusunda sohbet etmiştim. Ama onun çeşitli arkadaşları Planck hakkında bana birşeyler anlatmışlardı. Böylece düşüncelerinde bir resim çizebileceğimi zannediyordum.

«Zannediyorum,» diye cevap verdim, «Planck için din ve doğa bilimi, kendisinin söylediğine göre gerçeğin tamamiyle farklı alanlarıyla ilgili olduğu için birbirleriyle bağdaştırılabilir. Doğa bilimi objektif maddi dünyadan söz eder. Bize bu objektif dünya hakkında doğru bildirimlerde bulunma ve onun bağlamlarını anlama görevini verir. Ama din, değerlerin dünyasından söz eder. Dinde olması gerekenden, yapmamız gerekenden söz edilir. Neyin olduğundan değil. Doğa biliminde yanlış doğru vardır. Dinde ise iyi ve kötü, değerli ve değersiz söz konusu edilir. Doğa bilimi teknik olarak amaca uygun davranışın temelini teşkil eder. Din ise etiğin temelidir. Her ikisi arasında XVIII. yüzyıldan beri var olan ça-

tışma dinsel örnek ve imgelerin doğa bilimsel savlar olarak yorumlanmasından doğan yanlış anlamaya dayanır ve bu da tabi ki çok saçmadır. Bu görüşte her iki alan birbirinden ayrı tutulur ve dünyanın objektif ve subjektif yanları olarak düzenlenir. Doğa bilimi adeta gerçeğin objektif yanını nasıl karşılayacağımızı, onunla nasıl uyuşacağımızı açıklıyan bir sanattır. Dinsel inanç ise değerler yarattığımız, o değerlere göre yaşamımızı düzenlediğimiz subjektif bir kararın ifadesidir. Biz bu kararı kural olarak ait olduğumuz bir toplulukla uyumlu olarak, örneğin aileyle, halkla ya da kültür çevresiyle birlikte alırız. Eğitim, yetiştirilme tarzı ve çevre bu kararı derin bir biçimde etkiler. Ama sonuç olarak subjektiftir ve «doğru-yanlış» kriterine göre değerlendirilemez. Eğer doğru anlıyorsam Max Planck bu özgürlükten yararlanarak kesin bir biçimde Hristiyan geleneğinde karar kıldı. İnsanlarla olan ilişkilerini de kapsayan davranışları ve düşünce biçimi bu geleneğin çerçevesi içinde gerçekleşti ve bunu yaparken de hiç kimse ona olan saygısını yitirmedi. Böylece onda her iki alan, yani dünyanın subjektif ve objektif yanları birbirinden kesin olarak ayrıldı. Ama ben bu ayrımlamadan hoşnut olmadığımı itiraf etmeliyim. İnsan topluluklarının sürekli olarak bilgi ile inanç arasındaki bu keskin ayrılıkla yaşayıp yaşamayacakları konusunda şüpheliyim.»

Wolfgang bu endişeden yana çıktı. Ve şöyle dedi: «Hayır, bu hiçbir zaman iyi bir sonla bitmeyecek. Dinlerin meydana geldiği çağlarda, bu toplumların önünde duran bütün bilgi, en önemli işlemi, ilgili dinin değerleri ve görüş açısı olan zihinsel formla uyuşuyordu. Bu zihinsel formun toplulukdaki en sade vatandaşın anlayabileceği bir dilde olması isteniyordu. Örnekler, meseller ve imgeler, değer ve düşünceler yoluyla aslında ne amaçlandığı konusunda belirsiz bir duygu sağlıyordu. Sade vatandaş eğer kendi yaşamına ilişkin kararları toplumun yarattığı değerler doğrultusunda alırsa, zihinsel formun toplumun sahip olduğu bütün bilgiye de yeteceğinden emin olmak zorundaydı. Çünkü ona göre inanç «doğru davranmak» anlamını taşımıyordu. Aksine ona göre inanç, «kendini bu değerlerin önderliğine teslim etmek» an-

lamını taşıyordu. Ancak daha sonra, tarihsel süreç içinde yeni kazanılan bilgilerin eski zihinsel formu aşma tehdidinde bulunmasıyla büyük sakıncalar ortaya çıktı. Bilginin ve inancın birbirinden tamamiyle ayrı tutulması muhakkak ki sınırlı bir süre için düşünülmüş geçici bir çözümdür. Örneğin Batı Kültür çevresinde dinsel imge ve örneklerin basit halk üzerinde hiçbir ikna gücü kalmayacağı bir an gelebilir. Sonra da korkarım ki günümüze dek gelen etik yok olacak ve şimdiden düşünemeyeceğimiz korkunç olaylar başlayacak. O halde mantıksal olarak doğru olsa da, taşıdığı insancıl zihniyete saygı duysam da Planck'ın felsefesinden yola çıkarak hiçbir şeye başlayamam. Bu bakımdan Einstein'ın görüşü bana daha yakın geliyor. Tanık olarak gösterdiği sevgili tanrının herhangi bir şekilde doğanın değişmeyen yasalarıyla ilgisi vardır. Einstein, nesnelerin merkezi düzeni konusunda bir fikre sahipti. O bu düzeni doğa yasalarının yalınlığında hissediyordu. Görecelik kuramını oluşturduğu sırada bu yalınlığı son derece güçlü ve doğrudan yaşadığı söylenebilir. Elbette buradan dinin işlemlerine varmak için aşılması gereken yol çok uzun. Einstein dinsel bir geleneğe pek az bağlıydı ve kişisel bir tanrı imgesinin de ona tamamiyle yabancı olduğunu zannediyorum. Ama ona göre bilim ve din birbirlerinden ayrı tutulamazlardı. Merkezi düzen onun için hem objektif hem de subjektif alana aitti ve bu bana daha iyi bir çıkış noktası olarak görünüyor.»

«Ne için bir çıkış noktası» diye itiraz ettim.

«Eğer büyük bağlamı oluşturmak tamamiyle kişisel bir sorun olarak görülürse o zaman Einstein'ın düşüncesi çok iyi anlaşılabilir ama bu düşünceden de asla bir şey ortaya çıkmaz.»

Wolfgang: «Belki de aksi olur. Son iki yüzyılda doğa biliminde elde edilen gelişmeler genelde insan düşüncesini değiştirdi ve hatta hıristiyan kültür çevresine de taştı. O halde fizikçilerin düşündükleri şey pek o kadar da önemsiz değil. Bu, zaman ve uzayda nedensellik ilkesine göre işleyen objektif bir dünya idealinin bir sınırlanmasıydı. Eğer doğa bilimi bu dar kalıpları aşarsa, —bunu görecelik kuramında yaptı

ve şimdi üzerinde bu denli şiddetli bir biçimde tartıştığımız kuantum teorisi de bundan daha fazlasını yapabilir.— o zaman dinlerin kendi ideolojik formları içinde kaleme aldıkları içlem ve doğa bilimi arasındaki ilişki daha başka olacaktır. Belki de bir son otuz yılda doğa bilimi alanında öğrendiğimiz bağlamlarla düşüncenin boyutlarını genişlettik. Örneğin Niels Bohr'un kuantum teorisinin yorumunda ön plana çıkardığı bütünlerlik ilkesi kavramı soyut ilimlerde, felsefede o kadar açık anlaşılır bir biçimde formüle edilmeseydi hiçbir şekilde bilinmiyordu. Bu kavram doğa biliminde ortaya çıktığında önemli bir değişimin habercisi oldu. Çünkü ilk olarak onun sayesinde, nasıl gözlemlendiğinden bağımsız olarak maddi bir konunun tasarımı gerçeğe tam olarak uymayan soyut bir extrapolasyon ortaya koyduğu anlaşılabilir. Asya felsefesi ve dinlerinde bilginin, nesneyi karşısına almayan saf öznesinin bütünleri tasarımı vardır. Bu tasarım da kendini ruhsal ya da akılsal hiçbir gerçeğe tam olarak uymayan soyut bir extrapolasyon olarak kendini gösterir. Büyük bağlamlar hakkında etraflıca düşünürsek Bohr'un çizdiği, gösterdiği bütünlerlik ilkesi yoluyla gelecekte merkeze (Mitte) uymak zorunda kalacağız. Düşüncenin böyle bir biçim aldığı bir bilim, farklı dinler karşısında hoşgörülü olmayacaktır ve belki de bütünün daha iyi bir biçimde özüne varacağından değerlerin dünyasının oluşmasına katkıda bulunacaktır.»

Bu arada — O zamanlar ancak 25 inde olan ve hoşgörüden halâ da pek hoşlanmayan Paul Dirac yanımıza oturdu.

«Burada din hakkında neden konuştuğumuzu bilmiyorum.» diye itiraz etti.

«Eğer söylediklerinizde samimi iseniz —bir doğa bilimci olarak öyle olmak gerekir— dinde, gerçekte hiçbir savunulacak yanı olmayan yanlış savların dile getirildiği itiraf edilmeli. Tanrı kavramı bile insan fantazisinin bir ürünüdür. Doğa güçlerinin egemenliğine bizde daha fazla karşı çıkan ilkel halklar, korktukları için bu güçleri kişiselleştirdiler ve böylece tanrı kavramına varılmış oldu. Ama doğa bağlarını iyice anlamış olduğumuz dünyamızda artık böyle imgelere gereksinme duymuyoruz. Herşeye kadir bir tanrı-

nın varlığını kabul etmenin bize herhangi bir şekilde yardımcı olacağına aklım yatmıyor. Ama böyle bir varsayımın tanrının neden —engelleyebileceği halde— dünyamızda adaletsizliğe ve şanssızlığa, fakirlerin zenginlerce sömürülmesine ve diğer başka facialara göz yumduğu gibi anlamsız soruların sorulmasına yol açacağını anlayabiliyorum. Eğer çağımızda halâ din öğretiliyorsa, bunun nedeni dinsel imgeler yoluyla insanların iknâ edilmesi değildir. Bunun ardında halkı, sade insanları avutma arzusu yatar. Sakin insanları idare etmek sakin ve hayatlarından memnun olmayan insanları idare etmekten daha kolaydır. Sessiz insanları sömürmek de zor değildir.

Din, halkın seraplar içinde sallanmasına izin verilen ve böylece maruz kaldığı haksızlıklar karşısında onu avutan bir çeşit afyondur. Bunun arkasından iki büyük politik gücün kiliseyle devletin ittifakı çok kolay gerçekleşir. Her ikisinin de, yeryüzünde olması bile gökyüzünde, olan haksızlıklara karşı isyan etmeyenleri sessizce ve sabırla görevini yerine getirenleri ödüllendireceği varsayılan lutufkâr bir tanrı yanılsamasına ihtiyaçları vardı. Tanrının, insan fantazisinin bir ürünü olduğunu söylemek, tabii ki affedilmez bir günah sayılıyordu.»

«Sen böylece dinin politik istismarını yargılamış oluyorsun.» diye itiraz ettim. «Bu dünyada herşey istismar edildiğinden —geçenlerde söz etmiş olduğun komünist ideoloji de buna dahildir— konunun bu şekilde de yargılanması doğru değildir. Sonunda insan toplulukları daima var olacaklardır. Ve böyle topluluklar ölüm ve yaşam hakkında, topluluk yaşamının süregeldiği büyük bağlam hakkında konuşulabilmesi için ortak bir dil bulmak zorundadırlar. Tarihte böyle ortaklaşa bir dil arayışı sırasında gelişmiş olan tinsel formlar, insanlar yaşamlarını yüzyıllarca bu formlar doğrultusunda yönlendirmiş olduklarına göre, büyük bir ikna gücüne sahip olmalılar. Din, senin şimdi söylediğin gibi önemsiz birşey değildir. Ama belki senin için, kişiselleştirilmiş bir tanrı imgesinin olmadığı bir başka din, örneğin eski Çin dini, daha büyük bir ikna gücüne sahiptir.

«Ben dinsel mitlerden yola çıkarak hiçbir şeye başlayamam» diye cevap verdi Paul Dirac. «Çünkü mitler farklı dinlere ters düşerler. Benim Asya'da değil de Avrupa'da doğmuş olmam tamamiyle rastlantıdır ve gerçeğin ne olduğuna ve neye inanmam gerektiğine de bağlı değildir. Ben sadece gerçek olana inanabilirim. Nasıl davranmam gerektiğini, birlikte yaşadığım ve benim de sahip olduğum yaşam hakkını onlara da tanımam gereken bir topluluğun üyesi olduğumu akıl yoluyla bularak saptarım. O halde çıkarların centilmence uyumlu hale getirilmesine çalışmalıyım. Daha fazlasına zaten gerek kalmayacak. Tanrısal irade günahlar ve cezalar, davranışlarımızı ona göre düzenlemek zorunda olduğumuz öteki dünyaya ait tüm konuşmalar aslında katı ve soğukkanlı gerçeğin gizlenmesine hizmet eder. Tanrının varlığına inanmak «allah isterse» mantığına yani daha yüce bir güce boyun eğmeyi teşvik eder ve biz böylece belki geçmişte doğaya uygun olan ama artık günümüz dünyasına uymayan toplumsal yapıları ölümsüzleştiririz. Büyük bir bağlamdan ve bunun benzeri şeylerden söz etmek hiç hoşuma gitmiyor. Bu tıpkı bilimsel yaşamımıza benziyor. Zorluklarla karşı karşıya kalıyoruz. Ondan sonra da onları gidermeye girişiyoruz. Bizim sadece bir zorluğumuz var. O da pek çoğunu asla bir defada çözememek. O halde bağlamdan söz etmek tamamlayıcı düşünsel bir üst yapıdır.»

Tartışma bir süre böylece sürüp gitti ve Wolfgang'ın tartışmalara yeniden katılmayışına şaşırdık. Bazen asık bir yüzle bazan bıyık altından gülümseyerek tartışmaları dinliyor. Ama hiçbir şey söylemiyordu. Sonunda ona ne düşündüğü soruldu. Hafif şaşırmış bir durumda etrafına baktı ve şöyle dedi: «Evet, evet, dostumuz Dirac'ın inandığı bir dini var. Bu dinin parolası da şu: Tanrı yoktur ve peygamberi de Dirac'tır.» Dirac da dahil olmak üzere hepimiz güldük ve böylece oteldeki akşam sohbetimiz de sona erdi.

Bir süre sonra —Kopenhag'da olmalıydı— Niels'e bu sohbetimizden söz ettim. Niels hemen arkadaş çevremizin en genç üyesini koruyucu bir tavır takındı. «Bunu harika buluyorum» dedi. «Paul Dirac mantıklı bir uslupla ne ifade

edilebilirse, ondan yana çıkmış. Konuşulabilecek konularda, düşünce açıkça dile getirilmeli ve Wittgenstein'la konuşabilmek için— üzerinde konuşulmaması gereken şeylerde de susmalı. Dirac önüme yeni bir çalışma serdiğinde el yazısı o kadar düzgün ve hatasızdır ki çalışmaya sadece bir göz atmak bile insana estetik bir haz verir; ve ona formülleri değiştirmeyi teklif ettiğimde çok mutsuz olur ve çoğu kez de hiçbir şeyi değiştirmez. Çalışma mükemmeldir.

Geçenlerde Manet'in İtalya'yı resmeden gri-mavi tonların egemen olduğu deniz manzaralı bir tablosunun da bulunduğu bir sergide Dirac'la beraberdim. Ön planda bir sandal görülüyordu, bunun yanında suda, oraya neden konulduğu zor anlaşılan koyu gri renkli bir nokta vardı. Dirac şöyle dedi: «Bu noktayı koymak, yerinde bir şey olmamış.» Tabi alışılmamış bir sanatsal bakış açısı. Ama belki de haklı. İyi bir bilimsel çalışmada olduğu gibi iyi bir sanat eserinde de her ayrıntı saptanmalı, hiçbir şey tesadüfe bırakılmamalı.

Ama buna rağmen din hakkında böyle söylenemez. Dirac gibi bana da kişiselleştirilmiş bir tanrı imgesi son derece yabancı. Ama özellikle dinde dilin kullanımının bilimde kullanıldığından çok daha başka bir şekilde gerçekleştiğini anlamak gerek. Dinin kullandığı dil, bilimsel dilden çok şiir diline yakındır. Ayrıca bilimde objektif fenomenler hakkında bilgi söz konusuyken, şiirde subjektif duyguların uyandırılması söz konusudur. Dinde objektif doğruluk ifade edilir, o halde bilimin doğruluk kriterlerine boyun eğmiş olmalıydı. Ama dünyanın objektif ve sübjektif kısımlara ayrılması bana çok metazori görünüyor.

Bütün zamanların dinlerinde imgelerle, mesellerle ve paradokslarla konuşuluyorsa, burada amaçlanan doğruluğu anlamak için başka hiçbir olanak olmadığı anlamına gelir. Ama bu, doğruluğun gerçek doğruluk olmadığı anlamına gelmez. Bu doğruluğun objektif ve subjektif olarak ikiye ayrılmasıyla hiçbir şeye girişilemez.

Ayrıca «objektif» ve «sübjektif» kavramlarının ne kadar şüpheli kavramlar olduklarının fiziğin son yüzyılda elde ettiği gelişme sonucu ortaya çıkmış olmasını, düşüncemizin öz-

gürleşmesi olarak görüyorum. Bu daha görecelik kuramıyla başlamıştı. Daha önce iki olayın, dil yoluyla aktarılabilen ve böylece herhangi bir gözlemci tarafından yapılacak kontrole açık olan objektif bir saptama olarak zamandaş olduğu görüşü geçerliydi. Ama bugün «zamandaş» kavramının subjektif bir unsur içerdiğini biliyoruz .İki olayı ele alalım. Hareketsiz gözlemci için zamandaşlık geçerli olabilir. Ama hareketli bir gözlemci çiin zamandaşlık söz konusu olmayabilir. Görecelikten yola çıkılarak yapılan nitelendirme, her gözlemcinin diğer gözlemcinin neyi algılayacağını veya neyi algılamış olduğunu meydana çıkardığı ölçüde objektiftir. Eski klasik fizikdeki objektif nitelendirme idealinden henüz çok uzakta bulunuluyor.

Bu idealden ayrılma kuantum mekaniğinde çok daha fazla radikal bir biçimde gerçekleşti. Eski fizikte nesneleşmiş bir dille aktarılabilen şey, sadece fiili olanın ifadesidir. Yani, burada fotoğrafa ilişkin cam levha karartılmıştır, ya da: burada sis damlacıkları meydana gelmiştir. Bu sırada atomlar hakkında konuşulmuyor. Ama bu saptamadan gelecek için çıkarılması gereken sonuç, gözlemcinin hakkında özgürce karar vereceği deneysel sorgulamaya bağlıdır. Tabi burada gözlemcinin bir insan bir hayvan ya da bir aygıt olup olmaması önemsizdir. Ama gelecekte ortaya çıkacak olay hakkında tahminde bulunma, gözlemciye ya da gözlem aracına dayanılmaksızın yapılamaz. Bu bakımdan günümüz doğa biliminde her fiziksel olayın objektif ve subjektif yanları vardır. Önceki yüzyılın doğa biliminin objektif dünyası, şimdi bildiğimiz gibi, ideal bir sınır - kavramdı, ama asla gerçeklik değildi. Gelecekte gerçeklikle ilgili her çalışmada, objektif ve subjektif yanlar arasında ayırım yapmak, iki yan arasında bir parça ilerlemek gerekli olacaktır. Ama ilerleme gözlem biçimine bağlı olabilir. Gözlem biçimi de belli bir dereceye kadar keyfi seçilebilir. Ayrıca dinin işlemi hakkında nesneleşmiş bir dilde konuşulamayacağı bana tamamıyla mantıklı görünüyor. Farklı dinlerin bu işlemi çok farklı düşünsel formlarla biçimlendirmeye çalıştıkları gerçeği, dinin asıl özüne karşı bir itiraz anlamına gelmez. Belki de bu fark-

lı formlar, birbirlerini dışlayan ama kendi bütünlükleri içinde insan ilişkilerinden büyük bağlama doğru yönelen bir zenginliğin izlenimini sağlarlar.

«Eğer dinin dilini, bilimin ve sanatın dilinden bu kadar kesin ayırırsan.» diye konuşmayı sürdürdüm. O zaman sık sık bu kadar zorunlu olarak sarfedilen «yaşayan tek bir tanrı vardır» ya da «ölümsüz bir ruh vardır.» gibi cümleler ne anlama geliyor? Bu dilde «vardır» kelimesi ne demektir? Biz bilimin, ve Dirac'ın eleştirisinin de böyle formülleştirmelere karşı yöneldiğini biliyoruz. Problemin bilgi kuramına ilişkin yanını incelemek için şu kıyaslamayı yapmama izin verir miydin?

Biz bilindiği gibi matamatikte imajiner birimle yani $\sqrt{-1}$ ile hesap yaparız. —1 yerine i harfini koyarız. Bu i sayısının doğal sayılar arasında yer almadığını biliriz. Buna rağmen matamatiğin önemli dalları, örneğin analitik fonksiyon teorisi bu imajiner, hayali ölçme biriminin dahil edilmesine dayanır. Yani bu $\sqrt{-1}$ in tamamlayıcı olarak var olduğu anlamına gelir. Eğer «—1 vardır.» cümlesinin, «$\sqrt{-1}$ kavramının açıklanmasıyla (Einführung) açıklanabilen önemli matamatiksel bağlamlar vardır.» cümlesinden başka bir şey olmadığını söylersem, bunu onaylar mıydın. Ama bağlamlar bu açıklama olmadan da oluşurlar. Bundan dolayı matamatiğin bu şekli doğa biliminde ve teknikte çok iyi kullanılabilir. Burada kesin olan örneğin fonksiyon teorisinde sürekli değişen değişkenlerin çiftine dayanan önemli matamatiksel yasalara uygunluğun varlığıdır. Anlamak için gerekli olmamasına ve onunla doğal sayılar arasında hiçbir ilişki olmamasına rağmen soyut bir kavram olan $\sqrt{-1}$ olduğunda, bağlamları anlamak daha kolaylaşacaktır. Buna benzer soyut bir kavram da ona hiçbir şeyin denk düşmemesine ve kullanımıyla büyük zorluklar içine girilmesine rağmen, modern matamatikte önemli bir rol oynayan sonsuzluk kavramıdır. O halde matamatikte sürekli olarak soyutlama basamaklarına tırmanılır ve bunun karşılığında daha büyük, geniş etki alanlarının anlayış birliği elde edilir. Başlangıç sorumuza geri dönmek için «vardır» kelimesinin dinde de

daha yüksek bir soyutlama basamağına tırmanmak demek olduğu söylenebilir mi? Bu tırmanma bizim dünyanın bağlamlarını daha kolay anlamamızı sağlar, daha fazlasına değil. Ama bağlamlar, onları hangi düşünsel formlarla algılamaya çalışırsak çalışalım, sürekli gerçektirler.

«Problemin bilgi teorisine ilişkin yanı söz konusu olduğu sürece, bu karşılaştırmanın da bir zararı yok.» diye cevap verdi Bohr. «Ama bir başka açıdan yetersiz. Biz matamatikte iddiaların işlemlerini birbirinden ayırabiliriz. En sonunda da katıldığımız ya da kendimizi dışta tuttuğumuz düşünceler geriye kalır. Ama dinde söz konusu olan biziz. Yani yaşamımız ve ölümümüz. Çünkü dini inançlar davranışlarımızın ya da en azından dolaylı olarak varoluşumuzun temeline aittir. O halde olup biteni dışarıdan pasif bir seyirci olarak izleyemeyiz. Ayrıca din sorunu karşısındaki görüşümüz, insan topluluğundaki konumumuzdan ayrılamaz. Eğer din, bir insan topluluğunun düşünsel yapısı olarak meydana gelmişse o zaman dini tarihsel süreç içinde toplumsal oluşumu mümkün kılan en güçlü bir güç olarak görülüp görülmemesi gerektiğinin, veya var olan toplumun, dinin düşünsel yapısını geliştirip geliştirmediğini, o dönemdeki bilgi düzeyine uyup uymadığını sormayalım. Çağımızda birey, eylem ve düşüncesiyle hangi düşünsel yapıyı benimsemiş olursa olsun daha özgür düşünebiliyor, ve bu özgürlüğe farklı kültür çevreleri ve topluluklar arasındaki sınırların katılığını yitirmesi ve yok olmaya başlaması gerçeği yansıyor. Ama bizzat birey dışsal özgürlüğü için çaba sarfettiğinde, bilinçli ya da bilinçsiz olarak önceden var olmuş düşünsel yapıdan etkilenmek durumunda kalıyor. Çünkü beraber yaşamaya karar verdiği topluluğun diğer üyeleriyle yaşam ve ölüm ve genel bağlamlar hakkında konuşabilmek zorunda; çocuklarını topluluk örneklerine göre eğitmek, topluluğun tüm yaşamına uymak zorunda. Ayrıca biz bir dinin dinsel içlemler hakkında yürütülen eleştirel düşünce ile bu dinin düşünsel yapısı hakkında karar vermede ön koşul olan ideoloji arasında tümler bir ilişkinin var olduğunu anlamalıyız. Bireyin bilinçli olarak verdiği karardan, onun davranışlarını yönlendiren şüpheye

düştüğü konuları aşmasına yarayan ve ona, acı çekmek zorunda ise büyük bağlamda doğmuş olmanın verebileceği teselliyi bağışlayan bir güç ortaya çıakr. Böylece din bir topluluk yaşamının uyumlu hale gelmesine katkıda bulunur ve mesellerde ve örneklerde kullandığı dilde büyük bağlamı hatırlatmak da onun en önemli görevlerinden biridir.»

«Bireyin verdiği özgür karardan çok bahsediyorsun.» diye soruma devam ettim. Atom fiziğiyle karşılaştırırsak, sen bu özgürce verilmiş kararı, gözlemcinin özgürlüğüne yani deneyimi mutlaka yapabilmesine benzetiyorsun. Eski fizikte böyle bir karşılaştırma yapmak olanaksızdı. Ama bugünkü fiziğin kendine özgü özelliklerini (Zupe) irade özgürlüğü problemiyle bağdaştırmaya hazır olur muydun? Atom fiziğinde olayların kesin tanımlanmış olmasının (Determiniertheit) arasına, bireyin özgür iradesi ve tanrının müdahalesi için kanıt olarak kullanıldığını biliyorsun.»

Bohr: «Burada bir yanlış anlamanın söz konusu olduğu kanısındayım. Farklı, birbirini tamamlayıcı görüşlere ait olduğunu sandığım çeşitli sorular birbiriyle karıştırılmamalı. Özgür iradeden söz ettiğimizde karar almak durumunda kaldığımız durumlardan söz ediyoruz demektir. Bu durum, eylemlerimizin motiflerini analiz etmemizle veya örneğin beyindeki elektro-kimyasal süreçleri incelemeye ilişkin diğer fizyolojik olaylarla çelişkili bir ilişki içindedir. O halde burada tipik tamamlayıcı durumlar söz konusudur ve bundan ötürü de, doğa yasalarının olayları tamamiyle ya da istatistiksel bir biçimde tanımlayıp tanımlamadığı sorununun özgür irade sorunuyla ilgisi yoktur. Tabii ki farklı düşünce biçimleri sonunda birbirine uymak zorundadır; yani hiçbir çelişkiye yer kalmaksızın ayni gerçekliğe ait olarak anlaşılabilmelidir. Ama bunun teker teker nasıl gerçekleştiğini henüz bilmiyoruz. Eğer tanrının işe karışması (Eingreifer) söz konusuysa, o zaman olayın doğa bilimsel bağıntısından (Bedingtheit) değil aksine olayı diğerleriyle ya da insan düşüncesiyle bağdaştıran anlam bağlamından (Sinnzusammenhang) konuşulmuş olunur. Bu anlam bağlamı da doğa bilimsel bağıntı (Bedingtheit) gibi gerçekliğe ilişkindir. Ve onu

gerçekliğin subjektif yanı dışında saymak çok kaba bir basitleştirme olur. Ama burada doğa bilimlerindeki benzer durumlardan birşeyler öğrenilebilir. Karekterine göre nedensel değil aksine erekçi olarak tanımladığımız biyolojik bağlamlar vardır. Bir organizmanın yaralandıktan sonraki iyileştirme süreci buna örnek olarak gösterilebilir. Erekçi yorum, bilinen fiziksel-kimyasal ya da atom fiziğine ilişkin yasanın tanımıyla tamamlayıcı bir ilişki içindedir. Bu bizim, sürecin arzu edilen hedefe, yani organizmada normal ilişkilerin yeniden oluşmasına yol açıp açmayacağını ya da başka bir durumda da moleküller olayların nedensellik ilişkisi içinde gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini sormamız demektir. İki tanımlama biçimi birbirlerini dışlarlar ama birbirleri arasında çelişki yoktur. Yaşayan bir organizmadaki kuantum mekaniğine ilişkin yasaların incelenmesi sırasında bu yasaların ölü maddede de doğrulandığını kabul edelim. Buna rağmen erekçi tanımlama tamamiyle doğrudur. Atom fiziğindeki gelişmelerin bize, şimdiye kadar olduğundan daha titiz düşünmemiz gerektiğini öğrettiği kanısındayım.»

«Biz gene dinin bilgi teorisine ilişkin yanına döndük» diye itiraz ettim. «Ama Dirac'ın dine karşı yönelttiği suçlama aslında işin etik yanıyla ilgilidir. Dirac özellikle namussuzluğu ya da bütün dinsel düşüncelerle çok kolay bağdaşan ve haklı olarak dayanılmaz bulduğu kendini kandırmayı eleştirmek istiyordu. Ama bunu yaparken de akılcılık fanatiği haline geldi ve burada akılcılığın bir işe yaramayacağını hissediyorum.»

«Çok iyi olduğunu zannediyorum» dedi Niels. Çünkü Dirac içsel çelişkilere ve kendini aldatmaya o kadar enerjik bir biçimde işaret etti ki. Ama Wolfgang akıllıca yaptığı son tahlille bu tehlikeyi atlatmanın olağanüstü zor olduğuna Dirac'ın dikkatini çekti.»

— Niels sohbeti, böyle durumlarda severek anlattığı bir öyküyle noktaladı. «Tisvilde'deki yazlık evimizin yakınında, evinin giriş kapısına eski bir halk inanışına göre mutluluk getirdiği sanılan nal asan bir adam oturuyor. Bir arkadaş ona, «Bu kadar batıl itikatlı mısın? Bunun mutluluk getire-

ceğine inanıyor musun?» diye sorduğunda şöyle cevap verdi: «Tabii ki hayır, ama ona inanılmasa da yardım edeceği, mutluluk getireceği söyleniyor.»

8
Atom Fiziği ve Pragmatik Düşünce Biçimi 1929

Brüksel'de yapılan Solvay konferansının üzerinden geçen beş yıl, atom teorisinin gelişmesinde katkıları olan genç insanlar için o kadar parlaktı ki biz, o yılları «Atom fiziğinin altın çağı» olarak adlandırıyorduk. Önceki yıllarda çözülmesi için bütün gücümüzü kullandığımız zorluklar giderilmişti. Atom kabuğunda kuantum mekaniğine ilişkin yeni alanın kapıları ardına kadar açıktı; ve bu alanda çalışmak ve araştırma yapmak, bahçenin ürünlerini toplamak istiyenlere eskiden çözülmemiş ama yeni yöntemlerle incelenen sayısız sorunlar sunuyordu.

Eskiden ampirik kuralların, belirsiz tasarımların veya açık olmayan bilgilerin, sergilerin gerçek arılığın yerini almak zorunda kaldığı noktalarda —örneğin sabit cisimlerde, ferromanyetizm ve kimyasal birleşmelerde— yeni geliştirilen yöntemlerle belirsizlik ortadan kalkmış oldu.

Buna, yeni fiziğin felsefi açıdan eski fiziğe önemli noktalarda üstün, daha geniş kapsamlı olduğu duygusu da eklendi. 1927 yılı sonbaharının sonuna doğru Zürich ve Leipzig'deki üniversitelerden, profesör olarak çalışmam için öneri geldiğinde, olağanüstü bir deneysel fizikçi olan Peter Debye ile birlikte çalışmak cazip göründüğünden Leipzig'de karar kıldım. Gerçi atom teorisi üzerine verdiğim ilk seminerimde tek bir dinleyicim vardı. Ama sonunda pek çok genç insanı atom fiziği alanında kazanabileceğim kanısındaydım.

Leipzig'de bütün sorumluluğu almadan önce yeni kuantum mekaniği hakkında konferanslar vermek üzere Amerika'ya gitmeyi şart koşmuştum. Böylece 1929 Şubatında çok soğuk bir günde Bremer limanından, beni Newyork'a götürecek olan gemiye bindim. Daha limandan ayrılışımız bile zorlukla gerçekleşebildi. Limandan ayrılmamız iki gün sürdü. Çünkü nehrin denize açılan ağzı kalın buzullarla bloke edilmişti. Ve yolda da deniz yolculuklarında yaşadığım şiddetli fırtınalara maruz kaldık. Böylece 15 gün süren dalgalı bir

deniz yolculuğundan sonra Long Island kıyıları ve nihayet akşama doğru da ünlü «Himmelslinie» Newyork'un gökyüzü hattı göründü.

Yeni dünya beni ilk günden büyüledi. Genç insanların özgür, gamsız faaliyetleri, konukseverlik ve yardımseverlikleri, sahip oldukları iyimserlik; bütün bunlar bende, sanki omuzlarımdan yük kalktığı duygusunu uyandırdı. Atom teorisine duyulan ilgi büyüktü. Pek çok üniversitede konferanslar veriyor ve böylece ülkeyi farklı boyutlarıyla tanımış oluyordum. Uzun kaldığım yerlerde, ortaklaşa tenis oyunları, bot gezileri ve yelken gezileriyle insan ilişkileri resmiyetini kaybediyor, ve ara sıra da bilim alanımızdaki son gelişmeler hakkında ayrıntılı sohbetlere girişiliyordu. Şikago'dan genç bir deneysel fizikçi olan tenis partnerim Barton'la yaptığım bir konuşmayı özellikle anımsıyorum. Beni bir keresinde ülkenin kuzeyinde metruk bir deniz bölgesinde birkaç günlüğüne balık avlamaya davet etmişti. Söz döndü dolaştı Amerika'da verdiğim çeşitli konferanslarda yaptığım ve beni şaşırtan bir gözleme geldi. Avrupa'da atom teorisinin aydınlanmamış yanları, yani molekül ve dalga tasarımı arasındaki düalizm, doğal yasaların istatiksel karekteri, genelde şiddetli tartışmalara, bazen de yeni düşüncelerin reddedilmesine yol açarken, pek çok Amerika'lı fizikçi bu yeni bakış açısını hiçbir engellemede bulunmaksızın kabul etmeğe hazır görünüyorlardı. Bu onlara belliydi ki herhangi bir zorluk çıkarmıyordu. Barton'a bu farkı nasıl açıklayacağını sordum ve aşağıdaki bilgiyi aldım.

«Siz Avrupalılar ve özellikle siz Almanlar, böyle bilgileri ilke olarak çok korkunç bulmaya eğilimlisinizdir. Biz bunu daha basit görüyoruz. Newton fiziği eskiden gözlemlenen olayların tam, yeterli bir biçimde tanımlanmasına elverişliydi. Sonra elektromanyetik görüngeler öğrenildi ve Newton mekaniğinin artık geçerli olmadığı ama bu fenomenlerin tanımlanması için Maxwell denkleminin yeterli olduğu ortaya çıktı. Atoma ilişkin olayların incelenmesi, sonunda, klasik mekaniğin ve elektrodinamiğin kullanılmasıyla gözlemlenen sonuçlara varılamayacağını gösterdi. O zaman eski yasaların

veya formüllerin düzeltilmesi gereği doğdu. Kuantum mekaniği de böyle oluştu.

Fizikçilerle teorisyonler, aslında bir köprü yapan bir mühendis gibi hareket ediyorlar. Mühendis, şimdiye kadar kullanılan istatistiksel formüllerin inşa edeceği yeni yapı için yeterli olmadığını görüp, öngörülen rüzgâr basıncı, elemanın yıpranması, ısı değişimleri ve benzeri şeyler için bileşim maddeleri ve o ana kadarki formüllerle yapabileceği düzeltimleri yapmak zorundadır. Bunun için de daha iyi formüller, güvenilir sağlam yapı yönetmelikleri kullanır ve herkes bu ilerleme için sevinir. Ama bununla hiçbir şey kökten değişmez. Bana göre fizikte de bu böyledir. Belki de doğa yasalarını mutlak olarak nitelendirmekle sizler hata yapıyorsunuz ve sonra da onları değiştirilmek zorunda kalındığında şaşırıyorsunuz. «Doğa yasası» tanımı bile aslında ilgili alanda doğayla olan ilişkiler için pratik bir kural olan formülleştirmenin göklere çıkarılmasından başka bir şey değil. O halde ben olsaydım her türlü mutlaklık savına (Absolutheitsanspruch) son verilmesi gerektiği sonucuna varırdım. Çünkü bunda bir zorluk yok.»

«O halde» diye itiraz ettim. «Bir elektronun birinde molekül, diğerinde dalga olarak ortaya çıkması seni asla şaşırtmıyor. Sen bu durumu sadece —belki de bu biçimde beklenmeyen— eski fiziğin gelişmesi olarak görüyorsun.»

«Aksine buna şaşıyorum; ama doğada ne olduğunu görüyorum ve buna alışmak zorundayım. Eğer kimi kez bir dalga olarak, başka kez bir partikül olarak görünen formlar varsa, o takdirde yeni kavramlar geliştirilmek zorunluluğu doğuyor. Belki de böyle formları «Wellikel» olarak adlandırmak gerek ise kuantum mekaniği de bu «Wellikel»in matamatiksel bir tanımıdır.»

«Hayır, böyle bir cevap bana çok basit geliyor. Elektronların belirli bir özelliği değil, aksine tüm ışımaların ve maddelerin bir özelliği söz konusu. Elektronları, ışık kaynaklarını, benzol moleküllerini ya da taşları ele al. Sürekli olarak iki özellikle, yani parçalı, ya da dalgalı karakterle karşılaşacaksın; ve bundan ötürü heryerde doğa yasalarının istatik-

sel karekteri algılanabilir. Atomlara ilişkin formlarda kuantum mekaniğine ait özellikler, günlük deneyde kullanılan nesnelerle ortaya çıktığından daha göze çarpıcı bir biçimde görünürler.»

«Peki, sonra Newton ve Maxwell yasalarını biraz değiştirdiniz ve gözlemci için günlük deneylerde hemen hemen hiç görülemeyen atomsal görüngelerdeki değişimler kendini açıkça belli etti. Öyle ya da böyle etkili iyileştirmeler söz konusu ve muhakkak ki gelecekte kuantum mekaniği, henüz çok iyi bilinmeyen diğer görüngeleri doğru tanımlayabilmek için daha da iyileştirilecek. Ama kuantum mekaniği şimdilik atomlar üzerinde yapılan deneyler için mükemmel, gerekli bir prosedür olarak görünüyor.»

Barton'un konuya bu açıdan bakışı beni aydınlatmadı. Ama anlaşılmak için kendimi biraz daha özenli ifade etmem gerektiğini anladım. Biraz nükteli bir biçimde şöyle cevap verdim.

«Newton mekaniğinin düzeltilemeyeceği kanısındayım. Herhangi bir görüngü Newton fiziğinin kavramlarıyla yani yer, hız, ivme, kitle, güç v.b. tanımlanabildiği sürece Newton yasaları tüm katılığıyla geçerlidir ve gelecek yüzbinlerce yıl sonra da hiçbir şey değişmeyecektir. Belki daha açık konuşmalıyım: Görüngülerin Newton kavramlarıyla tanımlanabildiği kesinlik derecesiyle birlikte Newton yasaları da geçerlidir. Bu kesinlik derecesinin sınırlı olduğu tabii ki eski fizikte de biliniyordu. Çünkü hiç kimse keyfine göre ölçme yapamaz.

Belirsizlik relasyonunda formüle edildiği gibi ölçü doğruluğunun ilke olarak sınırları vardır. Bu şüphesiz, önce atom konusunda yapılmış olan yeni bir deneydi. Ama şu anda bundan söz etmemize gerek yok. Ölçü doğruluğu içinde Newton mekaniğinin gerçekten geçerli olduğunu ve gelecekte de geçerli olacağını saptamak yeterlidir.»

«Bunu anlamıyorum» diye cevap verdi Barton.

Bu, görecelik kuramının mekaniğinin Newton mekaniği karşısında düzeltilmesi anlamına gelmiyor mu? Ve bu sırada belirsizlik relasyonundan hiç konuşulmuyor.»

«Belirsizlik relasyonundan değil» diyerek açıklamaya çalıştım. Ama başka bir zaman-uzay yapısından, özellikle zamanla uzay arasındaki ilişkiden konuşuldu.

Gözlemcinin yerinden ve hareket durumundan bağımsız görünüşte mutlak bir zamandan konuştuğumuz, belirli genleşmede sabit veya pratikte sabit cisimlerle ilişkimiz olduğu sürece, Newton kanunları geçerlidir. Ama çok hızlı olarak gerçekleşen olaylar söz konusuysa bunları ölçtüğümüzde, Newton mekaniğine ilişkin kavramların artık deneye uymadığını farkederiz. Örneğin hareketli bir gözlemcinin saatinin hareketsiz gözlemciye oranla daha yavaş çalışması, bizim görececi mekaniğe geçmemizi gerektirir.»

«O halde göreceçi mekaniği Newton mekaniğinin iyileştirilmesi olarak tanımlamaya neden hazır değilsin?»

«Bu noktada 'iyileştirme' sözcüğüne karşı çıkmakla bir yanlış anlamayı önlemek istiyorum. Ve bu tehlike giderilirse o zaman iyileştirmeden söz edilebilir. Sözünü ettiğim yanlış anlama, mühendisin fiziğin pratik kullanımında yapmak zorunda olduğu iyileştirmelerle senin yaptığın karşılaştırmaya dayanıyor. Newton mekaniğinden görececi mekaniğe ya da kuantum mekaniğine geçişte ortaya çıkan esaslı değişimleri, mühendisin yaptığı iyileştirmelerle aynı kaba koymak tamamiyle yanlış olurdu. Çünkü mühendisin, eğer iyileştirme yapmışsa o güne dek kullandığı kavramları değiştirmesine gerek yoktur. Çünkü bütün sözcükler önceden sahip oldukları anlamları saklarlar, sadece formüllerde önceden önemsenmemiş olan etkiler için düzeltme yapılır. Newton mekaniğinde bu tür değişimlerin hiçbir anlamı yoktur. Newton mekaniğini gerektiren hiçbir deney bulunmamaktadır. Bunda Newton fiziğinin, kullanıldığı alanlarda küçük değiştirmelerle düzeltilemeyen, burada kesin biçimini almış olan mutlaklık savının halâ geçerli olması yatar. Ama Newton mekaniğinin kullandığı kavramlarla artık başarılı olamadığımız deney alanları vardır. Böyle deney alanları için tamamiyle kavramsal yapılara ihtiyaç duyuyoruz ve bu kavramsal yapılar da görecelik kuramı ve kuantum mekaniği yoluyla ilc-tiliyor. Newton fiziği, mühendisin fiziksel malzemesinin hiç-

bir zaman sahip olmadığı doygunluk derecesine sahiptir. Doygunluk hiçbir küçük iyileştirme olamamasına yol açar, ama tamamiyle yeni bir kavram sistemine geçiş.

Bu da eski sistemin yeni sistem içinde sınırlayıcı, koruyucu olarak yer almak zorunda kalması durumunda olası olabilir.»

«Fiziğin bir dalının Newton mekaniğinde olduğunu ileri sürdüğün gibi doygun olduğu nereden bilinebilir? Hangi kriterler doygun dalların henüz açık olanlardan daha üstün olduğunu ortaya koyabilir ve senin görüşüne göre bugüne kadarki fizikte doygun ne gibi dallar vardır?» diye sordu Barton.

«Doygun bir dal için en önemli kriter, sistem içindeki yasaya uygun ilişkileri kavramlarla da saptayan, kendi içinde tutarlı, özenle, açık olarak ifade edilmiş belitsel bir dizgenin varolmasıdır. Böyle bir belit sisteminin gerçeğe ne ölçüde uyduğuna tabii ki ampirik kararlarla varılabilir ve bir teoriden de ancak büyük deney alanlarının bunlar yoluyla gösterilmesi durumunda söz edilebilir.

Eğer bu kriter geçerli kılınırsa, bu durumda bugünkü fizikte doygun 4 alan sayabilirim. Bunlar, Newton mekaniği; ısının istatistiksel teorisi, Maxwell'in elektrodinamiğiyle birlikte özel görecelik kuramı; ve son olarak yeni oluşmuş kuantum mekaniğidir.

Bu dalların her biri için bu kavramlarla tanımlanabilen deney alanlarında kaldığımız sürece dile getirdiği şeyler tüm şiddetiyle geçerli olan belitler ve kavramlardan oluşan ve açık bir biçimde formüle edilmiş bir sistem vardır. Genel görecelik kuramı bu doygun dallar arasında sayılamaz. Çünkü bunların belitsel dizgeleri henüz açıklığa kavuşmamış değildir ve kosmoloji problemlerine uygulanmaları pek çok çözümü olanaklı kılıyor görünmekte. O halde bunları, belirsizlikler taşıyan açık teoriler arasına koymamak gerek.»

Barton bu cevaptan tam olarak hoşnut kalmamıştı. Ama doygun sistemlerin bu öğretisine ilişkin gerekçeler hakkında daha çok şey bilmek istiyordu.

«Bir alandan diğerine geçişin, örneğin Newton fiziğinden kuantum teorisine geçişin sürekli değil, aksine adeta kesik olarak gerçekleştiğinin saptanmasına bu kadar büyük bir önem veriyorsun? Muhakkak ki haklısın, yani kavramlar yaratılıyor ve yeni bir alanda sorulan sorular da tamamiyle değişik görünüyorlar. Ama bu neden bu kadar önemli? Bu sonunda bilimsel ilerlemeye yani bizim doğanın başka alanlarını anlayabilmemize bağlı. Ama bu ilerlemenin sürekli veya kesikli olması benim için önemli değil.»

«Hayır, bu asla önemsiz olamaz. Senin mühendis örneğindeki sürekli ilerlemeye ilişkin tasarımın, bilimimizin tüm gücünü veya sertliğini alırdı ve sağın bilimlerden hangi anlamda konuşabileceğini de bilemezdim.

Eğer böyle tamamiyle prağmatik bir biçimde fizikle uğraşmak istenirse, deneysel olarak ulaşılabilen kısmi alanlar ortaya konur, seçilir ve oradaki görüngüler yaklaşık formüllerle verilmeğe çalışılırdı. Eğer tanımlama belirsizse o zaman düzeltme terimi tanımı belirgin hale getirmek için eklenir. Ama bağlamların büyüklüğünü araştırmak için artık hiç bir neden yoktur ve örneğin Newton mekaniğini Ptolemaus'un astronomisinden üstün kılan tamamiyle basit bağlamlara kadar hemen hemen hiç bir olasılığa saldırmak için de artık bir neden yoktur. O halde netice olarak doğa yasalarının parlayan yalınlığı demek olan bilimimizin en önemli gerçeklik kriteri yok olmuştur.

Tabii ki bağlamların yalınlığına ilişkin bu istekte, mantıklı bir açıklaması olmayan mutlaklık iddiasının saklı olduğunu tekrar söyleyebilirsin. Doğa yasaları niçin yalın olmak zorundalar, neden büyük deney alanlarını tanımlasınlar? Ama burada fiziğin bugüne kadarki tarihine dayanmak zorundayım. Tanımladığım bu 4 doygun dalın çok basit belitsel dizgelere sahip olduğunu ve bunlar yoluyla çok geniş bağlamların tanımlanabildiklerini kabul edeceksin. Böyle bir belitsel dizgede «Doğa Yasası» kavramının kullanılması gerçekten yerindedir. Ve bunlar olmasaydı fizik sağın bilimlerin şöhretli bir dalı olamazdı. Bu yalınlığın, bizim doğa yasalarıyla ilişkimizi kapsayan daha baş-

ka bir yanı da var. Ama kendimi anlaşılır bir biçimde ifade edip edemediğimi bilmiyorum. Teorik fizik alanında sürekli yapılması gerektiği gibi, eğer deney sonuçları formüller halinde biraraya getirilir ve böylece olayların fenomenolojik tanımlaması yapılırsa, o zaman bu formüllerin bizzat kendimiz tarafından, az ya da çok tatmin edici bir başarıyla bulunduğu duygusuna kapılırız. Ama eğer belitsel dizgede saptanan bu tamamiyle yalın bağlamlara rastlanırsa durum değişir. Gözümüzün önünde birdenbire, biz olmaksızın da varlığını koruyan ve gayet belirgin bir biçimde insanlar tarafından gerçekleştirilmeyen bir bağlam görünür. Böyle bağlamlar bilimimizin asıl içlemidir. Eğer sadece böyle bağlamların varlığı dahil edilirse bilimimiz gerçekten anlaşılabilir.»

Barton düşünceli bir biçimde susuyordu. Hiçbir şeye karşı çıkmıyordu. Ama düşünce biçimimin ona biraz yabancı olduğu izlenimini edindim.

Neyse ki hafta sonumuz böylesine ağır konuşmalarla geçmedi. İlk geceyi bir göl kenarında etrafı göller ve ormanlarla çevrili bir bölgede küçük bir kulübede geçirdik. Sabahleyin bir kızılderilinin önderliğine güvenerek göle, erzakımızı tazelemek için balık tutmaya gittik. Kızılderilinin bizi bıraktığı yerde bir saat içinde sadece bizim değil kızılderilinin ailesi için de zengin bir akşam yemeği olacak sekiz turna balığı yakaladık. Bu başarıdan sonra ertesi sabah, bu kez kızılderilinin önderliğine ihtiyaç duymaksızın balığa tekrar çıkmayı istedik. Hava ve rüzgârın durumu aşağı yukarı bir önceki gibiydi ve gölde aynı yere doğru yelken açtık. Ama bütün çabalarımıza rağmen bütün bir gün tek bir balık bile yakalayamadık. Sonunda Barton önceki gün yaptığımız konuşmaları anımsattı. «Belki de burada bu yalnızlıkta atomların dünyasıyla balıkların ve gölün dünyası birbirine benziyor. Eğer bilinçli veya bilinçsiz, bu kızılderilinin rüzgârı, havayı ve balıkların yaşam alışkanlıklarını öğrendiği gibi atomlar da iyi bir biçimde öğrenilmezlerse o zaman bunları anlama şansı azdır.»

Amerika gezimin sonunda Paul Dirac'la dolambaçlı bir

rota izleyerek yurda dönüş konusunda söz birliği ettik. Yellowstone parkında buluşacak, biraz gezinti yaptıktan sonra pasifik okyanusu üzerinden Japonya'ya geçecek ve Asya üzerinden de Avrupa'ya geri dönecektik. Buluşma yeri olarak da ünlü kaynaçın önünde bulunan «Old Faithful» oteli seçilmişti. Buraya Yellowstone Park'da buluşacağımız günden bir gün önce vardığım için tek başıma bir dağ gezisi yaptım. Yolda oradaki dağların Alp'lerin tam aksine tamamiyle metruk, insanlar tarafından iskân edilmemiş doğa parçaları olduğunu öğrendim. Ne yol ne patika, ne marközler ne de tabela vardı. Acil bir durumla karşılaşıldığında herhangi bir yardım da söz konusu değildi. Dağa tırmanırken yolumu şaşırdığımdan çok zaman kaybettim. Ve inerken de o denli yorgun oldum ki ilk rastladığım herhangi uygun bir yerde çimenlere uzandım ve hemen uykuya daldım. Bir ayının yüzümü yalamasıyla uyandım. Biraz ürkmüştüm ve yavaş yavaş basan karanlıkta büyük güçlükle otele giden dönüş yolunu buldum.

Paul'e buluşmamız hakkında yazdığım mektupta belki de çevredeki kaynaçlardan bir kaçına, eğer uygun düşer, onları işlerken görebilirsek yürüyüş yapabileceğimizden söz etmiştim.

Buluştuğumuzda Paul'un elinde bütün ilginç kaynaçları gösteren bir cetvelin oluşu, onun sistemli ve titiz karekterinin bir kanıtıydı. Cetvelde bu doğal fıskiyelerin çalışır durumda bulundukları zamanlar gösterilmekle kalmıyor, kılı kırk yararak çizilmiş bir rota da veriliyordu. Biz bu rotayı takip ettiğimizde, bir kaynaçtan çıkıp ötekine vardığımız zaman, kaynaçın çalışmaya başladığı zamanı tam anında yakalamış oluyorduk. Böylece tüm bir öğleden sonra bu doğal fıskıyelerin büyük bir bölümünü hayranlıkla izleme olanağı bulabildik.

San Francisco'dan hareket edip Hawai üzerinden Yokohama'ya yaptığımız uzun deniz yolculuğu bilimimiz hakkında sohbet etmemize neden oldu. Gerçi Japon buharlı gemisinin güvertesindeki masa tenisi ya da Shuffle-Board gibi alışılmış oyunlara severek katılıyordum ama, şezlongda uza-

narak geminin etrafında oynaşan ya da gemiden ürküp kaçan, uçan balıklara sevinen yunusları seyretmek için hâlâ çok zaman vardı. Paul şezlongunu genellikle benim yanıma çektiğinden gerek Amerika'daki deneylerimiz gerekse atom fiziği alanında geleceğe ilişkin planlarımız hakkında ayrıntılı olarak konuşabiliyorduk. Amerika'lı fizikçilerin yeni atom fiziğinin belirsiz yanlarını da kabul etmeleri Paul'u benden daha az şaşırtıyordu. Ayrıca bilimimizin gelişmesini de, az çok sürekli işleyen bir süreç olarak görüyordu. Bu sürecin işlemesi, gelişme aşamasında kavramsal yapılara değil, bilimin mümkün olduğunca kesin ve çabuk ilerlemesinde kullanılan yöntemlere bağlıydı. Çünkü eğer pragmatik düşünce biçiminden yola çıkılırsa, bilimin ilerlemesi düşüncemizin hep bitimsiz ve sürekli gelişen deneysel deneyimlere uyum süreci demek olduğu ortaya çıkar.

Bundan dolayı geçici son da ilke olarak alınmamalı, onun yerine uyum yöntemleri kullanılmalıdır. Paul da bu sürecin işleyişi sırasında sonunda doğa yasalarından meydana geldiği, ya da daha güzel bir deyişle, gün ışığına çıkarıldığı, düşüncesindeydi. Ama onun için yöntem olarak tek zorluk büyük bağlam değil, çıkış noktasıydı. Yöntemini bana açıkladığında fiziksel araştırmanın ona bazı dağcıların dağa tırmanması gibi zor geldiği duygusuna kapıldım. Bu tıpkı, son üç metreyi de aşmaya bağlı görünüyordu. Son üç metre aşıldığında ancak zirveye ulaşılabiliniyordu. Ama tırmanma rotasını bütün zorluklarıyla gözönünde canlandırmak insanı bedbinliğe düşürüyordu. Ayrıca zor yerlere varıldığında önemli sorunların varlığıyla karşılaşılıyordu. Böyle bir karşılaştırma benim için tamamiyle yanlıştı. Ben sadece bütün tırmanış rotası hakkında bir karara varmakla işe başlayabilirdim. Çünkü ancak doğru rota bulunduğu zaman zorlukların aşılabileceği kanısındaydım. Bu karşılaştırmadaki yanlışlık bana göre kaya tepeciğinin tırmanılması için oluştuğundan emin olmaktır. Ama şuna kesinlikle inanıyorum ki doğada, doğaya ilişkin bağlamlar son kertede yalındırlar. Bana göre doğa aşılabilmesi için vardır. Ya da başka bir deyişle düşünme yetimiz doğayı anlayabilelim diye

bize verilmiştir. Bu görüşün gerekçesi Starnberger gölüne yaptığımız bir gezinti sırasında Robert tarafından dile getirilmişti. Bunlar bütün formlarıyla doğayı oluşturmuş, gerek ruhumuzun, gerekse düşünme yetimizin yapısından sorumlu olan eşit düzenleyici güçlerdir.

Paul ve ben yönteme ilişkin bu sorular hakkında ve ilerdeki gelişmelere ilişkin umutlarımızdan konuştuk. Bu noktadaki farklı görüşleri biraz nükteli bir biçimde dile getirmek istediğimizde, Paul şöyle dedi:

«Tek bir zorluktan daha fazlası bir defada asla çözülemez.»

Ben de tam tersini şöyle formüle ettim. «Sadece tek bir zorluk çözülemez. Çünkü insan pek çoğunu birdenbire çözmeğe zorlanır.»

Paul bu sözleriyle pek çok zorluğu birdenbire çözmek istemeyi cüretkârlık olarak gördüğünü ifade etmek istiyordu. Çünkü o kesinlikle atom fiziği gibi günlük deneyimlerden çok uzak olan bir alanda bir ilerleme kaydetmek için ne denli zorlu bir çaba gösterilmesi gerektiğini biliyordu. Öte yandan, bir zorluğun gerçek çözümünün zorlukla karşılaşılan yerde yalın, büyük bağlamlara rastlamakta yattığına işaret etmek istiyordu. Doğaldır ki bu arada ilk önce hiç düşünülmeyen zorluklar kendiliğinden giderilecektir. O halde her iki düşünce biçimi de gerçeğin önemli bir bölümünü içeriyordu. Ve biz Niels Bohr'dan sık sık duyduğumuz bir cümleyi düşünürken görünürdeki çelişkiyle kendimizi sadece avutabiliyorduk. Niels Bohr şöyle diyordu:

«Doğru bir savın tersi yanlış bir savdır. Ama derin bir gerçeğin tersi gene derin bir gerçektir.»

9

Biyoloji Fizik ve Kimya Arasındaki İlişki Üzerine Konuşmalar (1930-1932)

Amerika ve Japonya'dan döndükten sonra Leipzig'de kendimi birikmiş işlerden dolayı gergin hissediyordum. Konferanslar vermek, teorik fizik enstitüsünü modernleştirme çalışmalarına ve sınavlara katılmak, ve sonra atom fiziği hakkında bir seminerle genç fizikçilere kuantum teorisi dalında temel bilgiler iletmek zorundaydım. Bu kadar geniş kapsamlı bir etkinlik alanı benim için yepyeniydi ve bana mutluluk veriyordu. Ama Niels Bohr'un Kopenhag çevresiyle olan bağlantı benim için yıllar geçtikçe o denli gerekli olmuştu ki, iznimi, birkaç haftalığına Kopenhag'a gidip Niels ve başka arkadaşlarla bilimdeki gelişmeler hakkında konuşabilmek için kullanıyordum. Bu konudaki pek çok önemli görüşme sadece Bohr'un enstitüsünde değil, aksine Tisvild'deki yazlık evinde, ya da Niels'in Kopenhag limanında Langelinie'de demirli ve Baltık Denizi'nin uzak kıyılarına sefer yapılabilecek nitelikte olan yelkenlisinde geçiyordu.

Yazlık ev Själland adasının kuzeyinde kıyıdan birkaç kilometre uzaklıkta büyük bir ormanlık bölgenin kenarındaydı. Ben burayı ortaklaşa yaptığımız ilk yürüyüşlerden beri biliyordum. Sahilden yürüyerek geniş kumlu orman yollarına varırdık. Bu yolun doğrusal oluşu, fırtınalara ve kumul hareketlerine karşı yapay olarak oluşturulduğu izlenimini veriyordu. Niels'in, çocukları henüz küçükken bir atı ve bir arabası vardı, ve ben çocuklardan biriyle ormanda arabayla gezintiye çıkmama izin verilmesinden özel bir şeref duyuyordum.

Akşamları genellikle şöminenin etrafında oturuyorduk. Şömineyi yakmada zorluklarla karşılaşıyorduk. Oturma odasının kapıları kapatıldığında şömine tütüyordu. O zaman en azından bir kapıyı açık tutmak zorunda kalıyorduk. Ve bu durumda güçlü bir hava akımı meydana geliyor, şömi-

nedeki ateş tutuşuyor, ama dışardan gelen soğuk hava odayı buz gibi yapıyordu. Paradoksu seven Niels, onun odayı soğutmak için yapıldığını ileri sürüyordu. Buna rağmen şöminenin çevresi çok rahat ve aranılan bir yerdi, ve hele Kopenhag'dan diğer fizikçiler ziyaret için geldiklerinde, burada ortaklaşa ilgi duyduğumuz sorunlar hakkında canlı konuşmalar yapılırdı. Böyle akşamlardan biri özellikle belleğimde yer etti. Eğer yanılmıyorsam Kramers ve Oskar Klein'le sohbet ediyorduk. Düşüncelerimiz ve konuşmalarımız genellikle Einstein'la, ve onun yeni kuantum mekaniğinin istatistiksel karekteriyle bir türlü birleştiremediğimiz gerçekliği üzerine kuruluydu.

«Einstein'in atom fiziğinde raslantıların da rol oynayabileceğini güçlükle kabul etmesi tuhaf değil mi?» diye söze girdi Oskar Klein. «O istatistiksel ısı öğretisini diğer pek çok fizikçiden daha iyi biliyor ve Planck'ın ısı ışımasına ilişkin yasasına son derece tutarlı katkıda da bulundu. O halde böyle düşünceler ona kesinlikle yabancı değil. O halde neden kendini, rastlantılar büyük bir önem kazandığı için kuantum mekaniğini yadsımaya zorlanmış hissediyor?»

«Onu rahatsız eden de bu» diye cevap verdim.

«Su dolu bir kapta tek tek su moleküllerinin nasıl hareket ettiğinin bilinmesi doğaldır. Ayrıca hiç kimse biz fizikçilerin bir yaşam sigortası, toplumunun sigorta ettiği insanların yaşam beklentileri hakkında istatistiksel hesaplamalara girişmeleri gibi bir istatistik yapmak zorunda kalışımıza şaşırmaz. Ama ilke yönünden klasik fizikte her molekülün hareketinin izlenip Newton mekaniği yasalarına göre belirlenebileceği kabul edilir. O halde görünüşe göre her saniye doğanın objektif bir konumu var. Ve bundan bir sonraki ana ilişkin durum çıkarılabilir. Ama bu kuantum mekaniğinde tamamiyle başka. Kuantum mekaniğinde, gözlenen olaya zarar vermeksizin gözlemde bulunamayız. Ve gözlem aracını etkileyen kuantum etkileri kendiliğinden gözlemlenen olayda bir belirsizliğe yol açar. Ama Einstein, gerçekleri çok iyi bilmesine rağmen uzlaşmaz bir tutum takınıyor. O bizim yorumumuzda fenomenlerin tam bir ana-

lizinin söz konusu olamayacağı kanısında. O halde gelecekte olayın herhangi bir başka belirleyici unsuru bulunmak zorunda. Bunun yardımıyla fenomen objektif tam olarak saptanabilir. Ama bu muhakkak ki yanlış bir şey».

«Aynı düşüncede değilim.» diye söze girdi Niels. «Eski istatistiksel ısı öğretisiyle kuantum mekaniğindeki ısı öğretisinin ilişkileri arasındaki temel fark halâ mevcut ama sen bunun önemini çok abarttın. Ayrıca ben «gözlem fenomene zarar verir.» gibi düşünceleri çok belirsiz ve yanıltıcı buluyorum. Gerçekte biz atoma ilişkin görüngülerde doğadan aldığımız bir dersi yani «fenomen» sözcüğünün hangi deney sıralaması, ya da hangi gözlem aracının düşünüldüğünü söylemeksizin kullanılmaması gerektiğini kabul etmiş bulunuyoruz. Eğer belirli bir deney sıralaması betimlenir ve sonra da ortaya belirli bir gözlem sonucu konursa o zaman fenomenden bahsedilebilir. Gözlemden ötürü fenomenin bozulmasından söz edilemez. Farklı gözlemlerin sonuçlarının eski fizikte olduğu gibi artık o kadar basit bir biçimde birbirine dayandırılamayacağı da bir gerçektir. Ama bunu fenomenin gözlemden ötürü bozulması olarak görmemek gerekir. Aksine, önce klasik fizikte, veya günlük deneyimde olduğu gibi gözlemin sonucunun nesnelleştirilmesinin olanaksızlığından söz etmek gerekir. Farklı gözlem durumları —bununla deney sıralamasını bütünlüğünü, araçların okunmasını amaçlıyorum— genellikle birbirlerini tamamlarlar; yani birbirlerini dışlarlar, aynı anda varolamazlar ve birinden alınan sonuçlar diğerinden alınan sonuçlarla karşılaştırılamaz. Ayrıca kuantum mekaniğiyle ısı teorisi ilişkileri arasında ilke olarak bir fark göremiyorum. Bir ısı ölçümünün ya da bildiriminin olduğu bir gözlem durumu, mevcut parçacıkların koordinatlarının ve hızlarının belirlenebildiği ilişkiyle çelişik bir durumdadır. Çünkü ısı kavramı, kronik usul ve yasalara uygun bir dağılımı karekterize eden sistemin mikroskobik belirleyici parçaları hakkındaki bilgisizliğin derece vasıtasıyla tanımlanmasıdır. Veya daha basit bir dille ifade edilirse, eğer pek çok parçadan meydana gelen bir sistem, çevreyle ya

da diğer büyük sistemlerle sürekli bir enerji alış-verişi içinde bulunursa, gerek bütün sistemin gerekse tek tek parçacıkların enerjisi değişir. Ama parçacıklar ve uzun dönemler hakkındaki ortalama değerler bu normal ya da «kronik» usul ve yasalara uygun dağılım hakkındaki ortalama değerlere uygundur. Bütün bunları Gibbs görmüştü ve ısı da sadece enerji alış verişi yoluyla tanımlanabilir. Isının kesin olarak bilinmesi moleküllerin hızıyla ve durum bilgisiyle bağdaştırılamaz.»

«Ama bu ısının asla objektif bir özelliği olmadığı demek değil midir?» diye sordum.

«Biz bugüne kadar, 'Bu çaydanlıkdaki çay 70° dir' iddiasına alışkın olarak düşündük. Yani çaydanlıkdaki ısıyı ölçen herkes ölçümü nasıl yaparsa yapsın ısıyı 70° derece olarak saptayacaktır. Ama ısı kavramı eğer çaydaki moleküler hareketler hakkında bilgimizi ya da bilgisizliğimizi ölçen bir ifade anlamına geliyorsa sistemin gerçek durumu aynı da olsa ısı, farklı gözlemciler için tamamiyle farklı olabilecektir. Çünkü farklı gözlemcilerin bilgileri de farklıdır.»

«Hayır bu doğru değil» diyerek Niels sözümü kesti.

«Isı sözcüğü bile çayla termometre arasında bir enerji alış-verişinin olduğu bir gözlem durumunu kapsar. O halde bir termometre, ölçen bir sistemde yani burada çayda olduğu sürece gerçek bir termometredir ve «kanonik» dağılımın kesinliğinin arzu edilen dereceyle uyumlu olduğu zamanlarda moleküler hareketler termometreye uygundur. Bu koşullar altında bütün termometreler aynı sonucu verirler ve bundan ötürü de ısı objektif bir özelliktir. Şimdiye kadar bu denli dikkatsizce kullandığımız «objektif» ve «subjektif» kavramlarının ne kadar sorunsal olduğunu görüyorsun.»

Kramers ısıyı yorumlarken duraksama içindeydi ve ayrıca Niels'den hangi anlamda bir sistemin ısısından söz etmek istediğini daha kesin olarak duymak istiyordu.

«Çaydanlıkdaki ilişkileri öyle betimliyorsun ki sanki çaydanlığın enerjisi ile ısı arasında bir belirsizlik relasyonu-

nun olduğunu ileri sürmek ister gibisin. Ama bu herhalde en azından eski fizik açısından senin düşünceni asla yansıtmıyor.»

«Belli dereceye kadar evet.» diye karşılık verdi Niels. «Bunu eğer çaydaki tek bir hidrojen atomunun özelliklerini araştırırsan daha iyi görebilirsin. Bu hidrojen atomunun ısısı çayın ısısı kadardır. Yani örneğin 70°. Çünkü çaydaki diğer moleküllerle bir ısı alış verişi sözkonusudur. Ama enerjisi, bu enerji alış verişi yüzünden değişir. O halde enerji için sadece bir olasılık dağılımı söz konusu edilebilir. Bu olasılık dağılımının görece genişliği yani enerji veya ısı için değişen değerler hidrojen atomu gibi küçük bir nesnede görece büyüktür ve bundan ötürü de burada bu değerler düşer. Daha büyük bir nesnede, örneğin bütün bir sıvı çay içinde çok daha az ve önemsiz olabilirdi.»

«Eski ısı teorisinde.» diye Kramers tekrar devam etti. «Derste öğrettiğimiz gibi, bir nesneye sürekli olarak enerji ve ısı aynı zamanda yüklenirdi. Bu unsurlar arasında bir belirsizlik relasyonunun ya da bir hatanın olabileceği düşünülemezdi. Bunu kendi görüşlerinle nasıl bağdaştırabilirsin?»

«Bu eski ısı teorisi» diye cevap verdi Niels. «Klasik mekaniğin kuantum mekaniğine olan ilişkisine benzer bir biçimde istatistiksel ısı teorisiyle bağlantılıdır. Büyük nesnelerde eğer ısıya ve enerjiye aynı zamanda belirli değerler verilirse kayda değer bir yanlışlık yapılmaz. Tıpkı büyük nesnelerde duruma ve hıza aynı zamanda belirli değerler verilebilmesi gibi. Ama şimdiye kadar ısı teorisinde çok küçük nesneler için, bunların enerjiye sahip olmalarına karşın ısıya sahip olmadıkları söylenmiştir. Ama bu bana, küçük ve büyük nesneler arasında sınırın nerede başladığı bilinmediğinden iyi olmayan bir konuşma biçimi olarak geliyor.»

Şimdi Niels için ısı teorisinin istatistiksel yasalarıyla kuantum mekaniğinin istatistiksel yasaları arasındaki temel farkın Einstein'a göre neden daha az önemli olduğunu daha iyi anlayabiliyorduk.

Einstein, Newton mekaniğinin imgelerinden veya Maxwell'in alan teorisinden yola çıktığında ve istatistiksel termodinamikteki tamamlayıcı unsurları hiç farketmediğinde Niels, bütünleyicilik ilkesinin eski istatistiksel ısı teorisinde yer aldığını ve özellikle Gibbs tarafından yorumlandığı biçimiyle doğayı betimlemenin merkezi bir unsuru olarak halâ var olduğunu, ama yeterince gözlemlenmediğini söylüyordu.

Daha sonra tartışmalar bütünleyicilik ilkesi kavramının kullanış biçimleri üzerinde yoğunlaştı ve Niels bu kavramın biyolojik olayları fiziksel-kimyasal yasalardan ayırmak için önemli olabileceğini vurguladı. Ama bu konu bizim yat partilerinden birinde daha ayrıntılı olarak konuşuldu. Yelkenlide geceleyin yaptığımız bu konuşma hakkında bilgi vermek doğru görünüyor.

Yelkenlinin kaptanı Kopenhag Üniversitesinde görev yapan Bjerrum adında yaşlı denizcilerin kuru alaycılığı ile gemicilik konusunda iyi bir eğitimi kendisinde birleştiren bir kimyager fizikçiydi. Onu gemide ilk ziyaret ettiğimde çekici kişiliğiyle bana öylesine bir güven aşıladı ki, her durumda emirlerini körü körüne yerine getirmeye hazırdım. Gruba Niels'in dışında, gemideki olayları alaycı bakış açısıyla yorumlayan ve kaptanımızı dostane espirilerinin odak noktası olarak hedef alan operatör Chievitz de dahildi. Ama Bjerrum böyle saldırılardan kendini uzak tutmayı başarıyordu ve bu hafif çarpışmaları duymak adeta bir zevkti. Benim dışımda bu geziye, isimlerini şimdi hatırlayamadığım iki kişi de katılmıştı. Her yaz sonu Chita yatı, gerekli tamiratların yapılması için kışı geçirmek üzere Kopenhag'dan Svendborg'a, Fyn adasına getirilmek zorundaydı. Svendborg'a yolculuk elverişli hava koşullarında bile bir günde tamamlanamıyordu. Kendimizi bunun için birkaç günlük yolculuğa hazırlamıştık. Kopenhag'dan erkence yola çıktık. Rüzgâr kuzey batıdan esiyordu. Gökyüzü berraktı. Amager adasının güneyini geçtik ve güney batıya Kjögebucht'a doğru yola koyulduk. Birkaç saat sonra rüzgâr durdu. Sakin suda hemen hemen hareketsiz olarak duru-

yorduk ve bir ya da iki saat sonra sabırsızlanmaya başladık. Daha bundan kısa bir süre önce kuzey kutbuna yapılan keşif gezisinden konuşmuş olduğumuz için Chievitz, Bjerrum'a şöyle dedi.

«Eğer rüzgâr çıkmazsa, erzağımız bitecek ve kimin önce başkaları tarafından yenileceğini saptamak için kura çekmemiz gerekecek.»

Bjerrum Chievitz'e bir şişe bira uzattı ve şöyle dedi. «Bu kadar çabuk ihtiyacın olacağını bilmiyordum. Ama biranın daha birkaç saatlik ömrü var.»

Havadaki ani değişiklik öngördüğümüzden de önce oldu. Rüzgâr tamamiyle dönmüştü ve şimdi güneydoğuya esiyordu. Gökyüzü bulutlarla kaplandı ve gittikçe şiddetlenen meltemle birlikte yağmur damlaları da düşmeye başladı. Muşamba yağmurluklarımızı giymek zorunda kaldık. Sjalland adasıyla Möen arasındaki dar boğaza girerken sert bir güney rüzgârı ve yoğun sağnak yağmurla savaşmak zorunluydu. Dar Talvegde o kadar çok rüzgâra karşı yelken açmak ve rotamızı değiştirmek gerekti. Bir ya da iki saat sonra adeta bitkin düştük. Ellerim ağrıyordu. Halat çekmek gibi alışık olmadıkları bir işi yapmaktan ötürü şişmişlerdi. Chievitz şöyle dedi.

«Evet, daha dar bir «talvegi» kaptanımız ne yazık ki bulamadı. Ama biz zevk içinde yelken açtık. Çünkü böyle bir şeye tam olarak katlanılamaz.»

Niels çok cesurca tüm manevralara katıldı. Ve saklı duran fiziksel gücüne hayran kaldım.

Sonunda karanlığın bastırmasıyla birlikte Sjalland ve Falster adaları arasında geniş bir su yolu olan Sterström'e vardık. Rotamız şimdi kuzey-batıya doğru olduğundan ve yağmur da dindiğinden rüzgârı önümüze alarak yelken açtık. Bu arada dinlendik ve lâflamaya başladık.

Zifiri karanlıkta pusulaya göre yelken açmak zorundaydık. Sadece arada bir deniz fenerine göre yönümüzü tayin ediyorduk. Gruptan birkaç kişi dinlenmek ve uyumak için aşağıya inerek ranzaya uzandılar. Chievitz dümendeydi. Niels onun yanında pusulayı izliyordu ve ben de gemile-

rin bizim için tehlikeli olabilecek borda fenerlerini gözlemek zorundaydım.

Chievitz şöyle dedi: «Evet, gemilerin borda fenerleri çarpışmamızı önlüyor. Ama eğer bu bölgede örneğin borda fenerleri olmayan yeşil, sancak tarafı kırmızı, iskele tarafı seçilemeyen bir balina yolunu şaşırsa kolaylıkla bir çarpışma meydana gelebilir. Heisenberg, balina görüyor musunuz?»

«Ben görüyorum» diye cevap verdim. «Ama zannederim bunlardan pek çoğu büyük dalgalardır.»

«Böyle umut etmek zorundayız. Ama bir balinayla çarpışırsak ne olurdu acaba? Hem yelkenlimiz hem de balinada büyük bir delik açılırdı. Herhalde, işte canlı ve ölü bir madde arasındaki fark da burada yatıyor. Balinanın yarası kendiliğinden iyileşirdi. Yelkenimiz ise öyle kalırdı. Özellikle batarsak. Ama aksi halde, tekrar onarmak durumunda kalırdık.»

Niels söze karıştı. «Yaşayan ve ölü bir madde arasındaki fark o kadar basite indirgenemez. Balinada, yaralandıktan sonra, eğer söylenebilirse, yeniden bir balina yaratmaya yönelik bir gücün olduğu bir gerçek. Tabi ki balina bu gücün farkında değil. O henüz bilinmeyen bir biçimde biyolojik mirasının içinde duruyor. Ama gemi gerçekte tamamen cansız bir obje de değil. İnsanlarla olan ilişkisi kuşun veya örümceğin ağla, yuvayla ilişkisi gibi. Biçimleyici güç burada insandan çıkıyor ve geminin onarılması da balinanın iyileşmesine benziyor. Çünkü yaşayan bir yaratık, bu durumda insan, geminin biçimini belirlemezse, tabi ki gemi de onarılamaz. Biçimleyici gücün insanların bilincinden çıkıyor olması kuşkusuz önemli bir fark.»

«Eğer biçimleyici güçten söz ediyorsan» diye cevap verdim. «Bugüne kadarki fizik ve kimya ile günümüz atom fiziğinin dışına çıkıyorsun, ya da bu biçimleyici gücün herhangi bir şekilde atomların depolanmasında, bunların nöbetleşe etkilerinde veya rezonans etkilerinde kendini dışa vurabileceğini mi söylemek istiyorsun?»

«Önce bir organizmanın, klasik fiziğe göre yorumlanmış bir sistemde pek çok atomsal yapı taşından hiçbir zaman oluşamayacak olan bütüncül karakteri saptanmalı.

Ama şimdi eski fizik değil, aksine kuantum mekaniği söz konusu. Tabii ki kuantum teorisinde matematiksel olarak betimleyebildiğimiz bütüncül yapılar arasında, yani biyolojik süreçler sonucu ortaya çıkan molekül ve atomların sabit durumları arasında bir karşılaştırma yapmak yoluna gidilebilir. Ama son derece karekteristik farklılıklar vardır. Atom fiziğinin atomlar, moleküller, kristaller gibi tamamlayıcı yapıları durağan şeylerdir. Belli miktarda elementer yapı taşlarından, atom çekirdeklerinden ve elektronlarından oluşur ve dışardan uyarılsalar bile zaman içinde değişim göstermezler. Eğer bu tür dışsal bir uyarı gelirse, uyarıya tepki gösterirler ama eğer uyarı yeterince büyük değilse o zaman uyarının etkisini yitirmesine koşut olarak tekrar ilk durumlarına geri dönerler. Ama organizmalar durağan şeyler değildirler. Bir canlının bir alevle karşılaştırılması alev gibi yaşayan organizmaların bir form olduğunu ortaya koyar. Bu öyle bir formdur ki madde bunun içinden adeta çağlaya çağlaya akar.

Bunun için hangi atomların bir yaratığa ait olduğunu veya olmadığını ölçüm yaparak belirlemek kesinlikle olanaklı olmayacaktır. O halde soru şu şekilde sorulmalıdır. Bir maddenin sınırlı bir zaman için çok belirli kimyasal özelliklerle adeta çağlaya çağlaya aktığı böyle biçimler oluşturma eğilimi, kuantum mekaniğinde anlaşılabilir bir şey midir?

«Doktorun» diye söze karıştı Cheivitz, «Bu soruyu yanıtlamak için endişelenmeye gereksinimleri yoktur. O, organizmanın dışardan uyarıldığı ve organizmaya olanak verildiği durumda normal ilişkilerini yeniden kuracağı görüşündedir ve doktor aynı zamanda olayların nedensellik ilkesine göre oluştuğu kanısındadır. Yani örneğin, mekanik ya da kimyasal bir etkide, fizik ve kimyaya göre yapılması gereken yapılır. Bu her iki bakış açısının birbirine asla uymadığının pek çok doktor bilincine varmayacaktır.»

«Bu iki tamamlayıcı bakış açısının tipik bir durumu» dedi Niels. «Biz insanlık tarihi boyunca canlı yaratıklarla olan ilişki sonucu oluşmuş olan organizma hakkında kavramlarla konuşabiliriz. Ancak bu şekilde «canlı» gibi konulardan söz edilebilir. Ya da nedensellik ilkesine göre oluşan süreci araştırabiliriz. Sonra da fizik ve kimyanın kullandığı dilden yararlanır ve örneğin sinirlerin kontrolünde olduğu gibi elektriksel ya da kimyasal olaylar üzerinde çalışırız. Bu arada da fiziksel-kimyasal yasaların ya da daha genel bir deyişle kuantum teorisinin yasalarının organizmada kayıtsız şartsız geçerli olduğunu büyük bir başarıyla kabul ederiz. Her iki görüş açısı birbirleriyle çelişir. Çünkü herhangi bir durumda, olayın amaç tarafından belirlendiğini varsayarız. Öte yandan doğrudan başat durumun, gene doğrudan başat olay tarafından saptandığına inanırız. Her iki talebin de adeta raslantısal olarak aynı sonucu vermesi, oldukça olasılık dışı görünüyor. Ama her iki bakış açısı birbirini tamamlıyor. Çünkü uzun zamandır gerçekte yaşam var olduğu için her ikisinin de doğru olduğunu biliyoruz. Biyolojinin kendisine yönelttiği soru: O halde her iki bakış açısından hangisinin doğru olduğu değil, aksine bunların birbiriyle bağdaşabilmesini doğanın nasıl sağladığıdır.»

«O halde bugünkü atom fiziğinde bilinen güçlerin nöbetleşe etkilerin yanında —dirimselciliğin eskiden kabul edildiği gibi— canlı organizmaların belirli davranışları için, yani burada balinanın, yarasının iyileşmesine yarayan başka belirli bir yaşam gücünün olduğuna inanmıyorsun. Senin görüşüne göre daha çok inorganik maddede benzeşimleri olmayan tipik biyolojik kurallar için bir yer olacak. Bu kurallar sayesinde de senin tarafından tümler olarak betimlenen bir durum yaratılmış oulyor.»

«Evet, bunda aynı görüşteyim,» dedi Niels. «Üzerinde konuştuğumuz her iki bakış açısının tümler gözlem durumlarına dayandığı söylenebilir. Biz ilke olarak herhalde bir hücre içindeki her atomun durumunu ölçebiliriz. Ama böyle bir ölçümün canlı hücreyi öldürmeksizin olanaklı olup

olmadığı düşünülemez. Eğer atomların, gözlemden yola çıkılarak öğrenilen düzenlerinde neler bittiğini anlamak açısından kuantum mekaniğini gözönünde bulundurursak, o zaman yanıtımız hücrenin parçalandığı, bozulmaya yüz tuttuğu biçiminde olacaktır. Ama eğer tersine hücreyi canlı tutmak ister ve arkasından atomsal yapının çok sınırlı bir biçimde gözlemlenmesini sağlarsak, bu sınırlı sonuçlardan elde edilen düşünceler doğru kalacaklardır. Ama hücrenin canlılığını koruyacağına ya da parçalanacağına ilişkin bir karara varmamıza izin vermeyeceklerdir.»

«Biyolojik yasaların fiziksel-kimyasal yasalarca tamamlayan unsurla bu şekilde sınırlanmasını akla yakın buluyorum.» diye konuşmayı sürdürdüm.

«Ama söylediklerin pek çok doğa bilimcinin görüşüne göre kökten farklı olan iki yorum arasındaki seçimi açık bırakıyor. Bir an, bugün kuantum mekaniğinde fizikle kimyanın birbirleriyle kaynaştırılmış olması gibi gelecekte doğa biliminde de biyolojinin aynı şekilde fizik ve kimyayla kaynaştırıldığını düşünelim. Tüm bu bilim içinde tıpkı Newton mekaniğine ilişkin yasalara ısı ve entropi gibi istatistiksel kavramların katılması gibi kuantum mekaniğine ilişkin yasalara da biyolojik kavramların katılacağına ve kuantum mekaniğinin yasalarının doğa yasalarının yerini alacağına inanıyor musun? Ya da bu hemojen doğa biliminde kuantum mekaniğinin sadece özel bir sınırlayıcı koruma olarak ortaya çıktığı geniş kapsamlı doğa yasalarının Newton mekaniğinde olduğu gibi, kuantum mekaniğinin sınırlayıcı koruma durumu olarak görüldüğünü mü söylemek istiyorsunuz? Birinci savda organizmaların çokluğunu açıklamak için kuantum mekaniğine ilişkin yasalara jeolojik gelişim ve doğal ayıklanmaya ilişkin kavramlar eklenmelidir. Bu tarihsel unsurların eklenmesinin zorluklar yaratacağına ilişkin hiçbir neden yoktur. O halde organizmalar doğanın, kuantum mekaniğine ilişkin yasalar doğrultusunda birkaç milyar yıllık bir zaman süresi içinde yeryüzünde oluşturduğu formlardır. Ama ikinci görüş açısına ilişkin kanıtlar da var. Örneğin şimdiye kadar kuantum teorisinde sınırlı

bir zaman için çok belirli kimyasal özellikleri korunmuş olan ve sürekli değişen madde yoluyla bu tür homojen formların oluşumuna ilişkin bir eğilimin teşhis edilemediği söylenebilir. Her iki görüşe ilişkin kanıtların ne gibi bir ağırlık taşıdığını bilmiyorum. Sen bu konuda ne düşünüyorsun Niels?»

«Önce her iki olasılık arasında bir karara varmanın bilimin bugünkü evresinde bu kadar önem taşımasını anlayamıyorum,» diye cevap verdi Niels. «Bu, bizim herşeyden önce doğa olaylarında fiziksel ve kimyasal yasaların oynadıkları egemen roller karşısında biyoloji için uygun bir yer bulmamıza bağlı. Bunun için demin üzerinde fikir yürüttüğümüz gözlem durumlarının tamamlayıcılığı hakkında etraflıca düşünmek yeterli. Kuantum mekaniğinin biyolojik kavramlarla tamamlanması öyle ya da böyle nasıl olsa gerçekleşecek. Ama böyle bir tamamlanmanın aynı zamanda kuantum mekaniğinin geliştirilmesini gerektirip gerektirmeyeceği bir an bile gözden kaçırılmamalı. Belki de kuantum mekaniğinde yer alan matematiksel formların zenginliği, biyolojik formları da açıklamak için oldukça yeterli. Biyolojik araştırma fiziğin kuantum teorisinin geliştirilmesine ilişkin bir neden görmediği sürece, doğaldır ki böyle araştırmalar peşinde koşmanın da gereği yoktur. Doğa biliminde olanaklı olduğu ölçüde tutucu davranmak ve sadece açıklanamayan gözlemlerin baskısı altında konunun genişletilmesine girişmek gibi bir politika vardır.»

«Böyle bir zorlamanın varlığına inanan biyologlar var.» diyerek konuşmama devam ettim.

«Bunlar bugünkü biçimiyle Darwin teorisinin yani doğal ayıklama süreci vasıtasıyla yapılan seçimin ve değişinimin yeryüzündeki çeşitli organik formları açıklamaya yetmediği düşüncesindeler. Ama uzman olmayan bir kişiye biyologlardan öğrendiği biçimiyle raslantısal değişinimlerin ortaya çıkabileceği, ilgili türlerin kalıtımsal özelliklerinin şu ya da bu doğrultuda arasıra değişebileceği, ve çevre koşullarından ötürü bu başkalaşmış türlerin bazılarının çoğalmasının teşvik edileceği, diğerlerinin çoğalmasına ise ket vurula-

cağı tamamiyle akla yakın geliyor. Darwin burada sadece en güçlünün hayatta kaldığı bir doğal ayıklanma sürecinin söz konusu olduğunu açıklıyorsa buna seve seve inanılır ama bu tümce bir beyanı mı ifade etmektedir. Yoksa güçlü sözcüğünün tanımı mı söz konusudur? Bu sorular sorulmalıdır. Biz varılan koşullar arasında özellikle iyi bir biçimde gelişen türleri «güçlü» «elverişli» ya da «yaşam bağları kuvvetli» olarak adlandırıyoruz. Ama bu doğal ayıklanma süreci sonunda özellikle uygun ve yaşam bağları kuvvetli türlerin meydana geldiğini anladığımızda, örneğin insan gözü gibi son derece karmaşık bir organın sadece böyle raslantısal değişimler sonucu yavaş yavaş meydana geldiğine inanmak zor geliyor. Pek çok biyolog böyle bir şeyin olanaklı olduğu görüşünde. Bunlar aynı zamanda jeolojik gelişme süresince hangi evrelerin son ürüne yani gözün oluşumuna yol açabileceğini de söylüyorlar. Ama diğerleri bu konuda şüpheciler. Bana bir keresinde bir matematikçi ve kuantum teorisyeni olan Von Neumann'ın bir biyologla bu konu hakkında yaptığı bir konuşmadan söz edilmişti. Biyolog modern Darwinizm'in inançlı bir savunucusuymuş. Von Neumann ise bu konuda şüpheciymiş. Matematikçi biyologu çalışma odasının penceresine götürmüş ve şöyle demiş. «Şu tepede güzel beyaz bir villa görüyor musunuz? Bu ev raslantılar sonucu yapıldı. Milyonlarca yıl boyunca jeolojik süreçler sonunda bu tepe oluştu, ağaçlar büyüdüler, yaşlandılar, yıkıldılar tekrar yeşerdiler ve sonra rüzgar tepenin üstüne kum yığdı, taşlar da raslantısal olarak belki de volkanik bir süreç sonucu buraya savrulup düzenli bir biçimde birbirlerinin üstüne yığıldılar. Ve bu böyle devam etti. Bu jeolojik süreç boyunca doğaldır ki bu raslantısal, düzensiz olaylar sonucu başka, değişik bir şey oluştu. Uzun, çok uzun bir zaman sonra bu villa meydana geldi. İnsanlar buraya taşınıp, oturmaya başladılar.»

Biyolog böyle kanıtların gösterilmesinden elbette hoşlanmamıştı. Ama Von Neumann bir biyolog değildi ve burada kimin haklı olduğu konusunda bir yargıya varamam. Ama sanıyorum biyologlar arasında da Darwin'in doğal

ayıklanma sürecinin karmaşık organizmaları açıklamaya yeterli olup olmadığı konusunda görüş birliği yok.»

«Bu sadece basit bir zaman skalası sorunu» dedi Niels. «Bugünkü biçimiyle Darwinizm iki bağımsız ifadeyi içerir. Birinde kalıtım süreci içinde, çoğu mevcut dışsal koşullar altında işe yaramaz oldukları için ortadan kaldırılan yeni formların denendiği öne sürülür. Geriye sadece uygun olanlar kalır. Bu görgül olarak kesinlikle doğrudur. Ama ikincisinde yeni formların, gen yapısının tamamiyle raslantısal bozuluşu sonucu ortaya çıktığı kabul edilir. Bu ikinci tez, başka bir biçimde düşünülebilmek zor da olsa, çok daha şüphelidir. Neumann'ın kanıtı, yeterince uzun bir zaman sonra hemen hemen herşeyin raslantısal meydana gelebileceğini, ama böyle bir açıklamanın doğada var olmayan saçma bir uzun zamana gereksinimi olduğunu gösteriyor. Fiziksel ve astrofiziksel gözlemlerden, yeryüzünde ilkel yaratıkların meydana gelişinden itibaren en fazla 1 milyar yıl geçmiş olabileceğini biliyoruz. O halde en ilkelden en gelişmiş yaratığın tüm gelişmesi bu süreç içinde gerçekleşmiş olmalı. Bu dönemde gelişmiş komplike organizmalara varmak için doğal ayıklanma süreci yoluyla oluşan raslantısal değişimin ve seçme oyununun yeterli olup olmayacağı; yeni türlerin gelişimi için gereksinim duyulan biyolojik zamanlara bağlıdır. Sanırım bu dönemler hakkında çok az şey bilindiği için güvenilir bir yanıt vermek de zorlaşıyor. Bundan dolayı sorun herhalde şimdilik dondurulmak zorunda.»

«Kuantum teorisinin geliştirilmesinin gerekliliği için öne sürülen başka bir kanıt da insan bilincinin varlığı.» diye devam ettim. Fizik ve kimyada bilinç kavramının yeri olmadığı konusunda şüpheye gerek yoktur. Ve kuantum mekaniğinde buna benzer bir şeyin meydana gelmesi de gerçekten kavranılması güç bir şeydir. Canlı organizmaları da kapsayan bir doğa biliminde gerçeğe ait olduğu için bilince de yer verilmelidir.»

«Bu kanıt» dedi Niels, ilk bakışta son derece makul görünüyor. «Biz bilinç kavramıyla çok uzaktan ilgisi de ol-

sa fizik ve kimyaya ilişkin kavramlarda hiçbir şey bulamayız. Biz sadece sahip olduğumuz için bilincin var olduğunu biliriz. O halde bilinç de doğanın bir parçasıdır. Veya daha genel konuşursak gerçeğin bir parçasıdır. Ve kuralları kuantum teorisinde ele alınmış olan fizik ve kimyanın yanısıra başka çeşit yasaları da tanımlamak ve anlamak zorundayız. Ama burada tamamlayıcılık düşüncesi yoluyla verilmiş olan özgürlüğe daha çok gereksinim duyulup duyulmayacağını bilmiyorum. Bana burada —ısı öğretisinin istatistiksel yorumunda olduğu gibi— değişmez kuantum mekaniğiyle yeni kavramları bağdaştırmak ve bunlarda yeni yasalar formüle etmek ya da klasik fiziğin kuantum teorisi yönünde geliştirilmesi için gerekli olduğu gibi, bilincin varlığını kavramak için kuantum teorisinin kendisini genel bir biçimciliğe dönüştürmek arasında az bir fark varmış gibi geliyor. O halde sorun şöyle ortaya konmalı: Bilinçle başlayan gerçeğin bir bölümü fizik ve kimya tarafından tanımlanan diğer bölümüyle nasıl uyumlu hale getirilebilir? Bu her iki bölümdeki yasaların birbiriyle çatışmaması nasıl gerçekleşiyor? Burada belli ki, eğer daha sonra biyoloji hakkında daha geniş bilgilere varılırsa, daha ayrıntılı bir biçimde analiz edilmesi gereken gerçek bir tamamlayıcılık durumu söz konusu.»

Sohbet birkaç saat daha bu doğrultuda devam etti. Niels bir süre küreklere geçti. Chievitz de pusulayı kontrol ediyordu, ve ben de karanlıkta herhangi bir ışık noktası bulabilmek için öne oturdum. Vakit gece yarısını geçmişti. Gittikçe yoğunlaşan bulutların arkasında arasıra ayışığı kendini gösteriyordu. Storström'e girişimizden beri 40 km.lik yol katetmiş olmalıydık. O halde demir almadan önce geçmek istediğimiz Omö Boğazı'na yaklaşıyorduk. Haritada boğaz girişi sudan çıkan bir süpürgeyle işaretlenmişti. Ama 40 km.lik pusula eşliğinde bir yelkenli yolculuğundan sonra bu karanlık gecede, akıntısı az olan suda bir süpürge bulmak bana anlaşılmaz geliyordu.

Chievitz: «Heisenberg, süpürgeyi buldunuz mu?» diye sordu.

«Hayır, bana son geçen gemiden denize düşen masa tenisi topunu bulup bulmadığımı sorabilirdiniz.»

«O halde siz kötü bir yelkencisiniz.»

«Öne doğru gelemez misiniz?»

Chievitz şimdi o kadar yüksek sesle konuşuyordu ki sesi aşağıdaki kamaramdan duyulabiliyordu.

«Bütün kötü romanlarda olduğu gibi sürekli eski öykü; kaptan uyur gemi kayalara çarpar ve mürettebat boğulur.»

Aşağıdan Bjerrum'un uykulu sesi geldi. «Aşağı yukarı nerede olduğumuzu biliyor musunuz?»

Chievitz: «Elbette Chita yatında, ne yazık ki uyuyan kaptan Bjerrum'un komutası altında.»

Bjerrum yukarıya geldi ve dümeni devir aldı. Çok uzaklarda yönümüzü kesin olarak saptamamıza yarayan bir deniz feneri seçebiliyordum. Ayrıca bir iskandille görece yavaş bir seyirde bir dereceye kadar olanaklı olduğu ölçüde suyun derinliğini ölçme işini üstlendim. Burada deniz haritasına başvuruldu. Ve deniz feneriyle derinlik ölçümü yaptığımız su hattına doğru olan pozisyonlarımız için iki koordinatımız olduğundan aranılan süpürgeden birkaç kilometre uzakta olduğumuzu sevinç dolu bir şaşkınlıkla saptadığımız bir durum ortaya çıktı.

Birkaç dakika daha izlenmesi gereken yönde yelken açtık.

Bjerrum önüme geçti ve hiçbir şey göremediğim sırada birdenbire şöyle dedi. «İşte orada.» Ve birkaç yüz metre sonra Omö Boğazı'na girdik. Adanın öte yanına demir attık ve hepimiz gecenin geri kalanını kamarada derin uykuda geçirebileceğimiz için mutluyduk.

10
Kuantum Mekaniği Ve Kant Felsefesi (1930-1932)

Leipzig'de edindiğim yeni çevre, yıllar geçtikçe genişliyordu. Farklı ülkelerden üstün yetenekli genç insanlar kuantum mekaniğinin gelişimine katkıda bulunmak ya da kuantum mekaniğini maddenin yapısına uygulamak üzere bize katılıyorlardı. Bu aktif yeniliklere açık fizikçiler seminerdeki tartışmalara renk katıyor, yeni düşüncelerle önü açılabilen bu alanı hemen hemen aydan aya genişletiyorlardı. İsviçreli Felix Bloch metallerin elektriksel özelliklerinin anlaşılmasına ilişkin teorisini anlatıyor, Rusya'dan Landau ve Peierls kuantum elektrodinamiğinin matematiksel sorunlarını tartışıyor, Friedrich Hund kimyasal bağlantı teorisini geliştiriyor. Edward Teller moleküllerin optik özellikleri hakkında tahminlerde bulunuyordu.

Ancak 18 yaşında olan Carl Friedrich von Weizsäcker de bu guruba katıldı ve konuşmasında felsefi bir görüş öne sürdü; fizik öğrenimi gördüğü açıkça belli olmasına rağmen seminerde fiziğe ilişkin sorunlar yoluyla felsefe veya bilgi teorisini ilgilendiren konulara girildiğinde özel bir dikkat ve heyecanla konuşmaları dinliyor, ve son derece güçlü bir içsel katılımla tartışmaları izliyordu.

Bir ya da iki yıl sonra Grete Hermann adında genç bir felsefecinin atom fizikçileriyle felsefi savları üzerinde tartışmak amacıyla Leipzig'e gelişi, böyle bir konunun açılmasına neden oldu. Grete Hermann atom fizikçilerinin felsefi savlarının yanlışlığından kesin olarak emindi. Hermann, Göttingenli filozof Nelson'un çevresinde öğrenim görmüş, onunla birlikte çalışmış ve orada Kant felsefesinin XIX. yüzyılın başında filozof ve doğa araştırmacısı Fries tarafından yorumlandığı bir düşünce süreci içinde yetişmişti. Felsefi düşüncelerin modern matematiğin istediği gibi, aynı ölçüde bir kesinlik derecesine sahip olmaları gerektiği, Fries okulunun ve Nelson çevresinin istekleri arasındaydı. Grete Hermann bu kesinlik derecesiyle, Kant'ın verdiği biçimde

nedensellik yasasının sarsılamayacağını ispatlayabileceğine inanıyordu. Ama kuantum mekaniği nedensellik yasasının bu biçimini sorguluyordu.

Genç filozof da bu savaşı sonuna kadar yürütmeye kararlıydı. Carl Friedrich von Weizsäcker ve benimle yaptığı ilk konuşmada, aşağıdaki görüşleri öne sürdü.

«Kant'ın felsefesinde nedensellik yasası, deneye dayanılarak oluşturulan ya da çürütülebilen görgül bir sav değildir. Aksine bütün deneyler için ön koşuldur ve Kant'ın «a priori» olarak adlandırdığı düşünce kategorilerine girer. Eğer izlenimlerin bir önceki olaydan doğduğuna ilişkin bir kural olmasaydı, dünyayı algılamamıza yarayan duygusal izlenimler, bir nesnenin uymadığı duyumların subjektif bir oyunundan başka bir şey olmazdı. Bu kural, yani neden ve sonuç arasındaki kesin bağlantı, algılamalar nesneleştirilmek istenir ve bir şeyin ya da bir olayın öğrenilmiş olduğu öne sürülünce şart koşulabilir. Öte yandan doğabilim deneylerden, özellikle objektif deneylerden söz eder. Başkaları tarafından kontrol edilebildiği için kesin olarak objektif olan yalnız bu tür deneyler doğa biliminin konusunu oluşturabilirler. Bundan zorunlu olarak bütün doğa biliminin nedensellik yasasını kabul etmesi ve nedensellik yasası varlığını koruduğu sürece doğa biliminin var olacağı sonucu çıkar. O halde nedensellik yasası bir dereceye kadar duyusal izlenimlerimizin hammaddesini deneye çevirmeye çalıştığımız düşüncemizin bir aracıdır ve sadece bunun başarıldığı çevrede doğa bilim için bir konu bulabiliriz. O halde nasıl oluyor da kuantum mekaniği bu nedensellik yasasına değişiklik getirmek ve buna rağmen de yine doğa bilim olarak kalmak istiyor?»

Burada önce kuantum teorisinin istatistiksel yorumuna yol açan deneylerin ne olduğunu açıklamak zorunda kaldım.

«Varsayalım ki Radyum B cinsinden bir atomla ilgileniyoruz. Bu tür atomlarla, yani Radyum B cinsinden küçük bir miktarla deney yapmak tek bir atomla deney yapmaktan daha kolaydır. Ama ilke olarak bu tür bir atomun davra-

nışını araştırmak için de hiçbir engel yoktur. O halde Radyum B atomunun herhangi bir yönde ergeç bir elektron yayacağını ve böylece bir Radyum da C Atomuna geçeceğini biliyoruz. Bu aşağı yukarı yarım saatte gerçekleşecektir ama atom saniyeler ya da günler sonra başkalaşabilir. Bu şu demektir, eğer biz birden fazla Radyum B atomlarıyla deney yapıyorsak, aşağı yukarı yarım saat sonra bu atomların yarısı başkalaşmış olacaktır. Ama biz —nedensellik yasasının yetersiz kalışında ortaya çıktığı gibi— tek bir Radyum B atomunun daha önce veya daha sonra değil, şimdi parçalanması başka bir yönde değil de bu yönde elektron göndermesi konusunda bir neden gösteremeyiz ve biz pek çok nedenden ötürü bunun böyle gerçekleşmeyeceği düşüncesindeyiz.»

«İşte bu noktada» diye karşılık verdi Grete Hermann, «belki de bugünkü fiziğin yanlışı yatıyor. Belirli bir olay için hiçbir neden bulunamaz gerçeğinden, hiçbir «neden» olmadığı sonucuna varılabilir. Ben bundan sadece, burada önümüzde çözülmemiş bir sorun yattığı, yani atom fizikçilerinin nedeni buluncaya kadar onu aramaları gerektiği sonucunu çıkardım. Radyum B atomunun elektron yaymadan önceki durumundan elde ettikleri bilgi yetersizdir. Çünkü aksi takdirde elektronun ne zaman ve hangi yönde gönderilmesi gerektiği belirlenebilirdi. O halde tam bir bilgiye ulaşılıncaya kadar araştırma yapılmalıdır.»

«Hayır, biz bu bilgiyi eksiksiz olarak görüyoruz.» diye suçlamama devam ettim. Çünkü bu Radyum B atomuyla yaptığımız diğer deneylerden bu atomun bizim şimdiye kadar bildiğimiz başka bir belirlenim parçası olamayacağı ortaya çıkıyor. Bunu daha açık olarak açıklamak isterim. Biz az önce elektronun hangi yöne gönderileceğinin bilinemeyeceğini saptadık. Siz de verdiğiniz cevapta bu yönü belirleyen belirlenim parçalarının araştırılması gerektiğini söylediniz. Ama varsayalım ki bu belirlenim parçalarını bulduk. O zaman şöyle bir zorlukla karşılaşacağız. Gönderilen elektron atom çekirdeği tarafından yayılan bir madde dalgası olarak algılanabilir. Böyle bir dalga girişim görüngülerini

harekete geçirebilir. Varsayalım ki önce atom çekirdeğinden karşıt yönlerde gönderilen dalga parçacıkları girişim için bu amaçla yapılmış aygıtlara ulaştırılsın ve aygıtın etkisiyle belirli bir yönde söndürme meydana gelsin. Bu önceden de büyük bir kesinlikle söyleneceği gibi elektronun sonunda bu yönde gönderilmeyeceği anlamına gelir. Ama biz elektronun önce atom çekirdeğinden belli bir yöne doğru gönderileceğini **belirlenim** parçalarından yola çıkarak bilebilseydik o zaman girişim görüngüsü asla meydana gelmezdi. Girişim yoluyla söndürme de olmazdı ve önceden varılan sonuçta ısrar edilemezdi. Ama gerçekte söndürme deneysel olarak gözlemlenecektir. Yani doğa bize anlaşmazlık konusu olan **belirlenim** parçalarının olmadığını ve bilgimizin **belirlenim** parçaları olmaksızın da doğru olabileceğini gösteriyor.»

«Ama bu korkunç birşey» dedi Grete Hermann. «Bir yandan elektronun ne zaman ve hangi doğrultuda gönderileceğini bilmediğimiz için Radyum B atomu hakkındaki bilgimizin yetersiz olduğunu söylüyorsunuz, öte yandan da daha başka **belirlenim** parçaları olsaydı deneylerle çelişkiye düşebileceğimizden bilgimizin tam olduğunu belirtiyorsunuz. Bilgimiz hem tam hem de eksik olabilir diyorsunuz. Bu tam bir saçmalık.»

Carl Friedrich bunun üzerine Kant felsefesinin dayandığı varsayımları analiz etmeye başladı.

«Burada önümüzde duran görünürdeki çelişki bizim sanki 'kendinde' bir Radyum B atomundan konuşmamızdan ileri geliyor. Bu doğal ama aslında doğru da değil. Kant'ta bile 'kendinde şey' sorunsal bir kavram, Kant 'kendinde şeyden' yola çıkılarak hiçbir şeyin açıklanamayacağını biliyor. Bize sadece algı nesneleri verilmiştir. Ama Kant bu algı nesnelerinin 'kendinde şey' modeline göre düzenlenebileceğini kabul eder. O halde Kant günlük yaşantımızda alışkın olduğumuz ve kesin bir biçimde klasik fiziğin temelini oluşturan deneyin yapısını a priori olarak verilmiş varsayar. Bu görüşe göre dünya, uzayda zamanla değişen nesnelerden, bir kurala göre birbirini izleyen olaylardan oluşmuştur. Ama atom fiziğinden öğrendiğimize göre algılar artık 'kendinde şey'

modeline göre düzenlenemez ve bu modelle bağlantılı hale getirilemez. O halde 'kendinde' olan bir Radyum B atomu da yoktur.»

Grete Hermann, Carl Friedrich'in sözünü kesti. «'Kendinde şey' kavramını kullanma biçiminiz, bana göre Kant felsefesinin ruhuna tam olarak uygun değil. Siz 'kendinde şey' ile fiziksel nesne arasında kesin bir ayrım yapmak zorundasınız. 'kendinde şey' Kant'a göre görüngüde ortaya çıkmaz, dolaysız da değildir. Bu kavramın doğa biliminde ve tüm teorik felsefede yalnızca hangi konuda hiçbir şey bilinemeyeceğine ilişkin bir işlevi vardır. Çünkü bizim bütün bilgimiz deneye dayalıdır ve deneyde şeyleri bize göründükleri biçimde tanımak demektir. A priori bilgi de 'kendinde olabilecek şeylere' yakın değildir. Çünkü bunların asıl işlevi deneyi olanaklı kılmaktır. Eğer klasik fizik anlamında 'kendinde' bir Radyum B atomundan konuşursanız, o zaman Kant'ın bir nesne olarak tanımladığı şeyi kastetmiş olursunuz. Nesneler görüngü dünyasının parçalarıdırlar. Sandalyeler ve masalar yıldızlar ve atomlar gibi.»

«Ama bunlar örneğin atomlar gibi görülemiyorlarsa?»

«Aksine, çünkü biz bunları görüngüden çıkarıyoruz. Görüngü dünyası birbirine bağlı bir sistemdir. Ve günlük algıda bile doğrudan görülenle yalnız sonuç çıkarılan şey arasında bir ayrıma gitmek olanaklı değildir. Burada bir iskemle görüyorsunuz. Arkasını doğrudan fark edemezsiniz ama önünü gördüğünüz gibi büyük bir kesinlikle onun varlığını kabul edersiniz. Bu, doğa biliminin nesnel olduğu anlamına gelir. Nesneldir. Çünkü algılardan değil aksine nesnelerden söz eder.»

«Ama biz atomun ne ön yüzünü ne de arka yüzünü görebiliriz. Neden atomun da sandalyeler ve masalar gibi benzer özellikleri olmasın?»

«Çünkü o bir nesnedir. Nesneler olmaksızın nesnel bilim de olmaz. Nelerin nesne olduğu da, nedensellik gibi kategorilerce belirlenir. Eğer siz bu kategorilerin kullanımından vazgeçerseniz, deney olasılığından da vazgeçmiş olursunuz.»

Ama Carl Friederich tuttuğunu koparmak istiyordu.

«Kuantum teorisinde şimdi Kant'ın akıl edemediği algıları nesneleştirme söz konusu. Eğer algıdan deney doğması gerekiyorsa her algı açıklanması gereken bir gözlem durumuna dayanır. Algıların sonucu artık klasik fizikte olanaklı olduğu gibi aynı biçimde nesnelleştirilemez. Bir Radyum B atomunun burada ve şimdi varlığını ortaya koyan bir deney yapılmışsa, bu biçimde kazanılmış olan bilgi bu gözlem durumu için yeterlidir; ama gönderilen bir elektron hakkındaki düşüncenin belirtilmesine olanak veren başka bir gözlem durumu için bu bilgi yeterli değildir. Eğer iki farklı gözlem durumu Bohr'un tamamlayan olarak tanımladığı gibi birbirleriyle bir ilişki halindeyse, bir gözlem durumu için yeterli olan bilgi, diğeri için aynı zamanda yetersiz bir bilgidir.»

«Ve böylece siz Kant'ın deneye ilişkin tüm analizini geçersiz kılmak istiyorsunuz.»

«Bu benim görüşüme göre olanaksızdır. Kant çok iyi bir biçimde deneyin gerçekten nasıl kazanıldığını gözlemlemişti. Ve analizinin büyük ölçüde doğru olduğu kanısındayım. Ama Kant zaman ve uzay gibi görü formlarıyla nedensellik kategorisini 'a priori' olarak deney için adlandırıyorsa, bunları saltık olarak varsaymak ve bunların görüngülere ilişkin herhangi bir fizik teorisi içinde içlemsel olarak da aynı formda ortaya çıkmasını iddia etmekle kendini tehlikeye atıyor. Ama bu görecelik kuramı ve kuantum teorisiyle ispat edilen bir durum değildir. Buna rağmen Kant şu açıdan tamamiyle haklıdır. Fizikçinin yaptığı deneyler önce klasik fiziğin dilinde tanımlanmalıdır. Çünkü başka fizikçilere neyin ölçüldüğünü bildirmek asla olanaklı değildir. Böylece diğer sonuçlar kontrol edilebilecek duruma getirilir. Kant'a özgü 'a piriori' kavramı bundan ötürüdür ki modern fizikte hiçbir zaman bir yana atılamaz. Ama belli ölçüde görecelik kazandırılabilir. Klasik fiziğe ilişkin «Uzay» «Zaman» «Nedensellik» gibi kavramlar deneylerin tanımlanmasında kullanılmak zorunda kalınırsa görecelik kuramına ve kuantum teorisine göre 'a priori' dirler. Ama bunlar içlemsel olarak bu yeni kurumlarda değişikliğe uğramışlardır.»

«Başlangıçtaki soruma, bütün bunlara karşın açık bir cevap alamadım.» dedi Grete Hermann.

«Ben sadece bir olayın önceden tahminine ilişkin, örneğin elektronun gönderilmesi gibi, bir neden bulamayıp bununla yetinmek yerine niçin araştırmaya devam edilmediğini bilmek istiyorum. Siz bu araştırmayı yasaklamak istemiyorsunuz. Ama böyle bir araştırmanın başka belirlenim parçaları olamayacağı için hiçbir sonuca götürmeyeceğini söylüyorsunuz; çünkü matamatiksel olarak kesin bir biçimde formüle edilebilen belirsizlik diğer bir deney sınıflaması için belirli öngörülerde bulunmaya neden oluyor. Bu uzmanlar tarafından da doğrulanıyor. Böyle konuşulduğunda belirsizlik adeta fiziksel bir gerçeklik olarak görünüyor; bilgisizlik olarak yorumlandığında ve subjektif olduğu sürece de nesnel bir karaktere bürünüyor.»

Burada tekrar konuşmaya girdim ve şöyle söyledim.

«Böylelikle bugünkü kuantum teorisinin karekteristiğini tanımlamış oldunuz. Eğer biz atoma ilişkin görüngülerden bir takım yasalar çıkarmak istersek, o zaman bizim artık uzay ve zamandaki nesnel olaylara değil aksine —daha dikkatli bir ifade kullanılırsa— gözlem durumlarına bağlanmamız gerektiği ortaya çıkar. Sadece bunlar için görgül kurallar elde ederiz. Böyle bir gözlem durumunu tanımladığımız matematiksel semboller fiili olandan çok olanaklı olanı gösterir. Belki de bunların olanaklı olanla fiili olan arasında, nesnel olarak istatistiksel ısı teorisindeki sıcaklıkta olduğu gibi aynı anlamda tanımlanabilen bir ara nesne oluşturdukları söylenebilir. Olanaklı olana ilişkin bu belirli bilgi birkaç tahmin yapılmasına elverişlidir. Ama kural olarak gelecekdeki bir olayın olasılık derecesine ilişkin sonuçlar çıkarmamıza izin verir. Kant günlük deneyden çok uzakta bulunan deney alanlarında 'kendinde şey' modeline göre algılanan ya da 'nesnenin' düzeninin artık devam ettirelemeyeceğini öngöremedi, yani atomlar nesne değildirler.»

«O halde nedirler?»

«Bunun için sözlü bir anlatım verilemez. Çünkü dilimiz günlük deneylerle oluştu ve atomlar da günlük deneylerin

nesneleri değildirler. Ama dolambaçlı deyimlerden hoşlanırsanız şöyle diyebiliriz: Atomlar gözlem durumlarının tamamlayıcı unsurlarıdır. Bu tamamlayıcı unsurlar fenomenlerin fiziksel analizlerini yapmak için gerekli yüksek bir aydınlatıcı değere sahiptirler.»

«Eğer sözlü anlatımın zorluklarından söz edersek» diyerek Carl Friedrich söze girdi. «O zaman modern fizikten elde edilebildiği kadarıyla belki de en önemli öğreti, deneyleri tanımladığımız bütün kavramların sadece sınırlı bir kullanım alanı olduğudur. «şey» «algılama nesnesi» «an» «eş zamanlık» «uzam» gibi böyle kavramlarda biz, bu kavramları kullanarak güçlüklerle karşılaştığımız deneysel durumları gösterebiliriz. Bu, bu kavramların bütün deneylerin bir ön koşulu anlamına gelmez. Ama saltık bir talepten çıkmayan ve eleştirel bir biçimde analiz edilmesi gereken bir varsayımın söz konusu olduğu anlamına gelir.»

Grete Hermann, konuşmamızın bu yönde gelişmesinden memnun değildi. Ya Kant felsefesinin düşünce araçlarını kullanarak atom fizikçilerinin savlarını çürütecek ya da tam tersine onların haklılığını kabul ederek Kant'ın önemli bir düşünce yanlışlığına düştüğünü görecekti. Durum, onun aydınlanma arzusunu tatmin etmemiş, renksiz bir kararsızlığı yansıtıyordu. Bunun üzerine şu soruyu sordu.

«Kant'ın a priori kavramının, hatta dilin de göreceleştirilmesi 'hiçbir şeyi bilemeyeceğimizi görüyorum' ifadesinde kendini ortaya koyan teslimiyet anlamına gelmiyor mu? O halde sizin görüşünüze göre üzerinde sağlamca durulacak bir bilgi düzlemi yok.»

Carl Friedrich doğa biliminin gelişimine dayanarak iyimser bir yorum getirme yetkisini kendinde görüp şöyle cevap verdi.

«Eğer biz Kant'ın 'a priori' kavramıyla o zamanki doğabilimin bilgi durumunu doğru biçimde analiz etmiş olduğunu söyler, ama bugünkü atom fiziğinde yeni bir bilgi durumu önünde bulunduğumuzu belirtirsek, o zaman böyle bir görüşün belki de Arşimet'in bulduğu kaldıraç yasalarının o zamanki teknik için önemli olan pratik kuralları içeren doğru

bir formül olduğunu, ama bu yasaların bugünkü teknik —örneğin elektron tekniği için— artık yeterli olmadığı görüşüyle belli bir akrabalığı vardır, diyebiliriz. Arşimet'in kaldıraç yasaları sadece belirsiz düşünceyi değil gerçek bilgiyi içeriyordu. Kaldıraçların söz konusu olduğu bütün zamanlarda geçerli olacaklardır ve eğer herhangi bir uzak yıldız sisteminin gezegenlerinde kaldıraç varsa, orada Arşimet'in savlarının da doğru kalması gerekir. Görüşün ikinci kısmı yani insanların bilimin gelişmesi sonucu, artık kaldıraç kavramının yetersiz kaldığı teknik alanlara doğru ilerlemeleri, kaldıraç yasalarının ne tarihselleştirilmesi ne de göreceleştirilmesi anlamına gelir; o sadece tarihsel gelişim süreci içinde başlangıçta sahip olduğu merkezi önemi yitiren kaldıraç yasalarının geniş bir teknik sistemin parçaları olduğu anlamınadır. Benzer biçimde Kant'ın bilgi analizinin sadece belirsiz düşünceleri değil, gerçek bilgiyi içerdiğine ve bizim beşeri bakış açısından «deney» olarak adlandırdığımız, çevreyle ilişki kurabilen, düşünebilen canlıların olduğu her yerde doğru kalacağına inanıyorum. Ama daha sonra Kant'ın «a priori» kavramı asıl anlamını yitirdi ve bilgi sürecinin çok geniş kapsamlı analizinin bir parçası oldu. Kuşkusuz bu noktada doğa bilime ya da felsefeye ilişkin bilgiyi 'her çağın kendine özgü gerçeği vardır.' cümlesiyle yumuşatmak istenmesi yanlış olur. Ama ayni zamanda tarihsel gelişim sonucu insan düşünce yapısının da değiştiğini göz önünde bulundurmak gerek. Bilimsel ilerleme sadece bizim yeni gerçeklerle tanışmamız ve onların anlaşılmasıyla değil, aksine 'anlamak' sözcüğünün ne anlama gelebileceğini sürekli yeniden öğrenmemiz sayesinde gerçekleşiyor.»

Kısmen Bohr'a dayanan bu cevapla Grete Hermann bize biraz tatmin olmuş gibi göründü, ve felsefesinin modern doğa bilimle ilişkisinin daha iyi anlaşıldığına ilişkin duygular taşıyorduk.

11
Dil Üzerine Tartışmalar (1933)

«Atom fiziğinin çağları» hızla sona eriyordu. Almanya'da siyasal huzursuzluk gittikçe artıyordu. Sağ ve sol radikal gruplar caddelerde gösteriler yapıyor, kentin yoksul semtlerinde ücra köşelerde silâhlı çatışmalar çıkarıyor ve kamuya açık toplantılarda karşılıklı olarak propoganda yapıyorlardı. Karışıklıklar ve onunla birlikte korku da üniversite yaşamına ve fakülte konferanslarına dek yayılıyordu. Bir süre tehlikeyi kendimden uzaklaştırmayı, caddelerdeki çatışmaları görmemezliğe gelmeyi denedim. Ama gerçek arzularımızdan daha güçlüdür ve bu kez bilincime bir rüya biçiminde girdi. Bir pazar sabahı Carl Friedrich ile erkenden bir bisiklet turu yapmak istedim, saati 5'e ayarlamıştım, ama uyanmadan önceki bilinç bulanıklığı içinde bir imge gördüm. 1919 ilkbaharında sabahın ilk ışıklarıyla birlikte, Münih'te Ludwig caddesinde yürüyordum. Cadde kırmızımsı, gittikçe açılan ve insana ürperti veren bir ışıkla bezenmişti. Kırmızı ve siyah, beyaz, kırmızı bayraklarla insanlar zafer kapısından Üniversite'nin önündeki çeşmelere doğru akın ediyorlardı. Bir kargaşa, bir kıyamettir gidiyordu. Birdenbire önümde bir makineli tüfekle ateş edilmeye başlandı. Sıçrayarak kendimi emniyete almayı denedim ve uyandım; makinalı tüfeğin sesi saatin alarmı olmuştu ve kırmızımtrak ışık da yatak odamın perdelerine vurmuş sabah güneşiydi. Ama bu andan itibaren bunun tekrar olacağını biliyordum.

1933 yılı Ocak ayındaki felâketleri, tekrar eski dostlarla anılarımızda «altın çağ»la yaptığımız güzel ama acı vedalaşmanın izlerini taşıyarak geçirdiğimiz güzel bir tatil izledi.

Grossen Traithen'in güneyindeki Steilen yaylasındaki Bayrischzell köyünün yukarısında yer alan dağlarda bana bir kayak evi verilmişti. Bir çığ düşmesi sonucu yarı yarıya yıkılınca, Gençlik Hareketi içinde bulunan bir arkadaşım tarafından yeniden inşa edilmişti. Bir arkadaşın keresteci olan babası tahta ve araç gereç vermiş, ev kendisine ait olan

çiftçi de inşaat malzemelerini yazın yaylaya götürmüştü. Birkaç güzel sonbahar haftasından sonra arkadaşlarımın gayreti sayesinde yeni bir bina kurulmuş, panjurlar tamir edilmiş ve içinde bir yatak odası yapılmıştı. Bundan dolayı kışın düzenli olarak kayak yapmaya giderdik ve 1933 yılında paskalya tatili dolayısıyla Niels'i, oğlu Christian'ı, Felix Bloch ve Carl Friedrich'i bir kayak tatili yapmak üzere buraya davet etmiştim. Niels, Christian ve Felix, Niels'in işleri dolayısıyla bulunduğu Salzburg'dan Oberaudorf'a geçmek ve oradan uçağa binmek istiyorlardı.

Carl Friedrich ve ben evi derleyip toparlamak ve erzakla doldurmak amacıyla iki gün önce hareket ettik. Bundan birkaç hafta önce güzel bir havada kasalar dolusu yiyecek maddesi Brünnsteinhaus'a sevk edilmişti. Oradan yiyecekleri sırt çantalarında taşıyarak bir saat uzaklıktaki kayak evine götürmek zorundaydık.

İşimizin başlangıç evresinde birkaç zorluk ortaya çıktı. Carl Friedrich'le benim kayak evinde geçirdiğimiz ilk gece fırtınalıydı ve aralıksız kar yağdı. Sabahleyin zorlukla kulübenin girişini kürekle temizleyebildik. Öğlene doğru Brünnsteinhaus'a ulaşmak için hemen hemen bir metreye ulaşmış taze kar arasında büyük bir güçlükle kendimize yol açtığımızda kar fırtınası dineceğe benzemiyordu. Ve bir çığ tehlikesinden korkmaya başladık. Brünnsteinhaus'dan sözleştiğimiz gibi Salzburg'da Niels'e telefon ettim, ona dağdaki durumu anlattım ve onu ertesi gün Carl Friedrich'le beraber Oberandorf tren istasyonunda karşılayacağımıza söz verdim, Niels önce bunun gereksiz olduğunu; kendisinin Christian ve Felix'in Oberandorf'dan bir taksi tutabileceklerini ve kayak evine gelebileceklerini söyledi. Bu tasarısının gerçekçi olmadığını açıklamak zorunda kaldım ve böylece Oberandorf'da buluşmayı kararlaştırdık. Ertesi gece de kar o kadar aralıksız yağdı ki sabah kulübe neredeyse karın içine gömülmüştü. Birgün önceki ayak izlerimizden eser yoktu. Ama gökyüzü berraklaştı, etraf çığ düşebilecek yerlerden kaçınılabilecek kadar açık seçik seçilmeye başlandı, Carl Friedrich ve ben yeni yağan karda iz bırakarak Brünn-

steinhaus'a yeni bir yol açtık ve oradan da yokuş aşağı kolayca giderek Oberandorf'a kadar iz bıraktık. Bu şekilde açtığımız yolu daha sonra konuklarımızla birlikte dağa tırmanma sırasında kullanmak istiyorduk. Berrak bir gökyüzü ve sakin bir havada açtığımız yol en azından öğleden sonraya kadar bozulmadan kalacaktı. Öğleyin Oberandorf tren istasyonu peronunda hazır bulunmamıza rağmen Niels, Christian ve Felix henüz ortalıkta görünmüyorlardı.

Ama bir kompartmandan çok fazla bagaj indirildi; bunlar konuklarımızın donanımlarını gösteren mantolar, kayak takımları, sırt çantalarıydı. İstasyon şefinden bu bagajların sahibi olan yolcuların bir fincan kahve içelim derken treni kaçırdıklarını ve ilk trenle öğleden sonra saat 4'de burada olacaklarını öğrendik. Endişeyle dağa çıkışın büyük bir bölümünü geceleyin zor hava koşulları altında yapabileceğimiz sonucuna vardım. Carl Friedrich ve ben zamanımızı Kopenhag'da yüklenen bagajlardan gereksiz olanlarını ayırmakla geçirdik. Bu, fiziksel güç gerektirdiğinden kendimize dikkat etmek zorundaydık. Tam saat dörtte konuklarımız geldiler ve Niels'e kayak evine giderken bir macera daha geçirdiğimizi söyledim.

O kadar çok kar yağmıştı ki, eğer Carl Friedrich ve ben metrelerce yükseklikteki yeni yağmış karda yukarıdan itibaren bir iz bırakmasaydık dağa çıkmamız herhalde olanaksız olurdu. Niels biraz düşündükten sonra, «Bu çok tuhaf. Ben daima bir dağın aşağıdan yukarıya tırmanılan birşey olduğunu düşünürdüm.» dedi.

Bu düşünce diğer gözlemlere vesile oluşturdu. Ve bize Amerika'da Büyük Kanyona gidildiğinde yaşanan «dağa tersinden tırmanma»yı anımsattı. Büyük bir çöl arazisinin kenarında 2000 metre yükseklikteki bu yere yataklı vagonlarla gelinir. Colorado nehrine doğru inilir ve yataklı vagona yetişmek için de 2000 metreyi tekrar tırmanmak gerekir. Ama böyle birşey «dağ» olarak değil de «kanyon» olarak adlandırılır.

İlk iki saat bu tür konuşmalar yaparak yol aldık. Ama yazın bir ya da iki saat süren tırmanmanın, bu hava koşul-

larında 6 ya da 7 saat süreceğini hesaba katmak zorundaydım. Karanlık bastığında yolculuğumuzun en zor bölümüne gelmiştik. Ben önde yürüyordum. Ortada yolumuzu bir gemici feneriyle aydınlatan Carl Friedrich, arkasında ise Christian ve Felix yürüyordu.

Bıraktığımız iz genel olarak daha derin bir biçimde kara gömülmüş olduğundan bulmak kolaydı. Sadece çok yüzeyde olan yerlerde, rüzgârın etkisiyle izler karla kaplanmıştı. Yüksek karın halâ tamamıyla kepeksi oluşu bana korkutucu geldi. Niels biraz yorulduğundan, dağı yavaş tırmanmak zorunda kaldık. Vakit geceleyin saat 10'a yaklaşıyordu ve Brünnsteinhaus'a doğru bir saat içinde yarım kilometre yol aldığımızı tahmin ediyordum.

Tam dik bir yamaçtan geçerken çok tuhaf bir şey oldu. Herhangi bir biçimde yüzdüğüm duygusuna kapıldım. Artık hareketlerimi kontrol edemiyordum ve birdenbire dört bir yandan o kadar şiddetli bir biçimde sıkıştırıldım ki bir an nefes alamadım. Şansıma kafam beni sıkıştıran kar kütlesinin yukarısında kalmıştı. Birkaç saniye içinde kollarımı hareket ettirmeye başladım. Arkamı döndüm. Ortalık kapkaranlık ve arkadaşlardan kimse görünmüyordu. «Niels» diye bağırdım ama hiçbir cevap alamadım. Yüreğim ağzıma gelmişti. Çünkü hepsinin çığ altında kalmış olduğunu sanıyordum.

Son bir çabayla kayak takımlarını ve yerin yukarısındaki yamaçta bir ışık farkettim. Avazım çıktığı kadar bağırdım ve Carl Friedrich'den karşılık aldım. Yamacın büyük bir bölümünü çığın beraberinde alıp götürmüş olduğunu şimdi yeni farketmiştim.

Bereket versin ki diğerleri çağrı yaparak saptayabildiğim kadarıyla çığın üstünde kalmışlardı. Bundan sonra tekrar gemici fenerine kadar tırmanmak zor değildir. Olağanüstü bir dikkat sarfederek yolumuza devam ettik. Geceleyin saat 11'de Brünnsteinhaus'a vardık ve artık dağ evine geçişi tehlikeye atmamaya karar verdik. Geceyi evde geçirdik ve ertesi sabah lacivert bir gökyüzü altında parlak beyaz karlar arasında yol aldıktan sonra yaylaya geldik. Çığ düşme-

sinden duyduğumuz dehşet ve dağı tırmanmak için sarfettiğimiz çabadan ötürü her tarafımız ağrıdığından, o gün büyük bir gezintiye çıkılmadı.

Güneşte, karlardan temizlenmiş kayak evinin damında uzandık ve bilimimizdeki yeni gelişmeler hakkında konuştuk. Niels, hemen ilgimizin odak noktasını oluşturan, Kaliforniya'da çekilmiş iyonlaşma odasına ilişkin bir fotoğrafı beraberinde getirmişti. Hemen bu konuda tartışmaya başladık. Birkaç yıl önce Paul Dirac tarafından elektronun göreceli teorisi hakkındaki bir çalışmasında ortaya atmış olduğu bir sorun söz konusuydu. Deneylerin doğruluğunu kanıtladığı bu teoride matematiksel nedenlerden ötürü, negatif elektrikle yüklü elektronların yanında pozitif elektrikle yüklenmiş ikinci bir akraba molekül çeşidi olması gerektiği sonucuna varıldı. Dirac önce bu varsayımsal molekülü protonla yani hidrojen atomunun çekirdeğiyle tanımlamayı denedi. Ama biz diğer fizikçiler bundan hoşlanmamıştık; çünkü bu pozitif yüklü molekülün kütlesinin, protonlardan hemen hemen iki bin kat daha ağır olmasına karşın, elektronların kütlesi kadar büyük olması gerektiği adeta zorla ispatlanmaya çalışılıyordu. Bundan başka bu varsayımsal moleküller herhangi bir maddeden tamamen başka şekilde davranıyorlardı.

Herhangi bir elektronla karşılaştığında, bu elektronla birlikte ışımaya dönüşmelilerdi. Bugün biz «Karşı malzeme» den de konuşuyoruz.

O halde Niels bize bu gibi bir «antimolekül»ün varlığı anlaşılan bir iyonlaşma odası resmi göstermişti. Yukarıdan gelen bir zerre tarafından oluşturulduğu anlaşılan su damlacıklarının izine rastlanıyordu. Moleküller kurşun levhayı delip geçmişler ve levhanın öteki yüzünde tekrar geride bir iz bırakmışlardı. İyonlaşma odası güçlü bir manyetik alandaydı. İzler, yönü değiştirilmiş manyetik güç yoluyla eğrilmişti. İzdeki su damlacıklarının yoğunluğu elektronlardan beklenen yoğunluğa tam olarak denk düşüyordu. Ama eğrilikten, eğer moleküller gerçekten yukarıdan gelmişlerse; pozitif bir elektrik yüklemesi olması gerektiği sonucuna varılıyordu. Ama bu son varsayım, levhanın yukarısındaki eğrilmenin

aşağısındaki eğilmeden daha büyük olduğu yani kurşun levhadaki molekülün hızını kaybetmiş olduğu gerçeğinden doğuyordu. Uzun bir süre bu tüm zincirleme çıkarımın zorlayıcı olup olmadığı sorusu hakkında tartıştık. Büyük bir etki alanının bir sonucu olduğunu anladık. Söyleşimiz bir süre olası deneysel yanlışlık kaynakları konusuna kaydığında, Niels'e sordum:.

«Bütün bu tartışmalar boyunca kuantum teorisi hakkında hiç konuşmamamız tuhaf değil mi? Biz elektrik yüklü molekülleri, yine elektrik yüklü yağ damlacıkları gibi şeyler olarak ele alıyoruz. Klasik fiziğe ilişkin kavramları hiç incelemeden, sanki bu kavramların ve belirsizlik relasyonunun sınırları hakkında hiçbir şey duymamışız gibi kullanıyoruz. Bu yolla yanlışlık yapmıyor muyuz?

«Hayır, eminim ki öyle değil» diye cevap verdi Niels. «Bu, gözlemlediğimiz bir şeyi klasik fiziğin kavramlarıyla tanımlayabildiğimiz deneyin karakterine ilişkindir. Kuantum teorisinin paradoksları da bundan ibarettir. Bir yandan klasik fiziğin yasalarından farklı olan yasaları formüle ederken öte yandan ölçtüğümüz ve fotoğrafladığımız gözlem yerinde hiç uzun uzadıya düşünmeksizin klasik kavramları kullanırız. Elde ettiğimiz sonuçları başkalarına bildirmek için dile muhtaç olduğumuzdan bunu yapmak zorundayız. Bir ölçü aygıtı yalnızca, onun sayesinde gözlem sonucundan gözlemlenen fenomen hakkında bir yargıya varıldığı, kesin bir nedensellik ilişkisi varsayıldığı takdirde ölçü aletidir, ama atoma ilişkin bir fenomeni kuramsal olarak tanımladığımız sürece fenomenle gözlemci ya da kullandığı aygıt arasında herhangi bir yerde bir adım gerilemek zorundayız. Gerileme durumu çeşitli şekillerde seçilebilir, ama gözlemcinin açısından elde ettiğimiz sonuçları ifade etmek için başka bir dil bilmediğimizden klasik fiziğin dilini kullanmak zorundayız. Gerçi bu dildeki kavramların yanlış olduğunu sınırlı bir kullanım alanına sahip olduklarını biliyoruz ama bu dile gereksinmemiz var ve onu kullanarak en azından dolaylı da olsa fenomeni kavrayabiliyoruz.»

Felix, «Kuantum teorisini daha iyi anladığımız takdirde

klasik kavramlardan vazgeçmek ve yeni bir dille atoma ilişkin görüntüler hakkında daha kolay konuşabilmek düşünülebilir mi?» diye itiraz etti.

«Bu asla bizim sorunumuz değil» diye cevap verdi Niels. «Doğa bilimi fenomenleri gözlemlemek ve kontrol edebilmeleri için sonuçları başkalarına bildirmekten ibarettir. Nesnel olarak gerçekleşenin ne olduğu veya tekrar tekrar düzenli bir biçimde gerçekleştiği konusunda birleşilirse, anlama için bir nedene sahip olunur. Bütün bu gözlem yapma ve bildirme süreci gerçekte klasik fiziğin kavramlarıyla gerçekleşir. İyonlaşma odası bir ölçü aygıtıdır. Yani biz bu fotoğraftan elektronun özelliklerini taşıyan pozitif yüklü bir molekülün oda arasında dolaşmış olduğu sonucuna varırız. Bu sırada ölçü cihazının doğru olarak kurulduğuna yani masaya sağlamca vidalandığına ve fotoğraf makinasının da çekim esnasında bir kaymaya yol açmayacak biçimde sağlamca monte edilmiş olduğuna, objektifin doğru ayarlandığına güvenmek zorundayız. Kısacası klasik fiziğe göre güvenilir bir ölçüm için gerekli olan tüm koşulların yerine getirilmiş olduğundan emin olmak zorundayız. Bu bilimimizin; yaptığımız ölçme hakkında kendimizi büyük ölçüde günlük yaşamın deneyleri hakkında konuştuğumuz dille aynı yapıda olan bir dilde ifade ettiğimiz varsayımına aittir. Biz bu dilin, yolumuzu bulabilmemiz ve anlaşabilmemiz için kusursuz bir araç olmadığını öğrendik. Ama bu araç aynı zamanda bilimimizin dayandığı bir varsayımdır.»

Güneşin altında dağ evinin damına uzanmış vaziyette fiziksel ve felsefi düşüncelerimizi irdelerken, Christian yaylanın civarında küçük bir keşif gezisi yaptı. Kısa bir dinlenme sırasında arkadaşlar tarafından —belki bir rüzgârın yönünü ve şiddetini göstermek, belki de görünüşü eğlenceli olduğu için— yapıldığı anlaşılan ve kardan yarı yarıya zarar görmüş bir fırıldağı beraberinde getirmişti. Tabii bunun üzerine yeni bir fırıldak yapmaya karar verdik. Niels, Felix ve ben bir parça tahtadan fırıldağın biçimine yetecek kadar olanını kestik. Felix ve ben aerodinamik açıdan ideal bir şekil yani bir çeşit pervane yapmaya çalışırken, Niels her

iki pervane kanadını sağ köşede karşılıklı olarak yeri değiştirilmiş düzlemlerden iki tane olacak şekilde kadrandan bir parça kesmekle yetindi. Ama sonuçta, irreal olarak düşünülmüş pervanemiz o kadar hatalı oyulmuştu ki, Niels'in bütün ayrıntıları örneğin fırıldağın çevresinde döneceği pimin oyulmasında o kadar temiz çalışmasına rağmen rüzgârda güçlükle dönüyordu. Oysa biz fırıldağın rüzgârda tamamiyle kusursuz olarak döneceğini ve yapabileceğimizin en iyisini yapmış olduğumuzu sanıyorduk. Diğer deneyler hakkında Niels şöyle dedi: «Evet, baylar o kadar hırslılar ki» ama o da titiz çalışma bakımından hırslıydı ve bu onun klasik fiziğe ilişkin görüşlerine de uyuyordu.

Akşamleyin poker oynandı. Gerçi kötü bir gramafon ve kötü plaklar da vardı ama müziğin bu çeşidine pek gereksinim duyulmuyordu. Poker oyunumuz esnasında gelişen stil alışılmışın dışındaydı. Kartların kombinasyonu hakkında o kadar çok konuşuldu ve övüldü ki başkalarının da kartların güzel bir biçimde kombine edildiğine inandırılıp inandırılamayacağı yani ikna yeteneği konusunda bir soru ortaya atıldı. Bu Niels'e tekrar dilin anlamı üzerinde felsefe yapmak için bir vesile oluşturdu.

«Burada dilin, bilimde olduğundan daha değişik kullanıldığı açıktır. Burada gerçeği ortaya koymak değil, onu gizlemek sözkonusudur. Blöfler oyuna aittir. Ama gerçek nasıl gizlenebilir? Dil, dinleyicide imgelere; daha sonra davranışını yönlendirecek ve gerçekçi düşüncelerle vardığı varsayımlardan daha güçlü olan sanılara ilişkin tasarımlara yol açacaktır. Ama bizim bu imgeleri, dinleyicinin düşüncesinde yeterli bir yoğunlukta oluşturup oluşturmamamız neye bağlıdır? Herhalde konuştuğumuz ses tonunun şiddetine değil, bu çok ilkel olurdu, herhalde iyi bir satıcının kazanmış olduğu deneyime de değil, çünkü hiç birimiz böyle bir deneyime sahip değiliz. Ve bizim böyle bir tuzağa düşeceğimiz de düşünülemez. Belki de ikna yeteneği kartların başkalarına telkin etmek istediğimiz kombinasyonunu nasıl yoğun bir biçimde tasarımlayabildiğimize bağlı.»

Bu düşünce sonra oyunda beklenilmeyen bir kabul gör-

dü. Niels, büyük bir ikna gücüyle bir oyunda beş kağıdın aynı renkte olduğunu iddia ediyordu. Çok yüksek bir iddiaya girildi. Dört kağıt masaya serildikten sonra karşı taraf pes etti. Niels yüklü bir para kazandı. Niels bize oyundan sonra gururla aynı renkte bir beşinci kağıdı daha göstermek istediğinde büyük bir şaşkınlıkla, hiçbir zaman aynı renkte beş kağıda sahip olmadığının farkına vardı. «kupa onlusu»nu «karo onlusu»yla karıştırmıştı. O halde kağıtları deklare edişi bir blöftü. Bu başarıdan sonra ben tekrar Seeland'da yaptığımız gezintiyi ve insanların düşüncesini yüzyıllar boyu belirleyen imgelerin gücünü düşündüm.

Akşamları hava hissedilir derecede soğuyordu. Poker oyununa renk katan, insanlarla ilişkilerinde son derece resmi olan Grog bile kötü ısıtılan odadaki soğuğa uzun süre dayanamıyordu. Bundan ötürü hemen uyku tulumlarınıza giriyor, yatağın ot minderlerine uzanarak dinleniyorduk.

Sessizlikte düşüncelerim tekrar Niels'in bize öğleyin çatıda göstermiş olduğu iyonlaşma odasına ilişkin fotoğrafa takıldı. Dirac tarafından öngörülen pozitif yüklü elektronların varlığının gerçek olduğu söylenebilir miydi? Eğer evetse, sonuçlar neydi? Bu konu üzerinde ne kadar çok düşünürsem, insanın düşüncelerini önemli noktalarda değiştirmeye zorlandığı zaman ortaya çıkan bir heyecanın beni o kadar çok sardığını hissediyordum. Bir yıl önce atom çekirdeklerinin yapısı üzerinde çalışmıştım. Chadwick'in nötronu bulmasıyla atom çekirdeklerinin bugüne kadar bilinmeyen güçler tarafından birarada tutulan proton ve nötronlardan meydana geldiği düşüncesine vesile oluşturuyordu. Bu çok mantıklı görünüyordu. Asıl sorunsal olan, atom çekirdeğinde proton ve nötronun yanında elektronların olmayacağını savunan görüştü. Arkadaşlarımdan bir kaçı bunun için beni çok sert biçimde eleştirmişlerdi, «Radyoaktif Beta ayrışması sırasında elektronların atom çekirdeğini terkettikleri görülebilir» diyorlardı. Ama ben nötronun, anlaşılmayan nedenlerden ötürü proton kadar büyük olması gerektiğini ve protonla elektrondan ibaret olduğunu düşünmüştüm. Atom çekirdeğini bir arada tutan yeni keşfedilmiş güçler proton ve nötronun

değiş tokuşu sırasında görgül olarak değişmez gibi görünüyorlardı. Bu simetri, gücün her iki ağır molekülün arasındaki elektronun değiş tokuşu vasıtasıyla meydana geldiği varsayılırsa kısmen inandırıcı olabiliyordu. Ama bu imgenin önemli iki kusuru vardı. Birincisi, bir protonla bir proton ya da bir nötronla diğer nötron arasında da neden sert güçler olmaması gerektiğini doğru olarak kavrayamıyordu. Ayrıca bu her iki gücün —görece az elektriksel bir miktara kadar— niçin görgül olarak eşit ağırlıkta olduğu da anlaşılamıyordu. Notrön görgül olarak protonla o kadar çok benzerlik gösteriyordu ki, birini yalın, tek diğerini birleştirilmiş olarak görmek aptalca görünüyordu.

Ama eğer Dirac tarafından öngörülen elektron ya da şimdi söylendiği gibi pozitron olduğunda, yeni bir durum meydana geldi. O zaman proton-nötron ve positronun bir bileşiği olarak görülebilirdi. Protonla nötron arasındaki simetri tekrar bütünüyle kurulmuştu.

Elektronun ya da pozitronun atom çekirdeğinde olduğunu söylemenin acaba bir anlamı var mıydı? Aynı yolla Dirac'ın teorisinin aksine elektron ve pozitron olarak birlikte, dağılan enerjiye dönüştükleri gibi, enerjiden meydana gelemezler miydi? Ama eğer enerji elektron ve positrona —ya da tam aksi olabilir— dönüşebiliyorsa, atom çekirdeği gibi bir formun kaç molekülden meydana geldiği sorulabilir.

Biz buraya kadar sürekli Demokrit'in şu cümlelerle verilebilecek olan eski tasarımına inanmıştık. «Önce atomlar vardı.» «Görülebilen maddenin küçük birimlerden meydana geldiği ve sürekli parçalandığında Demokrit'in «atomlar» olarak adlandırdığı ama şimdi «elementar parçacıklar» yani «protonlar» ya da «elektronlar» olarak tanımlanan en küçük birimlere varıldığı kabul edildi. Ama belki de bütün bu felsefe yanlıştır. Belki de parçalanamayan en küçük yapı taşları yoktu. Ama belki de madde tekrar tekrar parçalanabilir. Sonunda parçalanacak bir madde kalmadığından madde enerjiye dönüştürülür. Parçalar, maddeden daha küçük değildir. Ama acaba başlangıçta ne vardı? Bir doğa yasası mı? Matematik mi, yoksa simetri mi?

«Önce simetri vardı.» Bu Platon'un «Timaios»unda yaptığı felsefeyi anımsatıyordu. 1919 yazında Münih'deki din okulunun çatısında okuduğum şey aklıma geldi. İyonlaşma odasındaki atom gerçekten Dirac'ın teorisine göre Pozitronsa, bu durumda önümüze yepyeni bir alanın kapısı açılıyor demektir ve bu alanda katedilmesi gereken karanlık yol da tanınabilir.

Ertesi sabah gökyüzü bir önceki kadar maviydi. Kahvaltıdan hemen sonra kayak takımlarımızı kuşandık ve Himmelmoos yaylası üzerinden Seeon yaylasındaki küçük göle doğru gezinti yaptık. Oradan da Grossen Traithen arkasında yer alan çukur vadideki dağ sırtı geçidine geldik. Burdan geriye dönüp kayak evinin bulunduğu dağın zirvesine çıktık. Zirveden doğuya doğru uzanan dağ sırtında raslantıyla tuhaf bir meteorolojik ve optik fenomene tanık olduk. Kuzeyden esen hafif rüzgâr vadiye doğru ince bir sis bulutu üflüyordu. Bulunduğumuz dağ sırtının ulaştığı yerde olan vadi, güneş ışıklarıyla aydınlanmıştı; gölgelerimiz gayet belirgin bir biçimde buluttan izlenebiliyordu. Ve etrafında bir hale varmışcasına başımızın gölgesini görüyorduk. Bu alışılmışın dışındaki fenomene özellikle sevinen Niels, bu optik olayı çok önceden duymuş olduğunu söyledi. Bunun üzerine gördüğümüz parıltının azizlerin kafalarının etrafını bir hale ile çeviren eski bir ressam için ideal olduğu düşüncesi ortaya atıldı. Niels hafif göz kırparak şöyle dedi: «Bu ışığın daima kafanın silueti olarak görülebilmesi karakteristiktir.» Bu fikir büyük bir sevinç yarattı ve bazı özeleştirisel gözlemlere vesile oldu. Ama hemen dağ evine dönmek istiyorduk. Dağdan aşağıya inerken yarıştık.

Felix ve ben hırslı bir biçimde koşarken, dik bir bayırda oldukça büyük bir çığın tekrar harekete geçmesi talihsizliğine uğradık. Ama bereket versin ki hepimiz çığ altında kalmaktan kurtulduk ve uzun zaman sonra da olsa sağ salim kayak evine dönebildik. Öğle yemeğini pişirme sırası şimdi bendeydi ve Felix, Carl Friedrich ve Christian çatıda güneşlenirken biraz gergin olan Niels mutfakta oturarak bana eş-

lik etti. Bu durumdan yararlanarak yukarıda dağ sırtında başladığımız konuşmayı sürdürmek istedim.

«Haleye ilişkin açıklaman çok güzel ve ben bunu gerçeğin en azından bir parçası olarak ele almaya hazırım. Ama bundan tam anlamıyla hoşnut değilim; çünkü bir keresinde Viyana Okulu'nun çalışkan bir pozitivistiyle mektuplaşırken başka bir şeyin iddiasında bulunmuştum. Bu pozitivistin her sözcüğün belirli bir anlamı olduğu ve sözcüğün başka anlamda kullanılmaması gerektiğine ilişkin görüşüne kızmıştım. Ona bir mektup yazarak şu örneği verdim. Eğer biri saygın biri hakkında konuşurken, bu kişi odaya girdiğinde odanın aydınlanacağını söylüyorsa bu anlaşılabilir bir şeydir. Bu arada fotometrenin herhangi bir ışık şiddeti farkı kaydetmeyeceği belli bir şeydi. Ama «aydınlık» sözcüğünün fiziksel anlamının asıl anlamıymış gibi ele alınmasına ve öteki anlamının sadece mecazi olarak geçerli kılınmasına karşı çıktım. O halde demin tanımlanan deneyin herhangi bir şekilde halenin bulunuşuna katkıda bulunmuş olabileceğini düşünebilirim.»

«Ben de elbette bu açıklamayı geçerli kılmak istiyorum» diye cevap verdi Niels. «Ve biz, senin düşündüğünden de çok aynı görüşteyiz. Elbette dilin kendine özgü, boşlukta duran bir karakteri var. Bir sözcüğün ne anlama geldiğini kesin olarak bilmiyoruz ve söylediğimiz şeyin anlamı cümledeki sözcüklerin bağlantısına, cümlenin sarfedildiği bağlama ve hepsini sayamayacağımız pek çok yan koşulların varlığına bağlı. Eğer Amerikalı filozof William James'in yazıların okursan, bütün bu durumu harika bir biçimde tam olarak tanımladığını göreceksin. O işittiğimiz her sözcükte, bilincin aydınlık ışığında sözcüğün özellikle daha önemli bir anlamının göründüğünü, ama bunun yanında yarı karanlıkta daha başka anlamların da görüleceğini, diğer kavramlarla bağlantı kurulabileceğini ve etkilerin bilinç dışına kadar yayılacağını belirtir. Bu günlük dilde böyledir. Ozanların kullandığı dil de bundan farklı değildir. Bu, belli bir dereceye kadar doğa bilimin kullandığı dile de uygulanabilir. Atom fiziğinden ötürü, bize önceleri tamamen kesin ve pürüzsüz gö-

rünen kavramların kullanım alanlarının nasıl sınırlı olabileceği gösterilmişti. «Mekân» ve «hız» gibi kavramları düşünmek yeter. Ama eski Yunanlı'ların ve Aristoteles'in; dilin mantıksal zincirleme çıkarımı olanaklı kılacak ölçüde idealize edilip belirlenebileceğine ilişkin görüşleri büyük bir buluştu. Böylesine kesin bir dil günlük dilden çok daha sınırlıdır, ama doğa bilimi için paha biçilmez bir değerdedir. Böyle bir dilin değerini çok güçlü olarak vurguladıkları ve bizi, kesin mantıksal formülleştirme alanından uzaklaştığımızda dilin içeriksiz kalabileceği tehlikesi konusunda uyardıkları için pozitivizmin temsilcileri çok haklıdırlar. Ama belki de bu sırada bizim doğa biliminde bu ideale en iyi biçimde yaklaştığımızı ama hiçbir zaman erişemeyeceğimizi gözden kaçırdılar. Çünkü deneylerimizi tanımladığımız dil, kullanım alanlarını tam olarak tahmin edemediğimiz kavramları içerir. Tabi ki, biz teorik fizikçilerin doğanın bir kopyasını çıkardığımız matematiksel şemanın, mantıksal temizlik ve kesinliğe sahip olduğu veya olması gerektiği söylenebilir. Ama bütün sorunsal yine matematiksel şemayı doğayla karşılaştırdığımız noktada ortaya çıkıyor. Çünkü eğer doğa hakkında konuşmak istiyorsak matematik dilinden konuşma diline geçmek zorundayız. Sonuncusu doğa biliminin görevidir.»

«Pozitivistlerin eleştirisi» diye sohbete devam ettim «özellikle okul felsefesine ve burada ilk etapta din sorusuyla bağlantılı olarak metafiziğe yönelmiştir. Burada —pozitivistler böyle düşünüyorlar— eğer dil açısından analiz edilmek istendiğinde kendini yokmuş gibi gösterecek olan görünürdeki sorunlar hakkında konuşuluyor. Bu eleştiriyi hangi bağlamda haklı görüyorsun?»

«Muhakkak ki böyle bir eleştiri gerçeğin büyük bir bölümünü içeriyor. Bundan pek çok şey öğrenilebilir» diye cevap verdi Niels. «Pozitivizme karşı çıkmam, bu noktada daha az şüpheci olmamdan değil tam tersine doğa bilimin de ilke olarak asla daha iyi olamayacağından korkmuş olmamdan ileri geliyor. Abartılı bir biçimde formüle etmek gerekirse, şöyle denilebilir. Doğa bilimin de, çok daha ileriki bir dönemde sözcüklere belirli bir anlam vermenin olanaklı olaca-

ğı umudundan —ya da yanılsamasından— hareket edilmesine rağmen, dinde sözcüklere belirli bir anlam vermekten kaçınılır. Ama pozitivistlerin bu eleştirisinden çok şey çıkarılabilir. Örneğin «yaşamın anlamı»ndan söz edildiğinde bunun ne anlama gelmesi gerektiğini anlayamıyorum. «Anlam» sözcüğü, anlamı sözkonusu olanla, başka bir şey; örneğin bir hedef, bir tasarım, bir plân arasında bir bağ kurmalı. Ama yaşam ve burada bütün düşünülen yaşadığımız dünyadan başka bağlantı kurabileceğimiz başka bir şey yoktur.»

«Ama yaşamın anlamından konuştuğumuzda ne demek istediğimizi biliyoruz» diye karşılık verdim.» Tabii ki yaşamın anlamı bize bağlı. Bununla —ben böyle düşünüyorum— büyük bir bağlam içinde uyum sağladığımız yaşam biçimimiz gösteriliyor; belki sadece bir imge, bir güven, bir niyet. Ama bizim iyi anlayabileceğimiz birşey.»

Niels düşünceli bir biçimde sustu ve sonra şöyle dedi. «Hayır, yaşamın anlamı, yaşamın anlamsız olduğunu söylemenin anlamsızlığından ibarettir. Bilgiye ulaşma çabası da böyle temelsizdir.»

«Ama böylelikle dile karşı haksızlık etmiş olmuyor musun? Eski Çinli bilgelerde «tao» kavramının felsefede başta gelen bir kavram olduğunu ve «tao»nun genellikle «anlam» olarak çevrildiğini biliyorsun. Çinli bilgelerin herhalde «tao» ve «yaşam» sözcükleri arasında bağlantı kurulmasına bir itirazları yoktu.» «Anlam» sözcüğü bu kadar genel kullanılırsa, durum değişebilir. Ve içimizden hiçbiri «tao» sözcüğünün aslında ne anlama geldiğini tam olarak söyleyemez. Ama Çin'li filozoflardan ve yaşamdan bahsedersen, eski söylencelerden biri daha mantıklı gelir. Bu söylence, bir yudum sirkenin tadına bakan üç filozoftan bahseder; sirkenin Çin' de «yaşam suyu» olarak adlandırıldığını belirtmeliyim. Birinci filozof «ekşi», ikincisi «acı» der. Ama üçüncüsü yanı Lao-tse bağırır: «taze.»

Carl Friedrich mutfağa geldi ve yemeği halâ hazırlayıp hazırlamadığımı öğrenmek istedi. Bereket versin ona, diğerlerini çağırmasını, alüminyum tabaklarla, sofra takımını getirmesini ve hemen yemek yiyebileceğimizi söyleyebildim.

Masaya oturduk. «En iyi ahçı, açlıktır» deyimi sakinleşmeme yaradı. Yemekten sonra görev bölüşümü yaptık.

Niels bulaşıkları yıkamak istiyordu, ben ocağı temizleyecektim diğerleri odun kesecek ya da ortalığı düzenleyeceklerdi. Böyle bir yayla mutfağında sağlık koşullarının kentteki sağlık koşullarına uymadığını belirtmeye gerek yok. Niels bu durumu şöyle yorumladı: «Bulaşık yıkamakla dil arasında benzerlik var. Önümüzde kirli bulaşık suyu ve bulaşık bezleri duruyor. Ama bardaklarla tabakları temizlemek için bunlar yeterli. Bunun gibi dilde de açık olmayan kavramlara ve kullanım alanı içinde bilinmeyen bir biçimde sınırlanmış bir mantığa sahibiz ama bunlarla aklımızı kullanarak doğayı anlamayı başarabiliyoruz.»

Ertesi gün hava bir açıyor bir kapıyordu. Büyüklü küçüklü birtakım işlere giriştik. Trainsjock'a tırmandık, yayladaki küçük dağların tepesinden kayma talimleri yaptık.

Carl Friedrich ve ben bir öğleden sonra Traithen bayırında kendilerine yiyecek arayan bir dağ keçisi sürüsünün fotoğrafını çekmek için pusuya yattığımızda tartışmalarımız tekrar dil sorununa kaydı. Dağ keçilerini aldatmayı ve sürüye yaklaşmayı başaramadık, ama insanlara ilişkin belirtileri örneğin karda bir iz, dallarda bir çıtırtı, veya havada bir esintiyi onlara bir tehlike olarak gösteren ve doğru kaçış yolunu seçmelerini sağlayan içgüdülerine hayran kaldık. Bu, Niels'in zekâ ile içgüdü arasındaki farkı tartışmasına vesile oldu.

«Dağ keçileri sizden kaçmakta belki de bunun nasıl yapılacağı hakkında düşünmedikleri ya da konuşmadıkları için başarılı oldular. Çünkü onların tüm organizması dağlık bir bölgede olası bir saldırgan karşısında güven altında olma yönünde uzmanlaşmıştır. Bir hayvan cinsi doğal ayıklanma sürecinden ötürü kural olarak yetişkin oluncaya kadar belirli fiziksel yetenekleri geliştirecektir. Ama bunu yaşamda kalmak için kullanacaktır. Dış koşullar büyük ölçüde değiştiğinde ise, kendilerini buna uyduramazlar ve tükenirler. Elektrik dalgaları yayan ve böylelikle düşmanlarını kendinden uzak tutan balıklar vardır.

Ayrıca dış görünüşleri deniz kumuna çok benzeyen, deniz dibinde olduklarında kumdan ayırdedilemeyen ve kendilerini bu biçimde saldırılardan koruyan başka balıklar da vardır. Sadece insanlarda uzmanlaşma başka bir biçimdedir. Düşünmesine ve konuşmasına yarayan sinir sistemi, insanın zamansal ve uzaysal olarak hayvandan çok daha geniş bir ufku olmasına yolaçan bir organ olarak görülebilir. İnsan geçmişi anımsayabilir, ne olacağını da önceden tahmin edebilir. Geniş bir zaman aralığında kendisine ne olacağını tasarımlayabilir ve başka insanların deneylerinden yararlanabilir. Bundan ötürü belli bir biçimde hayvana göre daha uyumlu, daha esnek olacaktır ve ayrıca bir çeşit esneklik konusunda uzmanlaşmadan da söz edilebilir. Ama düşüncenin ve dilin bu gelişimi zekânın ağır basmasıyla bireyde bir amaca yönelik olarak içgüdüsel davranışı köreltebilir. Bundan ötürü insan pek çok noktada hayvandan aşağıdır. O kadar ince bir sezgiye sahip değildir ve dağlara dağ keçileri kadar iyi tırmanamaz. Ama bu eksikliğini mekâna ve zamana ilişkin alanlara karışarak ödünleyebilir. Bunda dilin gelişimi önemli bir rol oynar. Çünkü dil ve dolaylı olarak düşünce de —bütün diğer fiziksel yeteneklere karşıt olarak— bireyde değil aksine bireyler arasında gelişir. Biz dili başka insanlardan öğreniriz. Dil âdeta insanlar arasında gerilmiş olan bir ağdır ve biz bu ağ içinde düşüncemizle, bilgi edinme olanaklarımızla asılı kalırız.»

«Eğer pozitivistlerin ya da mantıkçıların dil hakkındaki konuşmaları dinlenirse» diye ekledim, «dilin ifade olanakları ve formlarının biyolojik olaylar açısından gözlemlenen ve analiz edilen doğal ayıklanmadan tamamiyle bağımsız oldukları izlenimi edinilir. Ama zekâ ve içgüdü arasında demin senin yaptığın gibi bir karşılaştırmaya gidilirse, yeryüzünün farklı bölgelerinde zekânın ve dilin tamamiyle değişik biçimlerinin meydana gelmiş olduğu düşünülebilir. Gerçekten farklı dillerin gramerleri de çok farklıdır ve belki de gramerdeki farklılık mantıkta da farklılığa yol açmıştır.»

«Tabi gerek dilin gerekse düşüncenin farklı formları olabilir» diye cevap verdi Niels. «Tıpkı farklı ırklar ve farklı

organizma çeşitleri olduğu gibi. Ama aynı doğa yasalarına göre yaratılmış, büyük ölçüde aynı kimyasal bağlantılara sahip olan bu bütün organizmalara benzer biçimde, mantığın farklı olanaklarının temelinde de insanlarca oluşturulmamış ve bizden tamamiyle bağımsız olarak gerçeğe ait olan temel formlar yatar. Bu formlar dili geliştiren doğal ayıklanma sürecinde önemli bir rol oynarlar ama bu süreç sayesinde oluşturulmamışlardır.»

«Dağ keçileriyle aramızdaki farka dönersek» diye Carl Friedrich tartışmayı sürdürdü. «Sen zekâ ile içgüdüyü karşılıklı olarak birbirlerini dışlayan unsurlar olarak görüyorsun. O zaman doğal ayıklanma süreciyle şu ya da bu yeteneğin yetkinlik kazanacak derecede geliştiğini ama her ikisinden aynı zamanda gelişmelerinin beklenemeyeceğini mi söylemek istiyorsun? Ya da bir olanaklılığın diğerini tamamiyle dışladığı gerçek bir tamamlayıcılık ilişkisini mi düşünüyorsun?»

«Ben sadece dünyada yolunu bulan iki cinsin tamamiyle farklı olduklarını düşünüyorum. Ama tabi ki eylemlerimizin pek çoğu içgüdü tarafından belirleniyor.

Yaş çizgilerinden veya dış görünüşünden yola çıkarak bir insan «zeki olup olmadığı, anlaşabilip anlaşamayacağımız konusunda yargıya varmada, sadece deneyin değil içgüdünün de rol oynadığını düşünüyorum.»

Bu konuşma sırasında birkaçımız evi derleyip toparlamakla uğraşıyorduk ve birkaç gün sonra tatilin biteceğini düşünmek zorunda olduğumuzdan, Niels traş olmaya koyuldu. O güne kadar, birkaç haftayı uygarlıktan uzakta, bir ormanda geçiren yaşlı bir Norveçli oduncuya benziyordu; Niels traş olurken aynada tekrar eski fizik profesörüne dönüştüğüne şaşıyordu. Birden bire ağzından şu cümle döküldü. «Eğer bir kedi de traş olsaydı acaba zeki görünür müydü?»

Akşam tekrar poker oynandı. Oyun türünde dil, yani iddiaya tutuşulan kağıt kombinasyonunun övülmesi büyük rol oynadığından, Niels bir kez de bunu oyun kağıtları olmaksızın denemeyi teklif etti. İkna yeteneklerinin karşısında başarısız kaldığından olacak Niels, Felix'le Christian'ın ka-

zanacaklarını düşünüyordu. Deney yapıldı ama ortaya oynanabilecek bir oyun çıkmadı. Bunun üzerine Niels şu yorumu yaptı.

«Bu öneri aslında dilin abartılmasıydı. Çünkü dil gerçekle olan bağlantısına bağlıdır. Gerçek pokerde masanın üzerinde sürekli birkaç kağıt vardır. Dil, bir imgenin gerçek bir bölümünü olanaklı olduğu kadar iyimserlikle ve ikna gücüyle tamamlamakla kullanılır. Ama eğer gerçekten yola çıkılmazsa, hiç kimse ikna edilemez.»

Tatil bittiğinde bagajlarımızı alarak Bayrischzell ve Landl arasında batıda yer alan dönüş yoluna koyulduk. Sıcak, güneşli bir gündü. Kar yağışının kesildiği yerlerde ağaçlar arasında Manisa lâleleri açmıştı ve çayırlar sarı çuha çiçekleriyle kaplıydı. Bagajlarımız ağır olduğundan, 'Zipfelwirt' de eski üstü açık bir arabaya iki at koşturduk. Siyasal felâketlerle dolu bir dünyaya geri dönmek zorunda oluşumuzu bir kez daha unutuyorduk. Gökyüzü, bizimle arabada oturan Carl Friedrich ve Christian gibi genç insanların yüzleri kadar berraktı. Böylece bir Bavyera ilkbaharında yokuşu indik.

12
Devrim ve Üniversite Yaşamı (1933)

1933 yılı yaz sömestrisinde Leipzig'deki enstitüme geri döndüğümde yıkım olanca hızıyla devam ediyordu. Seminere katılmış olan yetenekli pek çok öğrenci Almanya'yı terk etmişlerdi. Diğerleri de kaçmaya hazırlanıyorlardı. Son derece yetenekli olan asistan Felix Bloch da göç etmeğe karar verdi. Ben de, Almanya'da kalışımın mantıklı bir anlamı olup olmadığını kendime sormak zorundaydım. Neyin yapılmasının doğru olduğunu acı acı düşündüğüm o günlerde iki konuşma özellikle aklımda kalmıştı. Bunlardan biri konferansları izliyen genç bir Nasyonal-Sosyalist öğrenci, diğeri de Max Planck'la yaptığım konuşmaydı.

O zamanlar enstitünün birinci katında duvarları eğimli bir çatı katında oturuyordum. Taşınırken en önemli dekorasyon eşyası olarak Leipzig'deki Blüthner firmasından bir kuyruklu piyano almıştım. Akşamları ya yalnız olarak, ya da oda müziği çerçevesinde arkadaşlarla piyano çalardım. Ayrıca konservatuvarda piyanist Hans Beltz'den ders aldığım için, bazen öğle tatilini piyano çalışarak geçirirdim. O haftalarda da Schumann'ın la minör konçertosunu çalmaya niyetliydim.

Bir öğleden sonra, piyanoda çalıştım ve enstitüye gitmek üzere evden çıktım. O sırada koridorda pencere kenarında, konferanslarında ara sıra kahverengi üniformasıyla gözüme çarpan genç bir üniversite öğrencisini gördüm. Biraz çekingen bir biçimde ayağa kalkıp bana selâm verdi. Ben de ona benimle konuşmak isteyip istemediğini sordum. Biraz yavaşça 'hayır' dedi. Sadece müziği dinliyormuş. Ama ona böyle bir soru sorduğum için, benimle konuşabilseymiş şükran duyacakmış. Onu oturma odasına davet ettim ve burada bana açıldı.

«Konferanslarınızı izliyorum ve bu şekilde çok şey öğrenebileceğimi biliyorum. Ama sizinle bağlantı kurmanın başka yolu yoktu. Tesadüfen burada müzik öğrenimi gördüğü-

nüzü duydum. Sizin gençlik hareketi içinde olduğunuzu biliyorum. Ben de gençlik hareketinin içindeyim. Ama siz, Nasyonal-Sosyalist öğrencilerin ya da Hitler gençliğinin bir araya geldiği gençlik toplantılarına hiç katılmıyorsunuz. Ben Hitler gençliğinin önderiyim. Ve sizi bir kez olsun gurubumuzda görmeyi çok isterdim. Ama siz sanki daha halâ dünün dünyasında yaşayabilen ve şimdi oluşan yeni Almanya'yı sevmeyen demeyeyim de ona tamamen yabancı, yaşlı ve tutucu profesörlerin yanında yer alıyormuş gibi yapıyorsunuz. Ama sizin gibi daha bu kadar genç ve canlı bir müzik yapan birinin bugün Almanya'yı yeniden kuran ya da kurmak istiyen gençliğimize karşı bu kadar yabancı ve hoşgörüsüz olabileceğine aklım ermiyor. Bizim bizden daha deneyimli olan ve bu yönden yapılanmaya katılacak olan insanlara gereksinimimiz var. Belki şimdi masum insanların kavuşturmaya uğraması ya da Almanya'dan kovulması gibi meydana gelebilecek çirkin şeyleri onaylamıyorsunuz. Ama inanın ki böyle adaletsizlikleri ben de sizin kadar ürkütücü buluyorum ve arkadaşlarımdan hiçbirinin böyle şeylere katılmayacağından eminim. Duyulan ilk coşkunun etkisiyle aşırıya kaçılan, elde edilen ilk başarıdan sonra değersiz insanların da harekete katıldığı bir devrimden belki kaçınılmaz. Ama kısa süren bir geçiş döneminden sonra bunların bu hareketten çıkarılacağı umut edilebilir. İşte bundan ötürü ülkeyi doğru bir biçimde yeniden kurmak isteyen ve örneğin harekete, gençlik hareketi içinde canlılığını koruyan farklı düşüncelerle katkıda bulunacak olan herkesin işbirliğine gereksinim duyuyoruz. O halde bana bizimle neden işbirliği yapmak istemediğinizi söyler misiniz?»

«Sadece genç öğrenciler söz konusu olsaydı o zaman belki konferanslar vererek ya da işbirliğine giderek iyi olarak gördüğüm bir düşüncenin yaygınlaşmasına katkıda bulunmak isterdim. Ama bugün büyük halk kitleleri hareketin içinde ve birkaç öğrenciyle profesörün düşüncesi hiç önemli değil. Ayrıca devrimin önderleri, aydınları aşağılayarak günün birinde farklı düşüncelerdeki insanların, halkı akla davet etme olasılığının gerçekleşmesine karşı kendilerini

güven altına aldılar. O halde ben size tam aksi bir soru yöneltmek zorundayım: Yeni bir Almanya kurduğunuzu nereden biliyorsunuz? Bunu yürekten istediğinizi yadsıyamam. Ama bu arada eski Almanya'nın yerle bir olacağı, pek çok haksızlık yapılacağı kesinlikle biliniyor. Ve geri kalan her şey de sadece bir düşten ibaret.»

«Pek çok güçsüz ve yaşlı insanın sahip oldukları son mallarıda bu şekilde ellerinden alınmış ya da bu insanlar açlığa mahkum edilmiş kimin umurundaydı? Hükümetin yeterince parası vardı. Varsıllar daha da varsıllaşırken, yoksullar daha da yoksullaştılar. Ayrıca son zamanların en kötü rüşvet skandallarına hep yahudilerin karışmış olduğunu kabul etmek zorundasınız.»

«Siz yahudileri garip bir insan türü olarak görmekle, onlara çirkin davranmakla ve yetenekli pek çok insanı Almanya dışına sürmekle hukuku amacından saptırmıyor musunuz? Bunu neden ırk ve din ayırımı yapmadan haksızlık yapmış olanları cezalandıran mahkemelere bırakmıyorsunuz?»

«Şimdiye kadar böyle bir şey olmadığı için, adalet uzun zamandır sadece geçmişin köhneleşmiş yapısını sonsuzlaştırmak istiyen, bütün halkın refahıyla ilgileneceğine salt egemen sınıfları koruyan siyasal bir adalet haline geldi. En bayağı rüşvet skandalları için verilen kararların ne kadar yumuşak olduğuna dikkatinizi çekerim. Çürümüş zihniyet kendini pek çok yerde duyuruyor. Modern sanat sergilerinde absurd yapıtlar bilinç karşılığı sanat değeri yüksek olarak övülüyor ve sokakdaki adam bundan hoşlanmadığında da ona «Bunlardan bir şey anlamıyorsun. Bunun için çok aptalsın.» deniyor. Ya devlet yoksul insanlarla ilgilendi mi? Bu konuda nitelikli sosyal kurumların olduğu, kimsenin açlıktan ölmek zorunda kalmaması için özen gösterdiği iddia ediliyor. Ama yoksullara, onlarla sürekli ilgilenmek zorunda kalmamak için açlıktan ölmeyecekleri kadar para vermek acaba yeterli midir? Bizim bu durumu düzelteceğimizi kabul etmelisiniz. İşçilerle bir araya geliyoruz, onlarla aynı SA-birliklerinde talim yapıyoruz, yoksullar için yiyecek maddeleri ve

yün giysiler topluyoruz, gösterilerde işçilerle birlikte yürüyoruz ve yaşamlarını paylaştığımız ölçüde mutlu olduklarını hissediyoruz. Bu bile bir iyileştirmedir. Önceki ondört yıl içinde herkes sadece kendi yararına düşünerek çalıştı. Sadece komşudan daha şık olmak, odanın daha güzel bir biçimde döşenmesi önem taşıyordu. Ve parlamentodaki milletvekilleri, kendi partileri için olanaklı olduğu kadar çok maddi çıkarı sağlamaktan başka birşey düşünmüyorlardı. Herkes bir diğerini, sadece kendinin daha varsıl olabilmesi amacıyla, kazanç hırsıyla suçluyordu. Kimsenin halkın refahını düşündüğü yoktu. Ortaya düşünce ayrılığı çıktığı zaman da ya dayak yeniyor ya da mürekkep hokkaları fırlatılıyordu. Artık buna son verildi ve bu bir yıkım değil.»

«Alman halkının 1919 dan sonra kendini yönetmeyi öğrenmek zorunda kalma olasılığını hiç düşünmediniz mi?

«Olabilir. Ama partilerin bunu öğrenmek için ondört yıllık bir zamanı vardı. Gerçekte ise her yil daha kötüye gitti. Almanya içinde birbirimizle savaştığımızdan ve birbirimizi aldattığımızdan Almanya'nın dışardaki görüntüsünün giderek bozulmasına ve sömürülüşümüze şaşmamak gerekir. Birleşmiş Milletler'de ulusların kendi kaderlerini tayin hakkından söz ediliyor. Ama Güney Tirol halkına hangi devlete katılmak istediği sorulmuyor. Ve sonra güvenlik ve silahsızlanmadan söz ediliyor. Aslında düşünülen Almanlar'ın silahsızlanma ve başkalarının, yani onların güvenliğidir. Bizim bu yalana içerden ve dışardan asla katılmak istememizden ötürü bize darılamazsınız. Aslında bunu asla da arzu etmeyebilirsiniz.»

«Ve siz lideriniz Adolf Hitler'in dürüst olduğuna inanıyorsunuz?»

«Hitler'in size çok ilkel göründüğü için sempatik gelmediğini anlayabiliyorum. Ama basit halka hitap ettiği için, onların anlayabileceği bir dil kullanmak zorunda. Onun dürüst olduğunu size kanıtlayamam; ama çok yakında bizim şimdiye kadarki politikacılarımızdan çok daha başarılı olduğunu göreceksiniz. Son savaşta Almanya'nın karşısında yer alan ülkeleri şimdiye kadar yapılmış olan haksızlığı sürdür-

mek istediklerinden ve şimdiden fedakârlık yapmak zorunda oldukları için Hitler'e öncellerine verdikleri ödünlerden çok daha fazlasını vereceklerdir. Bu geçmiş yıllarda, Alman hükümeti dışardan gelen her baskıya kendini bıraktığından daha kolaydı.»

«Bundan haklı olabilirsiniz. Ama başkalarından zorla koparılmış bir ödülün hareketinizin ya da Hitler'in bir başarısı olarak tanımlanıp tanımlanmaması gerektiğini bilmiyorum. Ama böyle inatla yapılmış bir değişimden ötürü Almanya daha çok düşman kazanacaktır. «Çok düşman çok onur» ilkesinin bizi nereye götürdüğünü öğrenmiş olmamız gerekir.»

«O halde siz Almanya'nın herşeye kendini bırakmak zorunda olan, aşağılanan, küçümsenen, haksız yere olmasına karşın savaşın tek sorumlusu görülen bir ülke olarak kalmasını istiyorsunuz. Peki ama bütün bunlara nasıl katlanıyorsunuz?»

«Burada birbirimizi yanlış anlıyoruz diyerek onu yatıştırmak istedim. «Ve size ne demek istediğimi daha açık anlatayım. Ben önce son yüzyılda giriştikleri hiçbir savaşı kazanmamış ve askeri açıdan da görece zayıf olmalarına rağmen Danimarka, İsveç ve İsviçre gibi ülkelerin durumlarının çok iyi olduğu düşüncesindeyim. Büyük devletlere yarı bağımlı olmalarına rağmen özelliklerini koruyabiliyorlar. Neden biz de ayni şey için çaba harcamayalım?

Bir İsviçre ve İsviçre halkına bizim, ekonomik açıdan daha çok daha güçlü ve çok daha büyük bir halk olduğumuzu söyleyebilirsiniz. Bundan ötürü dünya olayları üzerinde büyük bir etkimiz de vardı. Ama ben bu arada biraz daha uzak geleceğe doğru düşünmeye taraftarım. Dünyada şimdi tanığı olduğumuz yapısal değişmeler, Avrupa'da ortaçağdan yeniçağa geçerken gerçekleşen değişmelerle belki bir benzerliğe sahiptir. O zamanlar tekniğin, özellikle silâh tekniğinin gelişmesi sonucu, kentler ve derebeyleri gibi siyasal açıdan bağımsız olan küçük birimler yok oldular ve onların yerini daha büyük üniteler veya daha küçük bağımsız devletler aldılar. Bu geçiş gerçekleştikten sonra, etrafının büyük harca-

malar gerektiren surlara ve savunma siperleriyle çevrili olması, şehire hiçbir yarar sağlamadı. Aksine, sur inşa etmekten vazgeçen küçük bir şehir, bazen büyümesi surlarla sınırlamış daha büyük bir şehirden daha kolay ve çabuk genişliyebiliyordu. Çağımızda da teknik olağanüstü ilerlemeler kaydetti. Silah tekniği de uçağın bulunmasıyla birlikte kökten değişti. Bugün de ulusal sınırları aşan büyük siyasal birlikler kurma eğilimi kendini açık bir biçimde gösteriyor. Ayrıca eğer silâhlanmadan büyük ölçüde vazgeçer ve bunun yerine ekonomik faaliyetler yoluyla çevremizdeki uluslarla iyi komşuluk ilişkileri içinde olursak ülkemizin güvenliğini daha iyi saptamış oluruz. Silâhlanmanın artırılması belki diğer ülkelerdeki karşıt güçleri güçlendirir ve bundan ötürü de güvenliğin azalmasına yol açar. Büyük bir siyasal topluluğa üye olmak çok daha iyi bir korunma yolu olabilir. Bütün bunlarla sadece erişilmesi çok uzak olan siyasal hedeflerin değeri hakkında hüküm vermenin daima çok zor olduğunu söylemek istiyorum. Bundan ötürü siyasal bir hareketin de yüksek sesle ilân ettiği ve belki de gerçekleşmesi için gerçekten çaba harcadığı hedeflere göre değil, aksine bu amaçların gerçekleşmesi için kullandığı araçlara göre değerlendirilmesi gerektiğine inanıyorum. Bu araçlar ne yazık ki hem komünistler de hem de Nasyonal-Sosyalistlerde çok kötüdür. Bunlar artık ideoloji oluşturanların da kendi düşüncelerinin ikna gücüne inanmadıklarını gösteriyor. Bundan ötürü her iki harekete de uzağım ve her iki hareketin Almanya'ya yıkım getirebileceği kanısındayım.»

«Ama iyi araçlarla hiçbir şeye erişilemediğini itiraf etmelisiniz. Gençlik hareketi hiçbir gösteri düzenlemedi. Hiçbir pencere camını kırmadı ve hiçbir karşıtını dövmedi. Sadece sizin örneğiniz doğrultusunda daha yeni ve doğru değer ölçüleri getirmeyi denedi. Ama bu yolla herhangi birşey daha iyiye doğru gitti mi?»

«Belki siyasal yaşamda değil ama kültürel olarak gençlik hareketi doğrusu çok verimliydi. İlkokulları, zenaatkârlığı, Dessav binasını, eski müziğin geliştirilmesini, amatör tıyatro oyunlarını düşünün. Bu bir kazanç değil mi?»

«Evet, belki. Bunu yadsımak istemiyorum ve bundan sevinç duyuyorum. Ama Almanya siyasal olarak içerde köhneleşmekten dışarıda da vesayetten kurtarılmalı ve bu da sadece iyi araçlar kullanılarak gerçekleşmeli. Bundan şimdi herşeyin eskisi gibi kalması gerektiği sonucunu çıkaramıyorum. Siz bizi, ilkel bulduğunuz ve kullandığı araçları onaylamadığınız bir adamın peşinden gittiğimiz için eleştiriyorsunuz. Ben de onun yahudi düşmanlığını hareketimizin en üzücü yanı olarak görüyorum. Ve bunun yakında ortadan kalkacağını umuyorum. Ama eski dünyanın herhangi bir temsilcisi, örneğin şimdi devrimden yakınan yaşlı profesörlerden herhangi biri acaba biz gençlere daha iyi olan, daha iyi araçlarla bizi amacımıza ulaştıracak bir yol göstermeyi denedi mi? Bize sefaletten nasıl kurtulabileceğimizi söyleyen kimse yoktu. O halde ne yapabilirdik?»

«Ve sonra zor kullanmaya başlayıp ihtilâle de katıldınız. Bunu yaparken de yıkıcılıktan iyi birşey çıkacağı gibi saçma bir yanılsama içindeydiniz. Jacop Burekhardt'ın devrimlerin dış politikaya ilişkin kesin sonuçlarına ilişkin söylediklerini biliyor musunuz? «Bir devrimin, ezeli bir düşmanı tanrısallaştırmaması büyük bir mutluluktur.» Neden biz Almanlar da bu tuhaf mutluluğu tadalım? Eğer biz yaşlılar —ben kendimi yaşlı olarak görüyorum— işini titiz ve düzenli yapmak ve iyi bir örnek olmanın işe yarayacağını ummak gerektiği gibi bir öğüdün dışında başka bir öğüt bilmediğimizden ötürüdür.»

«O halde siz halâ sadece eskiyi, geçmişi, dünü istiyorsunuz. Bunu değiştirmeğe yönelik her girişim size göre kötüdür. Ama gençlik bununla ikna edilemiyor. Öyle olsaydı dünyada yenilik olmazdı. O halde hangi hakla biliminizde devrimci yeni düşüncelerin yanında yer alıyorsunuz? Gerek görecelik kuramında gerekse kuantum teorisinde eskiye olan tüm bağlar kökünden koparıldı.»

«Eğer biz bilimdeki devrimlerden söz edersek, bu devrimleri doğru bir biçimde kavramak önem kazanır. Örneğin Planck'ın kuantum teorisini düşünelim. Belki Planck'ın eski fiziği kökten değiştirmeyi çok sınırlı, belirli bir problemi

çözme amacındaydı. Termik radyasyon tayfını anlamak istiyordu. Bunu tabi ki bütün eski fiziksel yasalara bağlı kalarak denedi. Ve bunu olanaklı olmadığını görmesi için yıllara gereksinimi vardı. Ondan sonra eski fiziğe uymayan bir varsayım ortaya attı ve arkasından eski fiziğin duvarlarında açmış olduğu gediği ek varsayımla yeniden doldurmak istiyordu. Ama bunun olanaksız olduğu anlaşıldı. Planck'ın varsayımlarının izinden gitmek bütün fizikte kökten bir değişikliği gerektiriyordu. Ama ondan sonra klasik fiziğin kavramlarıyla kavranılabilen hiçbir şey değişmedi.

O halde başka bir deyişle olanaklı olduğu ölçüde az bir değişiklik yapılırsa, sınırlı bir problemin çözümüyle yetinilirse bilimde iyi ve başarılı bir devrim yapılabilir. Şimdiye kadar olan herşeyi terketmek ve keyfi bir biçimde değiştirmek girişimi saçmalığa yol açar. Var olan herşeyde devrim yapmak doğa biliminde sadece yarı deli fanatiklerce denenir. Örneğin bir süreklidevir makinası bulunabileceğini iddia edenlerce. Tabi böyle deneylerden birşey çıkmaz. Bilimsel devrimlerin sosyal devrimlerle kıyaslanabilinip kıyaslanamayacağını elbette bilemem. Ama —eğer söz konusu olan bir düşse— etkili devrimlerin tarihinde de sadece dar kapsamlı sorunların çözülmesinin ve olanaklı olduğu ölçüde az bir değişikliğe gidilmesinin denendiğini söyleyebilirim. Önderi İsa olan iki bin yıl önceki devrimi düşünün. İsa şöyle demişti. «Ben yasayı ortadan kaldırmak için değil, yerine getirmek için geldim.» O halde bir kez daha söylersek: önemli bir hedefle kendini sınırlamak ve olanaklı olduğu ölçüde za şeyi değiştirmek önemlidir. Değiştirilmesi gereken az şey hemen hemen tüm yaşam formlarını kendiliğinden başkalaştıran değiştirici bir güce sahip olabilir.»

«Ama bu kadar eski formlara niçin bağlı kalıyorsunuz? Artık eski formlar yeni çağa uymuyorlar ve bir çeşit atalet sayesinde varlıklarını sürdürüyorlar. O halde neden hemen ortadan kaldırılmasın. Ben örneğin profesörlerin üniversite toplantılarında halâ orta çağdan kalma cübbeleriyle görünmelerini saçma buluyorum. Bu da kesip koparılması gereken bir geri kafalılık örneği.»

«Tabi ki eski formlara çok önem veriyorum; ama sadece eski formlarla tanımlanması gereken içlemlere. Bunu fizikte karşılaştırarak açıklamak isterim. Klasik fiziğin formülleri, sadece daima doğru olmakla başlamayıp gelecekte ve bütün zamanlarda da gerçekliğini koruyacak olan eski bir deney bilgisi ortaya koyarlar. Kuantum teorisi bu deney hazinesine sadece formel olarak değişik bir biçim verir. Ama içlemsel olarak sarkaç hareketinde kaldıraç yasalarında gezegenlerin hareketlerinde fiziksel açıdan bu olayların gerçekleşmesinden ötürü dünyada da birşey değişmediğinden bir değişiklik olmaz. Şimdi tekrar cübbe konusuna dönelim. Bu eski form herhalde halkın korparatif olarak sınıflandığı çağlara dayanıyor ve içlem olarak da toplum için özellikle önemli olan ve diğerlerine göre daha iyi öğütler verebilen insan toplumlarının çok eski deneylerine uygun düşer. Cübbe de özel durumu belirtir. Cübbe giymiş kişiyi de, birey olarak ait olduğu sınıfın isteklerini yerine getirmediği durumlarda kitlenin çirkin saldırılarından korur. Şurası kesindir ki bu deney şimdi içinde yaşadığımız dünyadan da birkaç yüz yıl önce olduğu gibi kusursuz değildir.

Ama gerçekte deneyin, cübbeyle ya da modern formlarla ifade edilip edilmediği tamamıyle önemsizdir. Elbette cübbeyi eleştiren bazı eleştirmenlerin kendi içlerinde oluşan deney içlemin de atmak istediklerinden kuşkulanıyorum. Ama bu tamamıyla aptallık. Çünkü gerçeklerde hiçbir şey değiştirilemez.»

«Evet, siz yine tıpkı yaşlı insanların sürekli yaptıkları ve yapmış oldukları gibi deneyi gençlik eylemlerinin karşısına koyuyorsunuz. Buna karşı bir şey söyleyemeyiz.»

Ziyaretçim gitmeye yeltendi. Ama ona yapıtının son bölümünü orkestra olmadan seslendirilebileceği ölçüde çalmamı isteyip istemediğini sordum. Memnun oldu ve vedalaşma sırasında, hakkımda dostça şeyler düşündüğünün izlenimini edindim.

Bu konuşmayı izliyen haftalarda üniversiteye yapılan sataşmalar gittikçe ürkütücü olmaya başlamıştı. Birinci dünya savaşında pek çok savaş madalyası aldığı için yasaya gö-

re dokunulmazlığı olan matamatikçi Levy aniden görevinden alındı. Genç akademisyenlerin isyanı —özellikle Friedrich Hand, Carl Friedrich Bonhoeffer ve matamatikçi van der Waerden gibi— o kadar büyüktü ki, üniversiteden aynı adımı atmalarını sağlamayı uzun uzadıya düşündük. Ama önce bir kez daha bizden daha yaşlı olmakla birlikte güvendiğimiz akademisyenlerle bu olasılık hakkında konuşmak istiyordum. Bundan ötürü Max Planck'dan görüşme isteğinde bulundum ve onu Berlin'de Wangenheim caddesindeki evinde ziyaret ettim.

Planck beni çok aydınlık olmayan eski moda döşenmiş, oturma odasında kabul etti. Planck son buluşmamızdan bu yana birkaç yıl daha yaşlanmış görünüyordu. İnce dar yüzünde derin karışıklıklar vardı. Sonsuz denilebilecek ölçüde yorgun görünüyordu.

«Benden siyasal konular hakkında öğüt almaya geldiniz» diye konuşmaya başladı. Ama korkarım size öğüt veremiyeceğim. Gerek Almanya'nın gerekse Alman Üniversitelerinin başına gelen bu yıkımın duracağını artık hiç umut etmiyorum. Siz bana Leipzig'de, Berlin'deki karışıklıkları aratmayan karışıklıklardan söz etmeden ben size birkaç gün önce Hitler'le yaptığım bir konuşmayı anlatayım. Yahudi akademisyenlerin sürülmesi halinde Alman Üniversitelerine özellikle ülkemizdeki fiziksel araştırmalarına nasıl anormal bir zarar verilebileceğini Hitler'e açıklıyabilmeyi ummuştum. Kendilerini tamamiyle Alman olarak gören ve son savaşta bütün diğer insanlar gibi canlarına Almanya için ortaya koyan insanların söz konusu olduğunu, onları Almanya'dan sürmenin anlamsız ve ayni zamanda ahlaki değer ölçülerine aykırı olduğunu belirttim. Ama bunu anlamak istemiyordu ya da daha kötüsü böyle bir insanla anlaşabileceğimiz hiçbir dil yoktu. Hitler bana göre dış dünyayla olan ilişkisini yitirmiş. Başkalarının uyarılarını usandırıcı bir sıkıntı olarak görüyor, hemen sesini yükselterek düşünsel yaşamın son XIV. yüzyıldaki çürümüşlüğüne ilişkin hep aynı nutukları atıyor. Bu çürümüşlüğe son dakikada engel olmanın gerekliliğini vurguluyor. İşin kötüsü bu saçmalıklara kendisi de

inanıyor. Dışardan gelen bütün etkileri şiddet kullanıp devre dışı bırakarak inancını gerçekleştirme olanağı elde ediyor; çünkü o artık kendi saçma sapan düşüncelerinin tutsağı olmuş. Mantıklı bir itirazı kabul edecek durumda değil. Almanya korkunç yıkıma sürüklenecek.»

Bunun üzerine Leipzig'deki olaylardan ve fakültedeki genç akademisyenlerin üzerinde görüştükleri plandan söz ettim. Bu plana göre, profesörlerin olayları protesto amacıyla istifa etmeleri sağlanacaktı. Ama Planck böyle bir planın başarısızlığa uğrayacağı düşüncesindeydi.

«Genç bir insan olarak halâ üzerimize çöken uğursuzluğa engel olabilmeye inanmanıza seviniyorum. Ama ne yazık ki üniversitelerin ve aydınların etkisini abartıyorsunuz. Kamuoyu gerçekte girişimimizden haberdar olmayacaktır. Gazeteler ya bundan hiç söz etmeyecek ya da görevinizden ayrılmanız konusunda o kadar alaycı tavır takınacaklardır ki kimse bunu ciddi sonuçlara yol açacağı umuduna kapılmıyacaktır. Bakınız, bir kez yuvarlanmaya başlıyan bir çığ artık durdurulamaz. Kaç kişiye zarar vereceği, kaç insanın yaşamına mal olacağı henüz bilinmese de, doğa yasaları çoktan karar vermiştir. Hitler de olayların gidişini belirleyemez; çünkü büyük ölçüde tutkularını yönlendiren biri değil, tutkularının yönlendirdiği biridir. Zincirlerini çözdüğü güçlerin onu omuzlara kaldırıp kaldırmayacağını ya da acınacak bir biçimde yok edip etmeyeceğini bilemiyor.

Girişiminiz yıkımın sonuna dek sadece tepki çekmenize neden olacak —belki buna katlanmaya hazırsınız—, ama ülkemizdeki yaşam için yaptığınız herşey en iyi bir biçimde felâketin ortadan kalkmasından sonra etkili olacak. O halde gözümüzü buna dikmeliyiz. Eğer istifa ederseniz size en elverişli koşullarda dış ülkelerde iş aramak düşecektir. Sakıncalı durumlarda neler olabileceğini düşünmek bile istemiyorum. Yabancı bir ülkede, o ülkeye göç etmiş ve bir iş arayan diğer insanlara katılacaksınız ve belki de sizden daha zor bir durumda olan başkasının işini dolaylı da olsa elinden alacaksınız. Orada herhalde kafanız rahat olarak çalışabilir, tehlikeden uzak kalabilirsiniz ve yıkımdan sonra da

eğer isterseniz Almanya'nın yıkımına yol açanlarla uzlaşmış olmamanın verdiği gönül rahatlığıyla Almanya'ya dönebilirsiniz. Ama o zamana kadar belki yıllar geçecek. Alman halkı değişmiş olacak. Bu denli değişmiş bir dünyada ne kadar etkili olabileceğiniz de kuşkuludur.

Ama eğer işinizden ayrılmaz, burada kalırsanız, bambaşka bir göreviniz olacak. Yıkıma engel olamazsınız ve yaşamanızı sürdürmez için de engel olmamak zorundasınız. Hatta belki de bunun için ödünler vereceksiniz. Ama başkalarıyla beraber varlığınızı hisdedebileceğiniz adalar oluşturmayı deneyebilirsiniz. Çevrenize genç insanları toplayarak, onlara iyi bir bilimin nasıl yapılacağını ve böylelikle de eski ama doğru değer ölçülerinin bilinçte nasıl korunacağını gösterebilirsiniz. Elbette bu adalardan kaçının yıkımın bitiminden sonra varlıklarını sürdüreceklerini kimse bilemez; ama ben dehşet dolu bir dönemi atlatabilen bu kafa yapısındaki genç ve yetenekli insanların oluşturacağı küçük grupların felâketten sonra Almanya'nın yeniden kurulmasında büyük önem taşıyacaklarından eminim. Çünkü böyle gruplar, yeni yaşam biçimlerinin billurlaşmasına yarayan özü içlerinde taşırlar. Bu önce Almanya'da bilimsel araştırmanın yeniden yapılaşmasında geçerli olacak. Ama gelecekte bilim ve tekniğin oynayacağı rolün ne olacağını kimse bilmediğinden, bu, diğer alanlar içinde önemli olacaktır. Yani birşeyler yapabilenlerle yapamıyanların örneğin ırkı nedeniyle göç etmeğe zorlanan herkesin burada kalıp, uzak geleceği hazırlamaları gerektiğini söylemek istiyorum. Bu çok tehlikeli ve zor olacak; ve verilmek zorunda kalınan ödünler daha sonra haklı olarak yüze vurulacak ve belki de cezalandırılacak. Ama belki de buna karşın böyle davranılmak zorunda.

Elbette farklı bir karar verdiği, Almanya'daki yaşamı ve yapılan haksızlıkları katlanılmaz bulduğu ve bütün bunları engeleyemediği için göç eden hiç kimseyi ayıplamam. Ama şimdi Almanya'da olduğu gibi böyle dehşet verici bir durumda dürüst davranılamaz. Verilen her kararda haksızlığın herhangi bir türüne katılınmış olunur. Bundan ötürü sonunda herkes yalnız kalır, kimseden yardım göremez. Artık

öğütler vermenin ya da almanın hiçbir anlamı yoktur. Bunun içindir ki size, yıkımın sonuna kadar pek çok faciayı önleyebileceğiniz konusunda umuda kapılmamanızı söylemek isterim. Ama karar verirken geleceği de düşününüz.»

Konuşmamız bu uyarının yapılmasından öteye gidemedi. Yolda ve Leipzig'e giden trende kafam sürekli Planck'ın söyledikleriyle meşguldü ve Almanya'yı terketmek ya da kalmak sorunu bana acı veriyordu. Yaşamlarını oluşturan temeller zorla ellerinden alınmış ve bundan ötürü ülkemizi terketmek zorunda olduklarını bilen arkadaşlarımı neredeyse kıskanıyordum. Çok acı haksızlıklarla karşı karşıya kalmışlardı ve büyük maddi zorlukları aşmak zorundaydılar. Ama hiç değilse seçim yapmaktan kurtulmuşlardı. Neyin doğru olduğunu görebilmek için sorunu tekrar tekrar yeni biçimlerde ele almayı deniyordum. Eğer insanın kendi evinde aile bireylerinden biri öldürücü bir bulaşıcı hastalığa yakalanırsa hastalığın bulaşmaması için evi terketmek mi daha doğrudur, yoksa eğer hiç umut kalmamışsa bile hastaya bakmak mı? Ama bir devrim, bir hastalıkla karşılaştırılabilinir mi? Bu ahlaki değerleri yürürlükten kaldırmak için ucuz bir yöntem değil midir? Ayrıca Planck'ın sözünü ettiği ödünler nelerdi?

Konferans başlarken Nasyonal-Sosyalist parti tarafından istenen davranışta bulunmak, elin havaya kaldırılması gerekiyordu. Kaç kez elimi havaya kaldırıp, bu bilinen selamı vermiştim. O halde bu onur kırıcı bir ödün müydü? «Yaşasın Hitler» damgalı mektuplar imzalanmak zorundaydı. Bu çok üzücüydü. Ama bereket versin ki çok ender olarak böyle mektupları imzalamak gerekiyordu. Ve sonra bu selamlaşma biçimi «senden uzak durmak istiyorum» edasına büründü. Yürüyüşlere ve gösterilere katılmak zorunluydu. Ama böyle yükümlüklerden kaçmak da olanaklıydı. Bu çeşit atılmış tek bir adım bile belki çok daha kabule değerdi. Ama bu yönde daha çok adımlar atılmalıydı. Şapkayı selamlamaktan kaçınan ve böylelikle çocuğunun yaşamını tehlikeye atan Wilhelm Tell doğru mu davranmıştı? Ödün vermemeli miydi?

Eğer cevap «hayır» sa o zaman şimdi Almanya'da nasıl ödün verilebilirdi?

Eğer göç etmemeğe karar verilmişse, acaba bu karar Kant'ın, bireysel davranışın genel maximler olarak geçerli olabilmesi gerektiğine ilişkin görüşleriyle uyuşur muydu? Herkes göç edemezdi.

Ortaya çıkan sosyal yıkımdan kurtulmak için yerkürede bir ülkeden diğerine göç etmeli miydi? Başka ülkeler uzun dönemde böylesi ya da benzer yıkımlardan korunamazlardı. Sonunda doğum, eğitim ve dil yoluyla bir ülkeye aittik. Ve göç etmek, ülkemizi ruhsal olarak dengelerini yitirmiş ve yanılgılarıyla Almanya'yı muazzam bir yıkıma sürükleyen bir takım bağnaz insanlara terketmek anlamına gelmez miydi?

Planck, sadece haksızlığa yol açan kararların verilebileceğinden söz etmişti. Böyle durumlarla karşılaşılabilir miydi? Fizikci olarak düşünce deneyleri bulmaya çalışıyordum. Yani bu durumda gerçeğin içinde meydana gelmese de, gerçek durumlara yeterince benzeyen ve ayni zamanda, insancıl açıdan savunulabilir bir çözümün olanaksızlığı kadar umutsuz olan zor durumları tasarımlamayı deniyordum.

Sonunda aşağıdaki korkunç örneği anımsadım.

Diktatör, karşıtlarından onunu hapishaneye atmış, onların en azından elebaşlarını, belki de hepsini öldürmeye karar vermişti. Ama bu ölümlerin dış ülkeler karşısında haklı görünmesine önem veriyordu. Uluslararası saygınlığı yüksek olduğu için serbest bırakılan karşıtlarından birine —örneğin ülkede saygın yeri olan bir hukukçuya— aşağıdaki sözleşmeyi sunar: Eğer hukukçu hükümet karşıtlarından birinin öldürülmesinin haklılığını buna ilişkin bir raporu imzalayarak belirtirse, geri kalan dokuz hükümet aleyhtarı serbest bırakılacak ve göç etmeleri sağlanacaktı. Ama hukukçu imza etmekten kaçınırsa o zaman onu birden asılacaklardı. Hukukçu, diktatörün bu tehdidini gerçekleştireceğinden emindir. O halde ne yapmalıdır. O zamanlar bir kirizmle adlandırıldığı gibi «beyaz yeleği» dokuz arkadaşının yaşamından

daha mı değerliydi? Hukukçunun intihar etmesi, suçsuz tutukluların kurtuluşunu da engelleyebileceğinden çözüm değildi. Niels'le «Adalet» ve «Sevgi» kavramlarının bütünlerliğinden söz ettiğimiz bir konuşmayı anımsadım. Adalet ve sevgi, başka insanlarla birarada yaşarken, davranışımızın en önemli tamamlayıcı ögeleridir. Ama eninde sonunda birbirlerini dışlarlar, adalet hukukçuya imza atmaktan kaçınmayı emreder. İmzanın siyasal sonuçları belki de, onun arkadaşından daha fazla insanın yıkımına yol açacaktır. Ama sevgi, bu 9 arkadaşın umutsuz akrabalarının hukukçuya yönelen feryatlarına kulağını tıkıyabilir mi? Sonra böyle saçma düşünce oyunlarıyla uğraşmak bana çocukça geldi. Önemli olan burada ve şimdi ülkeyi terk edip etmeyeceğime karar vermemdi.

Yıkım dönemi düşünülmeliydi. Bunu Planck söylemişti ve bunu anlıyordum. O halde varoluş adaları oluşturmalı, genç insanları biraraya getirmeli ve yıkımdan sonra Almanya'yı yeniden kurmalıydı.

Planck'ın söz ettiği görev buydu. Buna kaçınılmaz olarak ödün vermek ve daha sonra bundan ötürü yargılanmak da —belki de daha kötüsü— dahildir. Ama en azından açık bir biçimde verilmiş bir görevdi.

Dışarıya gitmeye gerek yoktu. Orada sadece, başkaları tarafından daha iyi yerine getirilen görevler vardı. Leipzig'e dönerken en azından şimdilik Almanya'da ve Leipzig ünviersitesinde kalıp, bu yolun beni nereye getireceğini görmeğe çoktan karar vermiştim.

13

Atom Tekniği ve Elementer Moleküllerin Olanakları Üzerine Tartışmalar (1935 - 1937)

Alman devrimi ve onu takip eden iltica dalgasıyla ülkemizin bilimsel yaşamında yaratılmış olan karışıklığa rağmen atom fiziği bu yıllarda şaşırtıcı bir hızla gelişiyordu. Lord Rutherfords'un Cambridge'deki laboratuarında Cockcroft ve Walton, hidrojen atomu çekirdeklerinin protonları elektriksel itmenin yol açtığı engelleri aşıp atom çekirdeğine ulaşabilen ve dönüşebilen küçük bir atom çekirdeğiyle karşılaştıklarında son derece hızlandırılabildiği bir yüksek voltajlı akım merkezi yapmışlardı. Bu ve benzeri araçlarla, özellikle Amerika'da geliştirilen Zyklotronla atom çekirdeklerine ilişkin özelliklerin ve bunlardaki etkili güçlerin belirgin bir tablosunu hemen veren yeni deneyler yapılabiliyordu. Atom çekirdekleri, bütün atomlar gibi dönen hafif bir cismin yörüngelerini belirleyen, ve en şiddetli güçleri merkezde bulunan ağır bir cisimdeki gezegen sistemiyle karşılaştırılamaz. Farklı atom çekirdekleri adeta özüyle proton ve nötronlardan oluşan, çekirdek özüyle aynı yapıdaki büyük damlacıklardan farklıdır. Proton ve nötronlardan oluşmuş bu çekirdek özünün kalınlığı, hemen hemen bütün atom çekirdeklerinde aynıdır. Sadece protonların güçlü elektrostatik itmesi, ağır çekirdeklerde nötron sayısının proton sayısından daha çok olmasına yol açar. Çekirdek özünü birarada tutan şiddetli güçler, bir proton ve nötron alış-verişi sırasında değişmezler. Bu varsayım doğrulanmıştır. Ve benim yayladaki kaynak evinde proton ve nötron arasında meydana geldiğini tasarımladığım simetri, bir beta ayrışmasında bazı atom çekirdeklerinin elektronlar, diğerlerinin ise pozitronlar yaymasıyla deneysel olarak da kendini göstermiştir.

Atom çekirdeğindeki, yani çekirdek özündeki küremsi damlalar içindeki ilişkileri biraz daha ayrıntılı olarak incelemek için, Leipzig'deki seminerde atom çekirdeğini, nötronların ve protonların, birbirlerinin düzenlerini bozmaksızın öz-

gürce hareket ettikleri kugeltopf olarak ele almayı denedik. Oysa Niels Kopenhag'da tam tersine çekirdeğin yapı taşlarının nöbetleşe etkisini çok önemli görüyor, bundan ötürü de çekirdeği bir çeşit kum torbası olarak ele alıyordu. Bu yorum farkını tartışmalarla açığa kavuşturmak için, 1935 ve 1936 yılları sonbaharı arasında birkaç haftalığına tekrar Kopenhag'a gittim. Orada Bohr'a ve aile bireylerine Danimarka hükümeti tarafından Carlsberg vakfının aracılığıyla tahsis edilmiş olan konuk evinin bir odasında kalacaktım. Bu ev, atom fizikçilerinin buluşma yeri olarak yıllarca büyük bir rol oynamıştı. Danimarka kültür yaşamında derin etkisi olan ünlü yontucu Thorwaldsen'in çizgilerinin açıkça hissedildiği ve pompei stilinde yapılmış bir binaydı. Oturma odasından plastiklerle süslü dış merdivenle, çiçek tarhları arasındaki fıskıyelerle canlılığı sağlanan yüksek yaşlı ağaçların yağmura ve güneşe karşı korunak oluşturdukları büyük parka çıkılıyordu. Öte yandan koridordan da, küçük bir fıskıyenin şırıltısının evin bu bölümündeki sessizliği bozduğu kış bahçesine giriliyordu. Biz sık sık fıskıyeden fışkıran basınçlı su üzerinde masa tenisi toplarını dans ettirir ve sonra bu olayın fiziksel nedenlerini tartışırdık. Kış bahçesinin arkasında bilimsel kongrelerde şatafatlı toplantılar için kullanılan dorik sütunlarla çevrili büyük bir salon vardı. Bu konuk evinde birkaç hafta Bohr ailesiyle birlikte olabilirdim. Modern fiziğin babası olarak adlandırılan ingiliz fizikçi Lord Rutherford'un da Kopenhag'da Bohr ailesiyle birlikte tatilinin küçük bir bölümünü burada geçireceği ortaya çıktı. Böylece üçümüz parkta yürüyüşe çıkabilir ve bu arada da yeni deneyler, ya da atom çekirdeğinin yapısı hakkında karşılıklı düşünce alış verişinde bulunabilirdik. Ben bu söyleşilerden birini yazıya dökmek istiyorum.

Lord Rutherford: «Eğer daha büyük yüksek voltajlı akım merkezleri ya da başka hızlandırıcı makinalar yapar ve protonları çok daha büyük bir enerji ve hızlı ağır atom çekirdeklerine doğru harekete geçirirsek, sizin görüşünüze göre sonunda ne olur? Acaba bu proton mermileri herhangi bir zarara neden olmaksızın atom çekirdeğini delip geçer-

ler mi yoksa hareket enerjilerini çekirdeğe aktaracak ölçüde atom çekirdeğine saplanıp kalırlar mı? Eğer çekirdeğin yapı taşlarının nöbetleşe etkisi Niels'in sandığı gibi çok önemliyse, o zaman proton atışı saplanıp kalacaktır. Ama eğer proton ve nötronlar, birbirlerini şiddetli bir biçimde etkilemeksizin, serbestçe atom çekirdeğinde hareket ederlerse, o zaman proton büyük bir zarara yol açmaksızın çekirdeği delip geçecektir.»

Niels: «Protonun kural olarak atom çekirdeğinde saplanıp kalacağını ve hareket enerjisini sonunda çekirdeğin bütün yapı taşlarına hemen hemen eşit ölçüde dağıtacağını sanıyorum. Çünkü nöbetleşe etki çok büyük. O halde atom çekirdeği böyle bir atıştan ötürü ısınacaktır. Isınma derecesi, çekirdek özünün özgül sıcaklığından ve atışta (protonda Ç.N.) saklı tutulan enerjiden yola çıkılarak hesaplanabilir. Bunu, atom çekirdeğinin kısmen buharlaşması izleyebilir. Yani bu üst yüzeyde birkaç parçacığın atom çekirdeğini terkedecek ölçüde yüksek bir enerji kazanmaları demektir. O halde sen buna ne dersin?»

Soru bana yöneltilmişti. «Çekirdeği oluşturan yapı taşlarının atom çekirdeğinde serbestçe hareket ettiğine ilişkin Leipzig'de vardığımız düşünceye uymamasına rağmen, ben de buna inanmak istiyorum.» diye cevap verdim.

«Ama çekirdeğe giren çok hızlı bir parçacık büyük nöbetleşe etki güçlerinden ötürü pek çok darbeyle karşılaşacak ve bu arada enerjisini de kaybedecektir. Atom çekirdeğinde sadece kısıtlı bir enerjiyle hareket eden yavaş bir parçacık için, enerji yayma olanağı daha az olduğundan bu durum değişebilir. O halde nöbetleşe etkinin hesaba katılmaması geçerli bir yaklaşım olabilir. Ama bu, atom çekirdeği hakkında yeterince bilgi edinilmiş olduğunda hesaba katılmalıydı. Böyle bir hesaplamayı Leipzig'de yapacağım. Ama bir karşı soru soracağım, sürekli büyüyen hızlandırma makinalarıyla atom fiziğinin teknik uygulamasının sağlanabileceği düşünülebilinir mi? Tıpkı çok sayıda kimyasal elementin üretilmesi ya da çekirdeklerin bağlantı enerjisinden faydalanıp yanma sırasında kimyasal bağlantı enerjisinden na-

sıl yararlanılabileceği konusunda olduğu gibi. Herhalde bir İngiliz bilim kurgu romanında okumuştum. Bu romanda bir fizikçi siyasal gerginliğin doruk noktasına ulaştığı bir anda ülkesi için bir atom bombası geliştiriyor ve böylelikle tepeden inme (deux ex machina) bütün sorunları ortadan kaldırıyordu. Bu, tabi ki bir düş. Ama bir kimyager - fizikçi olan Nernst bir kez Berlin'de çok ciddi olarak yeryüzünün havaya uçurulması için sadece kibritin eksik olduğu bir barut fıçısına benzediğini iddia etmişti. Bu gerçeği yansıtıyordu. 4 Hidrojen atomu çekirdeği deniz suyunda bir helyum atomu çekirdeğiyle birleştirilebilindiği takdirde, o kadar muazzam enerji açığa çıkardı ki barut fıçısı benzetmesi yetersiz kalırdı.»

Niels: «Hayır, böyle düşünceler tamamlanmamış, eksik kalmış düşüncelerdir. Çünkü çekirdek fiziğinde sürekli olarak sadece küçük sayıda atom çekirdekleriyle deney yapabildiğimizden kimya ile çekirdek fiziği arasındaki asıl fark, kural olarak, kimyasal işlemlerde söz konusu maddede —örneğin barutta— moleküllerin çoğunun hareket etmesidir. Bu, hızlandırma makinalarında da esaslı bir biçimde değişmeyecektir. Kimyasal bir deneyde geçen işlemlerin sayısının, çekirdek fiziğine ilişkin deneylerde geçen işlemlere oranı, gezegen sistemimizin çapının, aşağı yukarı bir çakmak taşının çapına oranı kadardır. Çakmak taşının yerine bir kaya parçasının konulması önemli bir rol oynamaz. Bir parça madde, parçacıkların enerjisinin atom çekirdeğindeki itici güçleri aşabilmesine yetebilecek ölçüde yüksek bir ısıya getirilir. Aynı zamanda maddenin kalınlığı, az sayıda çarpmalara yol açmayacak derecede yüksek tutulursa doğaldır ki daha değişik olurdu. Ama bunun için 1 milyar derecelik bir ısıya gereksinim vardır. Ve böyle sıcaklıklarda, maddeyi kuşatabilecek hiçbir duvar yoktur. Çünkü bu duvar çoktan buhar olmuştur.»

Lord Rutherford: «Şimdiye kadar atom çekirdeğindeki işlemlerle enerji elde edilebileceğinden söz edilmedi. Çünkü bir protonun veya nötronun bir atom çekirdeğine tek bir işlemde bağlanması sırasında gerçek enerji açığa çıkacak-

tır. Ama böyle bir işlemin olması için pek çok enerji kullanmak gerekir. Örneğin çoğunun hiçbir şeye çarpmadığı çok sayıdaki protonların hızlandırılmasında olduğu gibi. Bu enerjinin büyük bir bölümü ısı hareketi biçiminde yitip gider. O halde atom çekirdeklerinde deney yapmak boşunadır. Kim atom çekirdeği enerjisinden yararlanmaktan söz ederse saçmalıyor demektir.»

Bu düşüncede hepimiz hemen birleştik ve içimizden hiçbiri o zamanlar birkaç yıl sonra Otto Hahn tarafından uranyumun parçalanmasıyla durumun kökten değişeceğini göremamişti.

Toplumdaki karışıklık Bohr'ların parkındaki sessizliğe çok az yansıyordu. Büyük ağaçların gölgesindeki bir banka oturuyor ve arasıra aniden çıkan rüzgârın fıskıyeden çıkan basınçlı su damlacıklarını nasıl öteki yana ittiğini, bu damlacıkların gül yapraklarında kalışını ve orada güneşle parladıklarını izliyorduk. Leipzig'den döndükten sonra o tahminler doğru çıktı. Niels'in, büyük hızlandırıcı makinalardan çıkan hızlı protonların kural olarak atom çekirdeğine saplanıp kaldığına ve çekirdeği bir darbeyle ısıttığına ilişkin görüşü doğrulanıyordu. Aynı zamanda kozmik ışımadaki hızlı protonlarda da buna benzer bir işlem görülüyordu. Aynı tahmin, atom çekirdeklerinin iç yapısı üzerine yapılan araştırmalarda, ilk yaklaşmada parçacığın güçlü karşılıklı etkisinin dikkate alınmamasının doğruluğunu gösteriyordu.

Leipzig'deki araştırmalarımızı bu yönde sürdürdük. O zamanlar Dahleni'deki Otto Hahn enstitüsünde Lise Meitner'in asistanı olarak çalışan Carl Friedrich, Berlin'den Leipzig'deki seminerlerimize sık sık katılır ve bu buluşmalarımızda güneşdeki ve yıldızlardaki atom çekirdeği işlemleri üzerine yaptığı araştırmalar hakkında bilgi verirdi. Yıldızların en sıcak iç kısımlarında hafif atom çekirdekleri arasında tamamen belirli reaksiyonların olduğunu ve yıldızlar tarafından sürekli yansıtılan muazzam enerjinin bu çekirdek işlemlerinden doğduğunu kuramsal olarak ispatlayabiliyordu. Amerika'da da Bethe benzer bir araştırma yapmıştı. Ve biz yıldızları çekirdek enerjisi elde etmenin teknik açıdan

kontrol edilebildiği bir olay değil ama, bir doğa fenomeni olarak sürekli gözlerimizin önünde cereyan eden dev atom fırınları olarak görmeğe alışmıştık.

Leipzig'deki seminerde sadece atom çekirdekleri üzerinde çalışılmadı. Bu arada yayladaki kayak evinde elementer parçacıkların doğasını daha iyi anlamaya ilişkin düşünceler de olgunluğa erişmişti. Paul Dirac'ın karşıt malzemenin varlığına ilişkin varsayımı pek çok deney yapılarak bilimimizin ayrılmaz bir parçası olmuştu. Biz doğada en azından enerjinin maddeye dönüştüğü bir işlem olduğunu biliyorduk. Dağılan enerjiden elektron - pozitron çiftleri oluşabiliyordu. Bu çeşit başka işlemlerin de olabileceği var sayılabilirdi. Ve biz, hızlı elementer parçacıkların yüksek bir hızla yüzyüze geldiklerinde bu işlemlerin ne gibi bir rol oynayabileceğini açıklamayı deniyorduk. Daha sonra, birkaç yıl önce genç bir öğrenci iken karşılaştığımız Hans Euler'di, sadece ortalamanın üstünde olan yeteneğiyle değil, aksine dış görünüşüyle hemen gözüme çarpmıştı. Diğer öğrencilere göre ince duygulu bir insandı ve gülümsediği zamanlar yüzünde acı bir ifade oluşuyordu. Dar, sarı buklelerle süslü çökük bir yüzü vardı ve konuşurken gene insanlarda görülmeyecek ölçüde konsantre oluyordu. Güç maddi koşullar altında yaşadığını anlamak zordu ve ona bir asistanlık bulabildiğimde son derece mutlu olmuştum. Bana duyduğu güven tam olduktan sonra, ne gibi zorluklar içinde bulunduğunu itiraf etti. Anne ve babası öğrenim masraflarını karşılayamıyordu. İnançlı bir komünistti. Babasının içinde bulunduğu sıkıntılı durum belki de siyasal nedenlerden ötürüydü. Euler, yahudi olduğu için Almanya'dan kaçmak zorunda kalan ve şimdi burada yaşayan genç bir kızla nişanlıydı. 1933 den bu yana Almanya'da gücü ellerinde bulunduran gruplardan sadece nefretle söz ediyordu. Bu konuya girmeyi pek istemezdi. Ona yardım etmek amacıyla, o yıllar sık sık onu evime öğle yemeğine davet ederdim. Sohbetlerimiz sırasında göç edebilme olanağı ortaya çıktı. Ama o bunu ciddi olarak göze alamadı ve onun Almanya'ya duyduğu bağların çok güçlü olduğu izlenimini edindim. Ama bu konudan da söz etmeyi pek sevmezdi.

Böylece Euler'le sık sık buluşuyor ve Dirac'ın yaptığı buluşun olası sonuçları ile enerjinin maddeye dönüşümü hakkında görüşüyorduk.

«Dirac'dan bir atom çekirdeğinin önünden geçen bir kuantumun bu sırada bir çift parçacığa yani bir elektronla bir pozitrona dönüştüğünü öğrendik» dedi Euler. Sonra da konuşmasını şöyle sürdürdü: «Bu aslında bir ışık kuantumunun bir elektronla bir pozitrondan oluştuğu anlamına gelmez mi? O halde ışık kuantumu, elektronla pozitronun birbirleri etrafında döndükleri bir çeşit çift yıldız sistemidir. Yoksa bu yanlış bir tasarım mı?»

«Böyle bir imgenin gerçeği içerdiğini sanmıyorum. Çünkü böyle bir imgeden; bu tür bir çift yıldız kütlesinin, kendisini oluşturan her iki parçanın kütlesinin toplamından daha az olması gerektiği sonucu çıkar. Ayrıca bu sistem için uzayda sürekli olarak ışık hızıyla hareket etmek zorunda kaldığı da anlaşılamaz. Bir yerde duruyor olmalı.»

«O halde bu bağlamda ışık kuantumu hakkında ne söylenmelidir?»

«Belki, ışık kuantumunun gizil olarak elektron ve pozitrondan meydana geldiği söylenebilir. «Gizil» sözcüğü bir olasılığın söz konusu olduğunu gösterir. Demin söylenen cümle sadece ışık kuantumunun deneylerde belki elektron ve pozitronda parçalanabileceğini iddia ediyor. Daha fazlasını değil.»

«O halde enerjisi çok olan bir çarpmada bir ışık kuantumu belki de iki elektrona ve iki pozitrona dönüştürülebilir. O halde ışık kuantumunun gizil olarak bu dört parçacıktan oluştuğunu söyleyebilir misiniz?»

«Evet bunu söylemek mantıklı olurdu sanıyorum. Olasılığı belirten «gizil» sözcüğü, ışık kuantumunun iki ya da dört parçacıktan meydana geldiği iddiasını olanaklı kılar. İki farklı olasılık birbirini dışlamayabilir.»

«Ama böyle bir varsayımla ne elde edilebilir ki diye karşı çıktı Euler.»

«O halde her elementer parçacığın gizil olarak istenilen herhangi bir miktarda başka elementer parçacıklardan oluş-

tuğu da söylenebilir. Çünkü yüksek enerjili çarpma işlemleri sırasında istenilen sayıda parçacık oluşturulabilir.»

«Hayır, parçacıkların türü ve sayısı bu ölçüde istenildiği gibi artırılamaz. Bu sadece sözü geçen parçacığın olası bir tanımlaması olarak, bütün parçacık biçimlerinin asıl parçacık gibi aynı simetriye sahip olduklarının göz önüne alınmasıdır. Belki simetri sözcüğü yerine, doğa yasalarının değişmez kaldığı bu tür operasyonlar karşısında bir çeşit dönüşüm özelliği demek daha doğru olur. Biz bir atomun değişmez durumlarının simetri özellikleri tarafından belirlendiğini öğrenmiştik. Maddenin değişmez durumları olan elementer parçacıklarda da durum böyle olacaktır.»

Euler bu açıklamadan memnun kalmamıştı. «Şimdi söylediklerinizi oldukça soyut. Bu belki, ışık kuantumları gizil olarak parçacık çiftlerinden oluştuğu için şimdiye kadar yapılan deneylerden başka bir biçimde cereyan eden deneyleri tasarımlamaya bağlı. Belki de, çift yıldız sistemi imgesi bir an ciddiye alınır ve bundan eski fiziğe göre nasıl bir sonuca varılabileceği sorusu sorulursa, en azından niteliksel olarak mantıklı sonuçlar alınabileceği umut edilebilir. Örneğin boş uzayda kesişen iki ışık ışınının şimdiye kadar varsayıldığı ve eski Maxwell denklemlerinin ön gördüğü gibi hiçbir engelle karşılaşmaksızın birbirlerini delerek geçip geçmeyecekleri problemiyle uğraşılabilir. Eğer bir ışık ışınında gizil yani olası elektron ve pozitron çiftleri varsa, diğer ışık ışını bu parçacığa doğru dağıtılabilir. O halde bir ışıktan diğerine dağılma olduğu ve Dirac'ın kuramından yola çıkılarak deneyle de gözlemlenerek her iki ışınlarının karşılıklı olarak birbirlerini kestiği söylenebilir.»

«Böyle bir şeyin gözlemlenip gözlenemeyeceği, tabii ki bu karşılıklı kesişmenin büyüklüğüne bağlıdır. Ama bu kesişmenin etkisini ya da sonucunu mutlaka göz önünde bulundurmalısınız. Belki de deney yapan fizikçiler bunu ispatlıyacak araç ve yolları bulurlar.»

«Aslında ben burada yapılan «varmış gibi» felsefesini çok tuhaf buluyorum. Işık ışını pek çok deneylerde sanki bir elektronla bir pozitrondan meydana gelmiş gibi görünü-

yor. Bazen de iki ya da daha fazla elektron ve pozitrondan oluştuğu izlenimi bırakıyor. Sanki tamamıyla belirsiz bir fiziğe giriliyor. Ama Dirac'ın kuramından belirli bir olayın meydana geldiği büyük bir kesinlikle hesaplanabileceği ve deneylerin, sonucu doğruluyabileceği çıkarılabilir.»

«Varmış gibi» felsefesini biraz daha açmak istedim. Deneysel fizikçilerin geçenlerde orta boyda meson olarak adlandırılan bir elementer parçacık çeşidi bulduklarını biliyorsunuz. Bundan başka atom çekirdeğini birarada tutan, dalga ve parçacığın dualizmi anlamında herhangi bir elementer parçacığa benzemek zorunda olan şiddetli güçler vardır. Belki de kısa ömürlü oldukları için şimdiye kadar bilmediğimiz çok daha fazla elementer parçacık vardır. O halde «varmış gibi» felsefesi anlamında bir elementer parçacığı bir atom çekirdeği ya da moleküle kıyaslayabiliriz. Yani tek bir elementer parçacık belki çok çeşitli elementer parçacıklardan oluşmuş gibi düşünülebilir. Ayrıca bu noktada bana Lord Rutherford'un geçenlerde Kopenhag'da atom çekirdekleri hakkında yönettiği şu soru da sorulabilir: «Çok yüklü bir enerjisi olan bir elementer parçacık bir diğerinin üzerine salınırsa acaba ne olur? Parçacık yığını olarak betimlenmiş ve birbiriyle karşılaşmış elementer parçacıklar içinde saplanıp kalır mı yoksa bu yığını ısıtır ve daha sonra bir buharlaşmaya mı yol açar? Ya da acaba büyük bir karışıklığa yol açmaksızın parçacık yığınını delip geçer mi? Bu tabii ki tek bir işlemdeki nöbetleşe etkinin gücüne ve bilinmeyen bir şeye bağlıdır. Ama belki önceden bilinen nöbetleşe etkilerle yetinmeye ve bu arada neyin meydana geleceğini izlemeye değer.»

Biz o zamanlar gerçek bir elementer parçacık fiziğinin çok uzağındaydık. Sadece kozmik ışımada belli deneysel ipuçları vardı. Ama bu alanda sistemli bir deney yapılmıyordu. Euler atom fiziğinin bu dalındaki gelişmeye iyimser bir gözle mi yoksa kötümser bir gözle mi baktığımı öğrenmek istiyordu. Şöyle dedi:

«Dirac'ın buluşuyla, yani karşı malzemenin varlığıyla herşey daha da karmaşıklaştı. Bir süre, sadece üç yapı ta-

şından yani proton, elektron ve ışık kuantumundan yola çıkılarak dünyayı inşa etmek olanaklıymış gibi göründü. Bu çok basit bir tasarımdı ve asıl, esas olanın hemen anlaşılabileceği sanılıyordu. Ama şimdi durum giderek çapraşık bir durum alıyor.

Elementer parçacık aslında kesinlikle elementer değil, en azından «gizil» ve çok karmaşık bir oluşum. Bu, geçmişte umulandan da az yol aldığımız anlamına gelmiyor mu?»

«Hayır, bunu kabul etmek istemem. Çünkü 3 elementer yapı taşından oluşan eski imge asla mantıklı değildi. Proton elektrondan 1836 kez daha ağır olduğu böyle raslantısal bir birim neden olsun? 1836 sayısını belirliyen nedir? Ve neden bu biçimler bozulmadan kalmalılar? Bunlar isteğe göre belirlenen yüksek bir enerji kullanılarak birbirleriyle çarpıştırılabilirler. İçsel dayanıklılığın her sınırı aşacağına inanabilinir mi? Dirac'ın buluşundan sonra bunun olanaklı olabileceği görülüyor. Elementer parçacık, bir atomun değişmez durumu gibi, simetri özelliğine göre belirlenir. Bohr'un kuramı için çıkış noktası olarak aldığı ve kuantum mekaniğinde en azından ilke olarak ele alınabilen denge formları, elementer parçacığın varlığından ve dengesinden sorumludur. Bu formlar, tıpkı kimyacının atomlar gibi bozulduklarında sürekli olarak yeniden oluşurlar. Ve bu tabii ki doğa yasasında simetrinin kendiliğinden varoluşundan ileri geliyor. Elbette biz elementer parçacığın yapısından sorumlu olan doğa yasalarını formüle edebilmekten çok uzağız. Ama, daha sonra bunlardan (doğa yasalarından Ç.N.) 1836 sayısının da çıkarılabileceğine inanıyorum. Aslında simetrinin parçacıktan daha radikal olduğu düşüncesi beni büyülüyor. Bu Bohr'un yorumladığı kuantum teorisine de uyuyor. Ayrıca Platon'un felsefesine de uyuyor. Ama bizim bir fizikçi olarak bununla ilgilenmemize gerek yok. Araştırabileceğimiz konuda kalalım. Siz ışıktan ışığa dağılmayı hesaplayarak saptamalısınız. Ve enerji açısından oldukça güçlü elementer parçacıkların çarpışması sırasında neyin meydana geldiği gibi genel sorularla ilgilenmek istiyorum.»

Her ikimiz de sonraki aylarda bu çalışma programına

bağlı kaldık. Ve hesaplamalarım sırasında, atom çekirdeğinin radyoaktif beta ayrışımı için esas olan nöbetleşe etkinin yüksek enerjilerden çok güçlü olabileceği, enerji açısından çok güçlü iki elementer parçacığın çarpışması sırasında pek çok yeni parçacığın oluşabileceği sonucu çıktı. Elementer parçacıkların bu çeşit misli misline çoğalması için o zamanlar zayıf belirtiler olmasına rağmen bu durum deneysel olarak iyice ispatlanamıyordu. Euler, seminerimi izleyen bir başka dinleyiciyle, Kockel'le birlikte ışıktan ışığa dağılmayı hesaplıyordu ve deneysel olarak ispatlanmamasına rağmen bugün Euler ve Kockel tarafından iddia edilen dağılmanın varlığından kuşku duyulmuyor.

14
Siyasal Yıkımda Bireyin Rolü (1937 - 1941)

Almanya'da İkinci Dünya Savaşından önce geçirdiğim yıllar, sonsuz bir yalnızlık dönemi olarak göründüler. Nasyonal-Sosyalist rejim kendini o kadar sağlamlaştırmıştı ki içerdeki durumda bir düzelme olacağı düşünülemezdi. Ülkemiz ayni zamanda dış dünyadan gittikçe soyutlanmıştı ve karşıt güçlerin dış ülkelerde örgütlenmeye başladığı açıkça hissediliyordu. Askeri silahlanma yıldan yıla artıyor ve organize olmuş bu güçlerin, halkların kendi kaderlerini tayin hakkıyla, savaş gelenekleriyle ya da ahlaki sınırlamalarla hafifletilemeyecek olan acımasız bir savaşa ne zaman girişilecekleri sadece bir· an sorunuydu. Bu, Almanya'da bireyin yalnızlaşmasına yol açtı. İnsanların birbirleriyle anlaşması gittikçe güçleşiyordu. Sadece dar bir arkadaş çevresinde tamamiyle özgürce konuşabiliniyordu. Başkaları karşısında pek çok şeyi haber veren değil, gizliyen, dikkatli ve çekingen bir dil kullanılıyordu. Güvensizlik dünyasındaki bu yaşama katlanamıyordum ve bu gelişmenin sonunun Almanya için tam bir yıkım olacağını görmek bana, Planck'ı ziyaret ettikten sonra üzerime aldığım görevin ne denli zor olduğunu gösterdi.

1937 yılı ocak ayında soğuk, gri bir sabahta Leipzig'in işlek caddelerinden birinde «Kış yardımı rozeti» (Winterhilfsabzeichen) satmış olduğumu anımsadım. Böyle bir etkinlikte bulunmak bile —yoksullar için para toplamanın kötü birşey olmadığı söylenmesine rağmen— bu dönemde katlanmak zorunda kaldığım ödünlerden ve onursuzluklardandı. Elimde bağış kutusuyla ortalıkta dolanırken bana önemsiz görünen ve astlardan istenen jesti yaptığım için değil, aksine yaptığımız ve çevremde olup bitenlerin anlamsızlığı ve umutsuzluğumdan ötürü tamamiyle karamsardım. Böylece tuhaf ve endişe verici bir ruh haline girdim. Dar caddelerde yer alan evler bana çok uzak ve sanki çoktan yıkılmışlar da geriye sadece imgeleri kalmış gibi düşsel görünüyordu. İnsanlar

sanki saydamdılar. Vücutları da maddi dünyadan çıkmış gibiydi. Ve sadece ruhsal yapıları seçilebiliyordu. Bu şematik figürler ve gri gökyüzü arkasında güçlü bir aydınlık duyumsuyordum. Birkaç kişinin bana özellikle dostça davrandıkları, beni bir anda içinde bulunduğum yalnızlıktan çekip alan ve sonra beni onlarla sıkı sıkıya bağlayan bir bakışla yalnız olmadığımı hissettirmeleri dikkatimi çekti. Ama sonra tekrar uzaklaştım ve yalnızlığın dayanma gücümü aşabileceğini hissetmeğe başladım.

Aynı günün akşamı yayımcı Bücking'in evinde oda müziğine katılmam için davet aldım. Yetkin bir kemancı ve sadık bir dost olan, Leipzig Üniversitesinden hukukçu Jacob ve çellist olarak ev sahibiyle birlikte Beethoven'in gençliğimden beri iyi bildiğim Sol Majör Trio'sunu çalacaktım. 1920 yılında Münih'deki mezuniyet döneminde ağır olan bu parçayı arkadaşlarımla seslendirmiştim. Bu kez müzikten ve yeni insanlarla karşılaşmaktan korkuyordum. İçinde bulunduğum bu kötü durumda böyle bir akşamın gereklerini yerine getiremiyeceğimi hissediyordum. Ama sonra konukların sayısının az olduğunu görmek beni mutlu etti. Dinleyicilerden, Bucking'in evine ilk kez gelen genç bir bayan, daha ilk konuşmamızda bu tuhaf günde içinde bulunduğum yalnızlığa köprü kurmuştu. Gerçeğin bana ne kadar yaklaştığını duyuyordum ve Trio'nun ağır bölümü benim açımdan bu bayanla söyleşiye devam etmeğe dönüştü. Birkaç ay sonra evlendik ve Elisabeth Schumacher sonraki yıllarda büyük bir yüreklilikle bütün zorlukları ve tehlikeleri benimle paylaştı. Böylece yeni bir başlangıca doğru yola çıkılmış oldu ve kendimizi yaklaşan fırtınayı birlikte atlatmaya hazırladık.

1937 yılı yazında kısa bir süre için siyasal tehlike bölgesine düştüm. Bu ilk deneyimdi. Ama pek çok arkadaşım daha kötüsünün üstesinden gelmiş olduğu için aşılmış olmalıydı. Hans Euler düzenli olarak bizi ziyaret ederdi. Sık sık bize verilen siyasal sorunlar hakkında konuşurduk. Bir keresinde Euler'den birkaç günlüğüne yakın çevrede bir yerde doçent ve asistanların katılacağı bir kampa katılması isten-

mişti. Ona asistanlık mesleğini tehlikeye atmaması için kampı ziyaret etmesini salık verdim. Ve ona, bana bir keresinde kalbini açmış olan ve orada rastlayabileceği Hitler Gençliği önderinden söz ettim. Belki onunla iyi bir söyleşi yapılabilirdi. Euler döndüğünde huzursuzdu. Bize ayrıntılı biçimde yaşadıkları hakkında bilgi verdi.

«İnsanların böyle bir kampta bir araya getirilmesi çok tuhaf.

İnsanlar oraya kendilerinden istendiği ve benim yapmış olduğum gibi mesleklerini tehlikeye atmamak için gidiyorlar. Gerçekten Nasyonal-Sosyalizme inanan ve bunun iyi sonuçlar vereceğini uman, aralarında sizin sözünü ettiğiniz Hitler Gençliği önderinin de bulunduğu genç bir grup vardı. Artık bu hareketin ne kadar dehşet yarattığını ve Almanya için nasıl bir yıkıma yol açacağını biliyorum. Ama aynı zamanda bu Nasyonal-Sosyalist gençlerden bazılarının benimkiyle benzer bir şeyi istediklerini seziyorum. Onlar da maddi refahın ve dış prestijin en önemli değer ölçüleri olarak geçerli olduğu bu katılaşmış burjuva toplumunu dayanılmaz buluyorlar. Bu içi boşalmış biçimin yerine daha dolu, daha canlı olanı koymak istiyorlar. İnsan ilişkilerini, insancıl hale getirmek istiyorlar. Bunu aslında ben de istiyorum. Halâ böyle bir girişimin niçin bu kadar çok insanlık dışı olaya yol açması gerektiğini anlayamıyorum. Sadece öyle olduğunu görüyorum. Bütün imgeyi allak bullak eden bir şüphe sarıyor içimi. Uzun zaman komünist hareketin başarılı olacağını umut etmiştim. Eğer kader böyle bir karar vermiş olsaydı, insanlar arasında mutluluk ve mutsuzluk başka bir biçimde dağıtılırdı. Ve çok daha iyisini yapardık. Ama barbarlığın tüm kuantumu azalır mıydı bilemem. Bunun için gençliğin masum istekleri de yeterli değil. O zaman artık denetlenemeyen daha şiddetli güçler ortaya çıkıyorlar. Öte yandan asıl sorun, içi boşalmış bir form olmasına rağmen eskinin korunması olmamalı. Bu zaten olanaksız. O halde şimdi ne yapılabilir, ne istemeli?»

«Bir şey yapabilecek duruma gelinceye ve küçük yaşam

alanlarında düzen sağlanıncaya dek beklenilmek zorunda» diye cevap verdim.

1938 yazında dünya politikasında fırtına bulutları o kadar tehdit edici boyutlarda yoğunlaştı ki benim aile yaşamımı da gölgelemeye başladı. Sorthoven'deki dağcı kıtalarda iki ay süreyle askerlik yapmak zorundaydım ve Çek sınırına nakil edilmek için bütün silahlarımızla hazır bekliyorduk. Ama bulutlar bir kez daha dağıldılar. Şimdi sadece kısa bir gecikmenin söz konusu olabileceğini düşünüyordum.

Yıl sonuna doğru bilimimizde beklenmedik bir şey oldu. Carl Friedrich Berlin'den bizim Leipzig'de yaptığımız salı seminerlerine gelerek, Otto Hahn'ın uranyum atomunun nötronlarla bombardıman edilmesi sırasında sonuç ürünleri arasında Baryum elementini bulduğu haberini verdi. Bu, uranyum atomu çekirdeğinin benzetilebilir iki büyük parçaya bölünebileceği anlamına geliyordu. Biz de hemen böyle bir olayın atom çekirdeği hakkında bildiklerimiz doğrultusunda açıklanıp açıklanmıyacağını tartışmaya başladık. Biz uzun bir süre atom çekirdeğini, proton ve nötronlardan oluşmuş sıvı damlalarla karşılaştırmıştık. Carl Friedrich de yıllarca önce damlaların içindeki elektrostatik itmeyi, yüzey gerilimini ve hacim enerjisini görgül verilerden yola çıkarak tahmin etmişti. Şimdi çekirdek parçalanmış gibi böylesine beklenmeyen bir olayın tamamiyle akla yakın oluşu bizi şaşkına çevirmişti. Çok ağır atom çekirdeklerinde parçalanma olayı, enerji verişiyle kendiliğinden işleyebilen, harekete geçirmek için sadece dışardan bir itmeye gereksinim duyulan bir işlemdi. O halde atom çekirdeğine yollanan bir nötron parçalanmaya yol açabilir. Önceden böyle bir olasılığın düşünülmemiş olması tuhaf görünüyordu. Ama bu düşünce bizi daha geniş, daha heyecanlı bir sonuca götürüyordu. Parçalanan çekirdeğin her iki kısmı, bölünmeden sonra küremsi biçimlerini yitiriyorlardı. O halde sonradan buharlaşmayı yani yüzeyden birkaç nötronun sevkedilmesi demek olan kullanılmamış bir enerji içeriyordu. Belki bu nötronlar başka uranyum çekirdekleriyle karşılaşabilir, parçalanmaya yol açabilir ve böylece de sonunda zincirleme bir reaksiyonu

başlatabilirler. Tabii ki böyle fantazileri gerçek fizik olarak görmeden önce çok daha fazla deney yapılmalı. Ama böyle bir olanak zenginliği bize büyüleyici ve biraz da ürkütücü göründü. Bir yıl sonra da atom enerjisinin makinalarda ya da atom silâhlarında teknik kullanımı sorusuyla yüzleştik.

Eğer bir gemi fırtınaya doğru yol almak zorundaysa fırtınaya erişilebilen en yüksek güvenlik derecesiyle karşı koymak için önceden su geçirmez lombarlar yapılır, halatlar gerilir ve bütün hareketli kısımlar sıkıca bağlanır veya vidalanır. Bundan ötürü 1939 yılında dağlarda, kentler yerle bir edilirse karım ve çocuklarımla kaçabileceğimiz bir yazlık ev arıyordum. Gençliğimizde Wolfgang Pauli, Otto Laporte ile birlikte bir bisiklet turu sırasında kuantum teorisi hakkında tartıştığımız Walchen gölünün kıyısındaki Urfeld'de bir ev buldum. Ev ressam Lovis Corinth'e aitti. Ve terastan baktığım zaman gördüğüm manzara sergilerinde gördüğüm Walchen gölü manzaralarıyla aynıydı. Savaştan önce bir şey daha olmuştu. Amerika'da pek çok dostum vardı ve onları savaştan önce bir kez daha görme gereksinimini duydum. Onlarla savaştan sonra tekrar karşılaşıp karşılaşamayacağım bilinemezdi. Ülkenin savaştan sonra kalkınmasında payım olabilirse, onların yardım edebileceklerini umuyordum.

1939 yılının yaz aylarında Ann Arbor ve Şikago üniversitelerinde konferanslar veriyordum. O zamanlar öğrenci olarak Born'un Göttingen'deki seminerlerine beraberce katıldığımız Fermi ile de karşılaşmak fırsatını buldum. Fermi yıllar sonra İtalyan fizikçisi olmuş, ama yaklaşan siyasal yıkımdan ötürü Amerika'ya göç etmişti. Fermi'yi evinde ziyaret ettiğimde, bana Amerika'ya yerleşmemin daha doğru olup olmayacağını sordu.

«Almanya'da daha ne istiyorsunuz? Savaşı engeleyemezsiniz ve sadece yapmadığınız ve sorumluluğuna katılmak istemeyeceğiniz şeyleri yapacak ve sorumluluklar almak zorunda kalacaksınız. Eğer iyi herhangi bir şeyin yapılmasına neden olabilseydiniz, o zaman davranışınızı anlardım. Ama böyle bir olasılık çok az. Burada herşeye yeniden başlayabilirsiniz. Bakınız, burası bütün yaşam koşullarının yetersizli-

ğine, küçük ulusların çekişme ve kavgalarına, baskıya, kurtuluşa, devrimlere ve sefalete artık katlanmak istemediklerinden ülkelerinden göçmüş Avrupalılar tarafından kuruldu. Çünkü onlar böylesine büyük ve özgür bir ülkede tarihsel geçmişin tüm safrasını atarak yaşamak istiyorlardı. İtalya'da önemli bir insan oldum ama burada tekrar genç, deneyimsiz bir fizikçiyim ve bu çok daha güzel bir şey. O halde siz de niçin bütün safrayı atmak ve herşeye yeniden başlamak istemiyorsunuz? Burada fiziksel araştırmalar yapabilir ve bu ülkede doğa biliminin gelişmesine katkıda bulunabilirsiniz. Niçin böyle bir mutluluktan vazgeçmek istiyorsunuz?»

«Söylediklerinizi o kadar iyi anlıyorum ki ve bunu ben de kendi kendime binlerce kez tekrarladım; ve Avrupa'dan buraya göç etme olasılığı benim için on yıl önce buraya ilk gelişimden beri sürekli bir heves olmuştu. Belki o zaman Amerika'ya göç etmeliydim. Ama daha sonra bilimsel yeniliklerin yapılmasında katkıda bulunmak isteyen, savaştan sonra Almanya'da tekrar gelişmiş bir bilimin kurulmasını başkalarıyla birlikte sağlayabilecek genç insanları etrafımda toplamaya karar verdim. Şimdi bu insanları yarı yolda bırakırsam onlara ihanet etmiş olurum gibi bir duygu var içimde. Gençler bize göre kolaylıkla göç edemezler. O kadar kolay iş bulamazlar ve eğer bu avantajdan kendim için yararlanmak istersem, haksızlık edermişim gibi geliyor. Ayrıca savaşın uzun sürmeyeceğini umut ediyorum. Geçen sonbaharda asker olarak yaşadığım kriz sırasında bizde hemen hemen kimsenin savaşı arzulamadığını gördüm. Ve eğer Hitler'in sözde barış politikasının tamamiyle bir yalan olduğu herkesçe bilinirse, Alman halkının hızla düşüncesini daha iyiye doğru değiştireceğine ve Hitler'le taraftarlarından kendini ayıracağını düşünüyorum. Ama ne olur bilinmez.»

«Düşünmeniz gereken başka bir sorun daha var» diye konuşmasını sürdürdü Fermi. «Otto Hahn'ın keşfettiği atom çekirdeğinin parçalanması işlemi belki zincirleme bir reaksiyona uygulanacaktır. O halde atom çekirdeği enerjisinin makinalarda veya atom bombalarında teknik açıdan kullanılma olasılığını hesaba katmak gerekir. Bir savaşta böyle

bir teknik gelişme belki her iki tarafça da kullanılacaktır. Atom fizikçiler, yaşadıkları ülkede hükümet tarafından bu gelişmeye katılmaya itileceklerdir.»

«Bu tabi ki korkunç bir tehlike» diye cevap verdim.

«Böyle şeylerin olabileceğini tahmin ediyorum. Ayrıca ne yazık ki yapmak ve sorumluluğu paylaşmak üzerinde söylediklerinizde de tamamiyle haklısınız. Ama göç etmek, bizi bunlardan korumaya yardım eder mi? Bu anda hükümetler ivedilikle olmasını isteseler bile, gelişme daha yavaş gerçekleşecektir. O halde atom enerjisinin teknikte kullanılmasından önce, savaş sona erecektir. Ama gelecekte ne olacağını bilmediğimi de itiraf etmeliyim. Buna rağmen teknik gelişmeler kural olarak yıllarca sürer ve savaş daha çabuk sona erecektir.»

«Hitler'in savaşı kazanmasını olanaklı görmüyor musunuz?» diye sordu Fermi.

«Hayır modern savaşlar teknikle yürütülür ve Hitler'in politikası Almanya'yı diğer bütün büyük devletlerden soyutladığı için Alman'ların teknik kapasiteleri, olası karşıtlarının teknik kapasiteleriyle karşılaştırılamayacak ölçüde azdır. Bu durum o kadar belirgin ki, bazen Hitler'in gerçeklerin karşısında bir savaş rizikosunu üstlenmeyeceğini umut etmek cesaretini buluyorum. Ama bu sadece öyle olması istenen bir düşünce. Çünkü Hitler irrasyonal davranıyor ve gerçeği görmek istemiyor.»

«Ve bütün bunlara rağmen Almanya'ya geri dönmek istiyorsunuz.»

«Bana sorunun böyle yöneltilip yöneltilmediğini bilmiyorum. Sadece karar verirken tutarlı olunması gerektiğine inanıyorum. Her birimiz belli bir çevrede belli bir dil ve düşünce alanında doğduk ve eğer insan kendini bu çevreden çok erken soyutlamazsa, en iyi biçimde bu alanda gelişir ve yine bu alanda eylemde bulunabilir. Tarihsel deneylere göre her ülkenin başından er ya da geç devrimler ve savaşlar geçmiştir ve her defasında önceden göç etmek, akıllıca bir düşünce olmayabilir. Herkes göç edemeyecektir. O halde insanlar yıkımlardan kaçmaya değil, yıkımlara olanaklı oldu-

ğu ölçüde engel olmayı öğrenmek zorundadırlar. Hemen hemen herkesin ülkesindeki yıkımları üstlenmesi istenir. Onlara göre bu, bireyin tüm gücünü yıkımın engellenmesine teşvik etmeyen bir isteği ifade eder.

Ama böyle bir istekte bulunmak elbette haksızlıktır. Çünkü genellikle birey kitlelerin tamamiyle yanlış bir yolda yürümelerine karşı, olağanüstü bir çabayla dahi hiçbir şey yapamaz. Ayrıca ondan, diğerlerini bundan alıkoyamadığı takdirde kendi kurtuluşundan vazgeçmesi de istenemez. Ben bununla sadece uyulabilecek genel ölçütler olmadığını söylemek istiyorum. İnsan yalnızca kendisi için karar vermeli. Ayrıca haklı davranıp davranılmadığı da bilinemez.

Yıllar önce Almanya'da kalmaya karar vermiştim - belki kararım yanlış ama şimdi değiştirmemek gerektiğine inanıyorum. Çünkü çok korkunç haksızlıklar ve yıkımlar olacağını o zamanlar biliyordum. O halde verdiğim kararın koşullarında hiçbir şey değişmemiş demektir.»

«Yazık» dedi Fermi. Ama belki savaştan sonra yine görüşürüz.

Hareketimden önce New York'da bir kez daha Columbia Üniversitesinde deneysel fizikçi olarak çalışan, benden daha yaşlı ve deneyimli olan ve öğütlerine önem verdiğim Pegram'la da benzer bir konuşma yaptım. Amerika'ya yerleşmemi öğütledi. Bana gösterdiği sevgiden ötürü kendisine minnettardım. Ama ona geraekçelerimi yeterince açıklayamadığım için biraz da üzgündüm. Bir insanın, olası ve yaklaşan bir savaşta yenileceği kanısında olduğu bir ülkeye geri dönmek istemesini anlaşılmaz buluyordu.

1939 yılı Ağustos ayının ilk günlerinde Almanya'ya geri döndüğüm «Avrupa» gemisi hemen hemen boştu ve bu tenhalık Fermi ile Pegram'ın bana karşı sürdükleri kanıtların altını çiziyordu.

Ağustos ayının ikinci yarısında Urfeld'de yeni aldığımız yazlık evi döşüyorduk. 1 Eylül sabahı yokuştan aşağı mektupları atmak için postahaneye giderken, «Zur Post» Otelinin müdürü bana doğru şu sözleri söyleyerek yürüdü.

«Polonya'ya karşı savaş açıldığını biliyor musunuz?»

Ve yüzümde dehşet dolu bir ifade görünce, avutucu bir ses tonuyla ekledi. «Ama üç hafta içinde savaş bitecek bay profesör.»

Birkaç gün sonra beklentilerimin tersine hizmette bulunduğum dağcı kıtalara değil, aksine Berlin'deki ordu silahları dairesine gelmemi emreden bir çağrı mektubu aldım. Orada, atom enerjisinin teknik kullanımı konusunda bir grup fizikçiyle beraber çalışacağımı öğrendim. Carl Friedrich de benzer bir çağrı mektubu almıştı ve böylece gelecekte Berlin'de sık sık içinde bulunduğumuz durum hakkında düşünme ve görüşme fırsatı bulacağımız ortaya çıktı. Vardığımız farklı görüşleri ve düşünceleri özetlemek istiyorum.

«O halde sen de bizim uranyum topluluğundansın» diyerek konuşmaya başladım. «Burada bize yöneltilen görevde ne yapacağımız hakkında kafa yormuşsundur herhalde. Önce çok ilginç bir fizik söz konusu ve barış döneminde olsaydık böyle geniş kapsamlı bir konuda beraber çalışmaktan mutluluk duyardık. Ama şimdi savaştayız ve yapacağımız herşey bizler ya da başkaları için son derece tehlikeli olabilir. O halde ne yapacağımız konusunda enine boyuna düşünmek zorundayız.»

«Bunda tamamen haklısınız ve herhangi bir biçimde bu görevden kaçınma olanağını düşündüm. Herhalde büyük bir zorlukla karşılaşmaksızın gönüllü cepheye girilebilir. Ya da daha az tehlikeli olan diğer teknik gelişmelere katkıda bulunulur. Ama aslında ben uranyum çalışmasında kalmamız gerektiği kararına varmış bulunuyorum. Çünkü böylesine büyük olanaklarla dolu bir proje söz konusu. Eğer atom enerjisinin teknik kullanımı bilinmeyen bir geleceğe uzanırsa bizim şimdi bu konuyla ilgilenmemizin hiçbir zararı olmayacaktır. Ayrıca bu proje bize, son on yılda atom fiziği konusunda kazanmış olduğumuz son derece yetenekli genç insanları tehlikesiz bir biçimde savaşın dışında tutma olanağı veriyor. Ama atom tekniğindeki gelişme son derece yakınsa, o zaman gelişmeyi başkalarına ya da rastlantıya bırakarak etkilemek daha iyi. Tabi ki bilim adamı olarak böyle bir gelişmeyi ne kadar bir süre elimizde tutabileceğimiz bilinmez. Ama fizik-

çilerin olayları gerçekten kontrol edebilecekleri daha uzun süreli bir ara dönem olacaktır.»

«Böyle bir şey herhalde olanaklı olur diye karşı çıktım.»

«Eğer ordu silah dairesi ile arasında bir güven ilişkisi kurulursa. Ama daha bir yıl önce Gestapo tarafından pek çok kez sorguya çekilmiş olduğumu biliyorsun ve duvarına kalın harflerle «derin ve sessiz solumak» diye yazdığım Prens Albert Caddesi'ndeki zindanı anımsıyorum. Yani böyle bir güven ilişkisinin kurulabileceğini düşünemiyorum.»

«Güven makamlar arasında değil daima insanlar arasında kurulur. Ordu Silah Dairesinde de bize ön yargısız davranabilecek ve bizimle yapılacak en akıllıca işin ne olduğu konusunda görüşmeye hazır insanlar niçin olmasın? Aslında bu ortak sorunumuz.»

«Belki. Ama bu çok tehlikeli bir oyun.»

«Güvenin çok çeşitli dereceleri vardır. Burada olası olan güven, belki bütün akıl dışı gelişmeleri engellemeye yetmeyecektir. Ama karşısında bulunduğumuz sorunun fiziği hakkında ne dersin?»

Bunun üzerine Carl Friedrich'e savaşın ilk haftalarında yapmış olduğum, aslında sorun ile bir çeşit fiziksel gezinti olarak görülebilecek, geçici kuramsal araştırmalar hakkında bilgi verdim.

«Doğadaki, hızlı nötronlarla hiçbir zincirleme reaksiyona girmeyen uranyumla atom bombaları da yapılamaz. Bu büyük şans. Böyle bir zincirleme reaksiyon için saf ve en azından çok miktarda çoğaltılmış uranyum 235 kullanılamaz, ama eğer olanaklıysa bunun elde edilmesi için çok muazzam teknik harcama gereklidir.

Ama en azından aynı biçimde elde edilmesi çok zor başka maddeler de olabilir. Bu türden atom bombaları gelecekte ne bizde, ne Amerikalılarda ne de İngilizlerde bulunmayacaktır. Ama doğal uranyum, parçalanma işleminde serbest bırakılmış nötronları hızlı bir biçimde yavaşlatan, frenleyici bir maddeyle bir araya getirilirse, yani sıcaklık hareketinin hızına ulaştırılırsa o zaman denetlenebilir ölçüde enerji veren zincirleme bir reaksiyon harekete geçirilebilir. Kuşkusuz

bu frenleyici madde nötronları bir çırpıda kopmaz. O halde çok küçük nötron emmesi olan maddeler alınmalı. Bundan ötürü normal su uygun değildir. Ama belki ağır su (su ve ağır hidrojen karışımı ç.n.) ya da grafit biçiminde tamamen saf bir karbon maddesi buna daha uygundur. Bu ilerki yıllarda deneysel olarak tekrar gözden geçirilmelidir. İşveren karşısında da, vicdan rahatlığıyla önce uranyum yakıcıdaki (uranbrenner) zincirleme reaksiyonlarda yoğunlaşılması ve uranyum 235'in başkalarına bırakılmasının olanaklı olduğuna inanıyorum. Çünkü bu izotopik ayrılma, başarılı olunduğu takdirde, sadece uzun bir zaman sonra teknik olarak önemli sonuçlara varılmasına yol açacaktır.»

«O halde, eğer yapılabilirse böyle bir uranyum yakıcının teknik kullanımının daha fazla olacağını mı sanıyorsun?»

«Bu bana tamamiyle böyle görünüyor. Uranyum 235 ve uranyum 238 gibi kitlede birbirine komşu denilebilecek ölçüde yakın olan iki ağır izotopun ayrılması, buna ek olarak en azından miktar olarak bir kaç kilo ağırlığındaki uranyum 235; bütün bunlar müthiş bir teknik sorun. Ama uranyum yakıcıda belki de kimyasal olarak çok saf doğal bir uranyum olan Grafitte birkaç ton ağırlığındaki ağır suyun üretimi söz konusu. Çünkü kullanım 100 ya da 1000 faktöründen daha az olabilir. O halde hem sizin Berlin Kaiser Wilhelm Enstitüsü'nün hem de bizim Leipzig Çalışma Grubu'nun öncelikle uranyum yakıcıya ilişkin ön hazırlıklarla yetinmesi gerektiği düşüncesindeyim. Tabi birlikte çok çalışmalıyız.» «Söylediğin şey aklıma yatıyor ve çok rahatlatıcı» diye cevap verdi Carl Friedrich. Çünkü uranyum yakıcı üzerine çalışmalar savaş sonrası zamanlar için de yararlı olacak. Eğer barışçı bir atom tekniği olacaksa bu, enerji ileten element olarak elektrik santrallarında, gemi kumandalarında (Schiffsantriebe) ve benzeri amaçlarda kullanılacak olan uranyum yakıcıdan meydana gelecektir. Belki de savaş sırasındaki çalışmalar atom tekniğinin başlangıcı hakkında tam bir bilgiye sahip olan ve gelecekte teknik bir gelişme için bir üreme hücresi meydana getirebilecek. Eğer bu doğrultuda gitmek istersek, Ordu Silah Dairesiyle görüşmelerde çok ender ola-

rak atom bombası olasılığından bahsetmek önemli olacak. Tabi ki diğer tarafın göstereceği olası davranış karşısında hazırlıksız olmamak için bu olasılığı sürekli olarak gözönünde bulundurmak zorundayız.

Şimdi içinde bulunduğumuz savaşın atom bombası bulunularak etkilenebileceğini, tarihsel bakış açısından da akla yakın buluyorum. Bu savaş; gençliğin ütopik umutları, bir bölüm yaşlıların iktidar sorununu atom bombaları yoluyla çözümünün, kendi bilincinde olma veya bitkinlik gibi sorunların çözümüne göre daha az katkıda bulunacağı görüşü gibi o kadar akıl dışı güçler tarafından yönlendiriliyor ki. Ama savaş sonrası dönemi atom tekniği ve teknik ilerlemeler tarafından belirlenecek.»

«O halde Hitler'in de savaşı kazanabilme olasılığını hesaba katmıyorsun demektir?»

«Doğrusu, bu konuda çok çelişik duygular içindeyim. Başta babam olmak üzere siyasal olayları yargılayabilen çok iyi tanıdığım bazı insanlar, Hitler'in savaşı kazanabileceğine inanmıyorlar.

Babam Hitler'i, daima kendisiyle sadece kötü bir sona gidilecek bir deli ve cani olarak görmüştü. Bu düşüncesinde hiç ikircikliğe kaçmamıştı. Ama bu bütün gerçeği ifade etmiş olsaydı Hitler'in bugüne kadar elde ettiği başarılar akla sığmazdı. Hitler'i 1933'den bu yana eleştiren deneyimli liberal ve tutucuların, Hitler'in insanlar üzerinde egemenlik kurmaya yönelik ruhsal durumunun nedenini hiç anlamadıkları görüşündeyim. Ama Hitler'i de anlayamıyorum. Sadece gücünü hissediyorum. Öngörüleni kanıtladığı başarılarıyla o kadar çok yalanlamış oldu ki belki aynı şey yine olacak.»

«Hayır» diye cevap verdim. «Eğer iktidar sorunu sonuna kadar götürülürse böyle olmaz. Çünkü İngiliz-Amerikan tarafının teknik ve askeri kapasiteleri Alman'larınkinden karşılaştırılamayacak ölçüde büyüktür.» En fazla diğer tarafın, uzak bir geleceğe dayalı politik nedenlerden ötürü Orta Avrupa'da bir iktidar boşluğu yaratmaktan kaçınabilecekleri olasılığı düşünülebilir. Ama Nasyonal-Sosyalist sistemin özel-

likle ırk sorununa ilişkin kötülükleri, büyük bir olasılıkla böyle bir çözümü engelleyecektir. Savaşın ne zaman sona ereceğini tabi ki kimse bilmiyor. Belki Hitler tarafından kurulan iktidar mekanizmasının direnme gücünü küçümsüyorum. Ama her durumda şimdi yaptığımız şeylerde özellikle savaş sonrasını düşünmek zorundayız.»

«Belki haklısın» dedi Carl Friedrich.

«Bununla da içten içe dileğini dile getiriyor olabilirim. Hitler'in utku kazanmasını ne kadar çok istersek, ülkemizin bütün korkunç sonuçlarıyla birlikte tamamiyle yenik düşmesini de o kadar çok isteriz demektir. Elbette Hitler'le uzlaşmayacağız. Ama savaştan sonra ülkenin kalkınmasına şimdiden kendimizi hazırlamak amacında olduğumuz kesindir.»

Hemen Leipzig ve Berlin'de deneysel çalışmalara başlandı. Ben özellikle Döpel'in Leipzig'de büyük bir özenle hazırlamış olduğu ağır suyun özelliklerinin ölçülmesi çalışmalarına katıldım. Ama Carl Friedrich dışında eski meslekdaşlarım ve arkadaşlarımın, özellikle Karl Wirtz'in de katılmış oldukları Kaizer-Wilhelm Fizik Enstitüsü'nde yapılan araştırmaları izlemek için sık sık Berlin'e gidiyordum.

Leipzig'de Hans Euler'i uranyum projesinde birlikte çalışmaya ikna edememek benim için büyük bir düş kırıklığı oldu. Belki bunun nedenlerini daha ayrıntılı bir biçimde açıklamak gerekir. Savaş çıkmadan önce Amerika'da olduğum aylarda, benim doktora öğrencilerimden biri olan Grönblom' la sıkı bir dostluk kurmuştu. Gronblom canlı, güçlü sağlıklı bir gençti. Dünyanın iyi olduğuna ve bu dünyada iyi bir şeyler yapabileceğine inanan, çok iyimser bir insandı. Fin'li büyük bir sanayicinin oğlu olarak, belki başlangıçta o kadar iyi anlaşabildiği inanmış bir komünistle tanışmaktan şaşkındı. Ama onun için insancıl özellikler, düşünce veya inançlardan daha önemli olduğundan, Euler'i gençlerde görülen tüm açık sözlülüğü ve doğallılığıyle kabul etti. Savaş patladığında, komünist Rusya'nın Polonya'yı işgal etmek için Hitler'le anlaşmış olması Euler için ağır bir darbe olmuştu. Rus birlikleri Finlandiya'ya saldırdıktan birkaç ay sonra Grönblom ülkesinin özgürlüğü için savaşmak üzere askere çağrıldı. Bu

olaylar Euler'i derin bir biçimde değiştirdi. Az konuşuyordu. Sadece benden değil, diğer arkadaşlarından ve hatta tüm dünyadan uzaklaştığını hissediyordum.

Herhalde sağlık durumunun iyi olmaması nedeniyle o güne dek askere çağrılmamıştı. Ama bir gün askere çağrılabileceğinden endişeliydim ve ona bir gün kendisini uranyum konusunda birlikte çalışması için diğerlerine önermeyi isteyip istemediğini sordum. Gönüllü olarak hava kuvvetlerine yazılmış olduğunu bildirince çok şaşırdım. Şaşkınlığımı farkedince, bana bunun nedenlerini ayrıntılı olarak anlatmaya başladı.

«Utku için hiçbir şey yapmadığımı biliyorsunuz. Çünkü birincisi, böyle bir olasılığa inanmıyorum. İkincisi bana göre Nasyonal-Sosyalist Almanya'nın kazanacağı bir utku, Rus'ların Finler üzerinde kazanacağı utku kadar korkunç olacaktır. İktidar elinde bulunduranların halklarına bildirmiş oldukları ilkelere aykırı hareket ederek gösterdikleri ölçüsüz kinizmden ötürü artık hiçbir umudum kalmadı. Tabi ki başkalarını öldürmek zorunda kalacağım birliklere yazılmadım. Çalışmak istediğim gözcü uçaklarında düşürülebilirim. Ama ne atom bombası atmama ne de ateş etmeme gerek kalmayacak. Ama bu anlamsızlık denizinde burada atom enerjisinden yararlanma konusunda çalışmanın neye yarayacağını da bilmiyorum.»

«Bu yıkımda hiçbir şey değiştiremeyiz.» diyerek karşı çıktım.

«Ne siz, ne de ben. Ama heryerde, burada, Rusya'da, Amerika'da yaşam devam ediyor. Yıkım geçinceye kadar pek çok insan bu yıkımın altında kalacak. Suçsuzlar, suçlular, yetenekliler yeteneksizler. Ama hayatta kalanlar daha iyi bir dünya kurmayı denemek zorundalar. Bu dünya da çok iyi olmayacak ve o zaman savaşın hemen hemen hiçbir sorunu çözmediği anlaşılmış olacak. Ama yanlış yapmaktan kaçınılacak ve daha iyi birkaç şey meydana getirilebilecek. Niçin bunda katkınız olsun istemiyorsunuz?

«Bana böyle bir görev yönelten hiç kimseye serzenişte bulunmuyorum. Erişilmez ilişkilerle uyuşmaya ve büyük

devrimler yerine küçük iyileştirmelerle yetinmeye kim daha önce hazırsa bunun doğruluğunu görecek ve savaştan sonra tekrar belki bütün devrimlerden çok daha iyi olan küçük adımlar atmaya başlayacak. Ama bu bana öyle görünmüyor. Komünist ideolojinin insanların yaşamını kökten değiştireceğini ummuştum. Bundan ötürü Polonya'da, Finlandiya'da başka bir yerde olsun, cephede suçsuz yere kurban edilenleri görmezlikten gelemem. Burada Leipzig'de Nasyonal-Sosyalist parti rozeti taşıyan ve böylece başkalarından daha da suçlu olan bazı kimselerin askerlik hizmetinden muaf tutulduklarını görüyorum. Böyle düşüncelere katlanamıyorum ve en azından kendi payıma, umutlarına sadık kalmak istiyorum. Eğer dünya bir döküm potasına çevrilmek isteniyorsa, o zaman kendini bu potaya atmaya da hazır olunmalı. Bunu anlamak zorundasınız.»

«Elbette, bu noktada sizi çok iyi anlıyorum. Ama döküm potası örneğine dönelim. Erimiş kitlenin tekrar dondurduğunuz takdirde hemen istenilen formu alacağı umut edilmemeli. Çünkü donma sırasında ölçü olan güçlerin kökeni kendi isteklerimize değil, bütün diğer insanların isteklerine dayanıyor.»

«Daha bu tür umutlarım olsaydı, başka biçimde davranırdım. Olan bitenleri o kadar anlamsız buluyorum ki kendimde gelecek için cesaret bulabilirim. Eğer siz yaparsanız bunu güzel bulurum.»

Eulur'in düşüncesini değiştirmeyi başaramadım. Hemen sonra öğrenim için Viyana'ya geldi. Ve başlangıçta yaptığımız konuşma kadar siyasal olan mektupları, aylar geçtikçe daha serbest olmaya başladı. Onunla bir kez daha konferans vermek için gittiğim Viyana'da karşılaştık. Euler beni Grinzing'in arkasındaki tepede yer alan ve o senenin şaraplarının tadıldığı bir kır kahvesine davet etti. Savaş hakkında konuşmak istemiyordu. Tepeden şehre bakarken birdenbire bir uçak birkaç metre üzerimizden hızla geçti. Euler gülüyordu. Çünkü uçak bizi böylece selâmlamak isteyen kendi uçak bölüğündendi. Euler bana 1941 Mayısında bu kez güneyden yazdı. Birliğe Yunanistan'da Ege Denizi ve Girit'e doğru keşif

uçuşları yapma görevi verilmişti. Mektup, geçmişi ya da geleceği değil, şu anı gören bir neşeyle yazılmıştı. Şöyleydi:

«Yunanistan'da 14 gün geçirdikten sonra bu enfes güneyin öte yakasında kalan hemen hemen herşeyi unuttuk. Hatta artık günün tarihini bile bilmiyoruz. Eleusis Körfezindeki villalarda kalıyoruz. Eğer nöbette değilsek mavi dalgalı ve güneşli bir enfes yaşamın tadını çıkarıyoruz. Bir yelkenli bulduk. Yanımıza et ve portakal alarak yaptığımız gezilerden büyük mutluluk duyuyoruz. Hep burada kalmayı arzu ediyoruz. Mermer sütunlar arasında hülyalara dalmak için az zamanımız var. Ama burada dağların eteklerinde ve denizin dalgalarında geçmişle şimdiki zaman arasındaki fark kayboluyor.»

Hans Euler'deki bu değişimler hakkında düşünürken, düşüncelerim tekrar Öresund'da Niels'le yaptığım söyleşiye kaydı. Birdenbire aklıma Niels'in o zaman bana Schiller'in bir şiirinden okumuş olduğu birkaç dize geldi.

Yaşamın korkularını atıyor bir kenara
Artık korkmaya, endişelenmeye gerek yok
Kadere karşı cesurca kuşanıyor
Bugün olmasa bile yarın,
O zaman bugünü bize bırakır, eğer yarınsa
Bu enfes yaşamın sonunun,
Daha çok zevkine varmak için.

15

Yeni Bir Başlangıca Doğru (1941 - 1945)

1941 yılının sonuna doğru bizim «Uranyum Topluluğu»na atom enerjisinin teknik kullanımına ilişkin fiziksel ilkeleri açıkladık. Doğal uranyumdan ve ağır sudan enerji ileten bir atom reaktörü kurabileceğimizi ve böyle bir reaktör içinde, uranyum 235 gibi atom bombaları için patlayıcı madde olarak uygun olan uranyum 239'un meydana geleceğini biliyorduk. Başlangıçta, yani 1939 yılının sonunda teorik nedenlerden ötürü, ağır su yerine tamamiyle saf karbon maddesinin geciktirici (Bremsmittel) olarak kullanılabileceğini umut etmiştim. Ama karbon maddesinin, çok saygın bir enstitüde yapılmış olduğu için bizim tekrar kontrol etmeye gerek duymadığımız emme özelliklerine ilişkin bir deneyin yanlış olduğunun anlaşılması üzerine, bu yol zamanından önce terkedildi. Uranyum 235'in elde edilmesi için o zamanlar Almanya'da ve savaş koşulları altında teknik olarak gerçekleştirilebilecek bir harcamanın kayda değer miktarlara ulaşması için bildiğimiz hiçbir yöntem yoktur.

Reaktörden atomun patlayıcı maddesinin elde edilmesi de görünüşe göre sadece dev reaktörlerin yıllarca çalışmasıyla gerçekleştirilebileceği için, atom bombalarının, yapılmasının muazzam bir teknik harcamayla olanaklı olacağının farkına varmıştık. Özetle şöyle denebilir: Bu dönemde atom bombası yapılabileceğini biliyorduk ve bunun için gerçekleştirebileceğimiz bir yöntem de vardı. Ama bunun için gerekli gördüğümüz teknik harcamayı gerçektekinden daha fazla büyük tuttuğumuz sonradan ortaya çıktı. Hükümetimize sorun hakkında tamamen dürüst raporlar verebileceğimizden ötürü mutluyduk. Ayrıca Almanya'da atom bombası üretilmesi konusunda ciddi bir deneyin yapılmayacağından da emindik. Çünkü kesin olmayan bir gelecek için bu denli büyük bir teknik harcama yapmak gergin savaş durumunda Alman hükümetinin kabul etmeyeceği bir şeydi.

Buna rağmen, çok tehlikeli bir bilimsel - teknik gelişme-

ye katılmış olduğumuz duygusunu taşıyorduk. Ara sıra özellikle Carl Friedrich, Von Weizsäcker, Karl Wirtz Jensen ve Houtermans düşüncelerimiz doğrultusunda davranmamıza izin verilip verilmeyeceği konusunda görüşürdük. Kaiser-Wilhelm Fizik Enstitüsündeki odasında Carl Friedrich'le yaptığım ve bundan sonra Jensen'in bizden ayrıldığı konuşmayı anımsıyorum. Carl Friedrich şöyle bir saptama yapmıştı.

«Şimdilik atom bombası konusunda gerçek bir tehlike içinde bulunmuyoruz, çünkü bu işe cidden girişmek için çok büyük bir teknik harcama yapılması gerek. Ama bu durum zamanla değişebilir. O halde burada çalışmakla doğru yapıyor muyuz? Acaba Amerika'daki tanıdıklarımız ne yapacaklar? Bütün güçlerini harcayarak atom bombasını yapacaklar mı?»

Onların durumlarını anlatmaya koyuldum: «Amerika'daki fizikçilerin, özellikle Almanya'dan göç etmiş olanların psikolojik durumu, bizimkinden tamamiyle farklı. İyi için ve kötüye karşı savaşmak düşüncesinde olmak zorundalar. Özellikle sığınmacılar Amerika kendilerine kucak açmış olduğu için haklı olarak kendilerini tüm güçleriyle Amerika için çalışmaya yükümlü hissediyorlar. Ama bir çırpıda belki yüzbinlerce sivilin ölümüne yol açacak olan atom bombası, diğerleri gibi bir silah mıdır? Eski ama sorunsal bir soru atom bombasına uygulanabilir mi? 'İyi şeyler için bütün araçlar kullanılarak savaşmalı, ama kötü şeyler için hayır.'

O halde iyi şeyler için atom bombası yapılmalı da, kötü şeyler için yapılmamalı mı? Ve eğer yazık ki dünya tarihinde sürekli gerçekleştiği gibi, eğer böyle bir görüşte karar kılınırsa o zaman bir şeyin iyi olup olmadığına kim karar verecektir? Burada Hitler sorunu ve Nasyonel-sosyalistlerin kötü oldukları kolaylıkla saptanmıştır. Ama Amerika her ilişkisinde iyi midir? Bir şeyin iyi olup olmadığının önce araçların seçiminde anlaşıldığı tezi burada da geçerli değil midir? Tabii ki hemen hemen her savaş kötü araçlarla da yürütülmüş olabilir. Ama burada, bilinen kötü araçları haklı diğerlerini haksız çıkaran bir derece farkı yok mu? Geçen yüzyılda sözleşmeler yoluyla kötü araçların kullanılmasının

sınırlanması denendi. Ama bu sınırlara şimdiki savaşta ne Hitler tarafından ne de diğerleri tarafından uyuldu. Buna rağmen Amerika'da da fizikçilerin atom bombası yapmak için acele etmeyeceklerini umuyorum. Ama böyle bir şeyi, bizim yaptığımız gibi korkudan yapabilirler.»

«Eğer bir kez Kopenhag'da Niels'le bütün bu konular hakkında konuşabilseydin güzel olurdu.» diye cevap verdi Carl Friedrich.

«Niels, eğer, örneğin burada yanlış davrandığımız, uranyum çalışmasını kesmemiz gerektiği görüşüne varırsa, bu benim için çok şey ifade eder.»

Olası teknik gelişme hakkında bir ölçüde de olsa net bir görüşe vardığımıza inanmış olduğumuz 1941 yılı sonbaharında Alman elçiliğinin daveti üzerine bilimsel konferanslar vermek için Kopenhag'a gittim. Bu fırsattan, Niels'le uranyum sorunu hakkında konuşmak için, yararlanmak istiyordum. Eğer doğru anımsıyorsam, yolculuk 1941 yılı Ekim ayında olmuştu. Niels'i Carlberg'deki evinde ziyaret ettim. Ama bu tehlikeli konuyu ilk olarak akşamleyin evinin yakınında yaptığımız kısa gezintide açtım. Niels'in Alman makamlarınca gözlenebilirliğinden korktuğundan, sonradan herhangi belirli bir ifadeyle tesbit edilmemesi için olağanüstü dikkatli konuşuyordu. Niels'e ilke olarak atom bombası yapılabileceğini, bunun için muazzam bir teknik harcamanın gerekli olduğunu ve bir fizikçinin böyle bir deneyde çalışıp çalışmaması gerektiğini anlatmaya çalışıyorum. Ne yazık ki Niels, atom bombasının yapılabileceğine ilişkin ilk imalarımdan o kadar şaşkına dönmüştü ki verdiğim bilginin ikinci bölümünü yani bunun için muazzam bir teknik harcamanın gerekli olduğunu artık anlamamıştı. Bana bu gerçek durum, fizikçilere belli bir dereceye kadar atom bombası yapımının denenip denenmemesi konusunda belli bir dereceye kadar karar verme olanağı verdiği için, önemli görünüyordu. Çünkü fizikçiler kendi hükümetleri karşısında, atom bombasının savaş süresince kullanılamayacağını haklı olarak kanıtlayabilirler. Dış koşulların böyle bir deney için Almanya ile karşılaştırılmayacak derecede elverişli olduğu Amerika'da bile atom

bombasının Almanya ile savaşın bitiminden önce tamamlanmayacağını zaten savaşın seyri gösteriyor. Ama Niels atom bombasının ilke olarak yapılabileceğini duymaktan o anda kapıldığı dehşetten ötürü, sezdirilmek istenen düşünceyi anlamamıştı. Belki de onu ülkesinin Alman birliklerince işgal edilmesine karşı duyduğu haklı kin, belki onu fizikçilerin ülke sınırlarını aşan bir anlayış içinde olabilecekleri gerçeğini gözönünde bulundurmaktan alıkoymuştu. Biz Almanların güttüğü politikanın, tam bir yalnızlığa yol açtığını görmek ve savaş gerçeğinin eski insancıl ilişkileri en azından bir süre kesintiye uğratacağını görmek, benim için çok acıydı. «Kopenhag görevinin başarırsızlığa uğramasına rağmen bizim, yani «Uranyum Topluluğu» üyeleri için durum aslında basitti. Hükümet Haziran 1942 de reaktör projesine ilişkin çalışmanın daha kısıtlı bir çerçevede yürütülmesine karar verdi.

Atom bombasının yapılmasına yönelik herhangi bir girişimde bulunulmadı. Fizikçilerin bu kararın gözden geçirilmesine çalışmak gibi bir nedenleri de yoktu. Böylece uranyum projesine ilişkin çalışma bunu takip eden dönemde savaştan sonra barışçıl bir atom tekniğinin kurulmasına bir ön hazırlık oldu ve bu sayede de son yıllardaki savaşların tüm yıkımına rağmen kullanılabilir, yararlı meyvalar verdi. Bir Alman firması tarafından dışarıya yani Arjantin'e sevk edilen ve bir reaktör çekirdeğiyle donatılmış olan ilk atom santralinin, savaşta planlamış olduğumuz gibi, doğal uranyum ve ağır sudan oluşması belki de rastlantı değildir.

Bu durumda düşüncelerimiz savaştan sonraki başlangıca yönelmişti. Bu bağlamda o zamanlar Kaiser-Wilhelm Enstitüsü'nde Biyokimyager olarak çalışan Adolf Butenandt'la yaptığım ve aramızda sıkı bir bağ kurulmasına vesile olan bir konuşma belleğimden gitmedi. O zamanlar Dahlem'de yapılan ve biyoloji ile atom fiziği arasındaki sınır problemlerini irdeleyen ve düzenli olarak yapılan toplantılara sık sık birlikte katılmıştık. Ama aramızda geçen ilk uzun konuşma, bir hava saldırısından sonra birlikte Berlin'den Dahlem'e

yaya olarak gitmek zorunda kaldığımız 1 Mart 1943 gecesi gerçekleşti.

Akademinin, Potsdamer meydanının yakınındaki bakanlık binasında düzenlediği havacılık konulu bir konferansa katılmıştık. Schardin modern bombaların psikolojik etkileri üzerine bir konuşma yapmış ve özellikle yakın bir uzaklıkdaki ağır patlamalar sırasında hava basıncının yükselmesiyle ortaya çıkan hava ambolisi (Luftembolie) yoluyla ölmenin, daha acısız ve yumuşak olduğuna işaret etmişti. Toplantının sonuna doğru alarm verildi ve biz hemen saman yastıklarla ve yataklarla döşenmiş olan sığınağa geri döndük. İlk kez gerçekten ağır bir hava saldırısıyla karşılaşıyorduk. Birkaç bomba bakanlık binasına düştü. Duvarların ve tavanların yıkıldığını duyuyorduk. Bir süre sığınağı dış dünyaya bağlayan koridorun geçilebilir durumda olup olmadığını öğrenemedik. Sığınağın elektriği saldırının başlamasından kısa bir süre önce kesilmişti ve sığınak ara sıra cep fenerleriyle biraz aydınlatılıyordu. Bir keresinde içeriye inleyen bir kadın getirildi. Ve iki hasta bakıcı tarafından geçici olarak tedavi edildi. Başlangıçta konuşuluyor ve hatta gülünüyor olunmasına rağmen çok yakınımızda gittikçe sıklaşan patlamalardan ötürü herkes suskunlaştı. Yaptığı hava basıncı çok hissedilir bir biçimde sığınağa nufuz eden iki büyük patlamadan sonra bir köşede birden bire Otto Hahns'ın sesi duyuldu. «Schardin, artık kendi teorisine inanmayan alçak herif». Böylece bir ölçüde de olsa ruhsal denge yeniden kurulmuş oldu.

Saldırıdan sonra beton parçaları ve eğrilmiş demir çubuklardan geçerek dışarıya bir yol bulabildik. Orada rüya gibi bir manzarayla karşılaştık. Bakanlığın önündeki meydan, çok geniş bir biçimde çatı gövdelerine ve etrafta yer alan binaların en üst katlarına kadar uzanan alevlerle çevriliydi. Birkaç yerde alevler zemin kata kadar girmişti ve caddelerde, fırlatılmış fosfor bidonlarının neden olduğu yanan tek tük pis su çukurları vardı. Meydan evlere kaçmak isteyen ve karınca gibi kaynaşan insanlarla doluydu. Ama varoşlara ulaşımı yapabilecek hiçbir araç yoktu.

Butenandt ve ben beraber yarı yarıya bloke edilmiş yol-

ları aşarak meydandan çıktık ve Fichteberg ve Dahlem'deki evlerimize olanaklı olduğu ölçüde yaya gitmeye karar verdik. Başlangıçta saldırının sadece kent merkezini kapsadığını ve oturduğumuz banliyö semtlerinin bundan zarar görmediğini sanmıştık. Ama Potsdamer Caddesi boyunca her iki yanda alevlerin yükseldiğini gördük. Birkaç yerde bir dizi itfaiye arabası görülüyordu. Ama çalışmaları saçma ve gülünçtü.

Hızlı yürüyerek Potsdamer meydanından Dahlem'e kadar birbuçuk ya da iki saatlik bir yolumuz olduğunu tahmin etmiştik. Böylece aramızda, savaş hakkında değil, bunun için çok söz etmek gerekirdi, aksine savaş sonrasına yönelik ümitler ve planlar üzerine uzun bir söyleşi yapma olanağı doğdu.

«Almanya'da savaştan sonra halâ bilim yapılabileceğine ilişkin görüşleri nasıl değerlendiriyorsunuz? Pek çok enstitü yıkıldı, pek çok yetenekli genç bilim adamı şehit düştü ve genel sıkıntı bazı insanlara başka sorunların, bilimin ilerlemesinden daha ivedi olduğunu hissettiriyor. Öte yandan Almanya'da tekrar bilimsel araştırma yapılabilmesi ekonomik durumumuzun sürekli bir dengeye kavuşması ve Avrupa topluluğuna katılması için en önemli koşullardan biridir.»

«Almanlar'ın I. Dünya savaşından sonra kimya veya optik endüstrisinde olduğu gibi bilim ve tekniğin elele vermesinin kalkınmaya önemli katkılarda bulunduğunu hatırlayacaklarını sanıyorum.» diye cevap verdim.

«O halde halkımız başarılı bir bilimsel araştırma yapılmaksızın modern yaşama katılamayacağını çabucak anlayacak ve belki de atom fiziğiyle bağlantılı olarak şimdiki Nasyonal-Sosyalist sistemin temel araştırmayı ihmal ederek yıkım yaptığını ya da en azından yıkım için bir sempton oluşturduğunu anlayacaktır.

Ama bu bakış açısının bana yetmediğini itiraf etmeliyim. Kötülüğün kökleri çok daha derinlerde. Burada önümüzde gördüğümüz şey, dünyanın sonu söylencesinin, ve Alman halkının yeniden içine düşmüş olduğu «Ya hep ya hiç» felsefesinin bitişi. Alman halkını tehlike sefalet ve tüm dış-

sal sıkıntılardan kurtulmuş, daha iyi bir dünyaya götürecek, ya da eğer yazgı bize karşı karar vermişse kararlı biçimde mahşere yürütecek bir öndere, kahramanlara ya da kurtarıcıya duyulan bu korkunç inanç ve ona bağlı saltıklık isteği, her şeyi temelinden bozuyor. Bu inanç gerçeği dev bir yanılsama ile değiştiriyor ve halklarla, birlikte yaşamak zorunda olduğumuz halklar arasında bir anlayışı olanaksız kılıyor. Soruyu daha çok şöyle sormak isterdim. Eğer yanılsama gerçek aracığıyla tamamen ve acımasızca yıkılırsa, bilimsel uğraşı bizim için dünya ve kendi durumumuz hakkında eleştirel ve gerçekçi bir yargıya varmamıza yol açabilir mi? Yani bilimin pedogojik yanını örneğin kendisinden umut edilebildiği kadarıyla eleştirel düşüncenin geliştirilmesi yönünde eğitimi düşünüyorum. Tabi ki gerçekten aktif olarak bilim yapabilecek insanların sayısı o kadar çok değil ama Almanya'da bilimin temsilcileri el üstünde tutuldular. Kendilerine kulak verildi ve düşünce biçimleriyle çevrelerini etkileyebildiler.»

«Akılcı düşünceye yönelik eğitim muhakkak ki çok önemli bir nokta ve savaştan sonra ilk görevlerimizden biri bu tür düşünceye tekrar daha fazla yer vermek olacaktır.» diyerek beni onayladı Butenandt ve şöyle devam etti. «Aslında savaşın bugüne kadarki gidişi insanlarımızın - örneğin bir öndere duyulan inancın hiçbir ham madde kaynağının yerini alamayacağı, ihmal edilmiş bilimsel ve teknik hiçbir gelişimin sihirli bir değnekle bir çırpıda düzeltilmeyeceği gibi - gözlerini gerçeğe açmış olmalı. Yer küreye, A.B. Devletleri, İngiltere ve Rusya tarafından kontrol edilen dev bölgelere ve Alman halkına yeryüzünde ayrılmış olan küçücük bölgeye bakınız. Böyle bir bakış herhalde şimdi yapılan girişimlerden korkmak için yeterlidir. Ama bu düşünce bize ağır geliyor. Muhakkak ki yeterli sayıda aydın insanlarımız var. Ama halk olarak kendimizi düşler içinde yitirmeye, fantaziyi zekâdan daha üstün ve duyguları düşüncelerden daha yoğun görmeye eğilimliyiz. Bundan ötürü, bilimsel düşünceye daha fazla saygınlık kazandırmak ivedilikle gerekli olacaktır. Bu da savaş sonrasında olanaklı olabilir.»

Halä Postdamer Caddesi ve onu izleyen Häupt Caddesi, Rhein Caddesi Schloss Caddesi boyunca yanan evlerin arasından yürüyorduk. Sık sık yanan ya da kor halindeki kirişlerin aşağıya düşmesinden veya caddeye devrilmiş olan çatı gövdelerinden sakınmak zorunda kalıyorduk. Ya da basınçlı tapalardan korunmak için yapılmış bariyelerin arasında alıkonuyorduk. Diğer bir gecikme de beceriksizce bir fosfor çukuruna basmış olduğum için sağ ayakkabımın yanmaya başlamasından kaynaklandı. Bereket versin yakınlarda, yanan ayakkabıyı söndürebileceğim bir su birikintisi vardı.

«Biz Almanlar» diyerek konuşmayı sürdürmeyi denedim.

«Mantığı ve doğa yasaları çerçevesinde verilen gerçekleri —burada gördüklerimiz de gerçeklerdir— genellikle bir tür yükümlülük, boyun eğdiğimiz baskı olarak görürüz. Kendimizi bu yükümlülükten kurtarabileceğimiz yerde özgürlük olduğunu düşünürüz. Yani fantazide, düşte, kendini bir ütopyaya adamış olmanın verdiği sarhoşlukta v.s. Çünkü sevdiğimiz ve bizi sürekli olarak entellektüel etkinliklere —örneğin sanata— isteklendiren ve saltık olanı gerçekleştirmek umudunu taşıyoruz. Ama bir şeyi gerçekleştirmenin yasallığın zorlamasına bağımlı olmayı gerektirdiğini hiç düşünmüyoruz. Çünkü gerçek etkide bulunan şeydir. Bütün etkiler de düşüncelerin ya da gerçeklerin yasalara uygun bağlamlarına dayanır. Ama biz Almanlar'ın bu düşe ve mistik olana yönelik tuhaf eğilimini gözönünde bulundurursak, yurttaşlarımızın çoğunun bilimsel düşünceyi bu denli düş kırıcı, yanıltıcı bulduğunu bir türlü anlayamıyorum. Bilimin sadece mantıksal düşünceye ve birbirine eklenmiş doğa yasalarının uygulanmasına ve azlığa bağlı olduğu asla doğru değildir. Gerçekte fantazi bilimde ve doğada önemli bir rol oynar. Çünkü gerçeğe ulaşmak için özenli bir deneysel çalışma gerekli olduğundan, gerçeklerin bir araya getirilmesi önce fenomenlerin düşünülmesi değil, hissedilebilmesiyle olur. Belki biz Almanlar bu noktada, saltık olanın üzerimizde böylesine tuhaf bir büyüsü olduğundan, özel bir görevle karşı karşıyayız. Dış dünyada pragmatik düşünce biçimi oldukça yaygın

ve gerek çağımızda gerekse geçmişte —bunun için Mısır, Roma ve Anglo Sakson imparatorluklarını düşünmek yeter— bu düşünce biçiminin teknikte politikada ve ekonomide nasıl başarılı olduğu biliniyor. Ama gerek bilimde gerekse sanatta ilkesel düşünce biçimi, eski Yunan'da ulaştığı olağanüstü formdan bildiğimiz gibi, çok daha başarılı olmuştur. Eğer Almanya'da dünyayı değiştiren bilimsel ve sanatsal hareketler olduysa —Hegel ve Marx'ı, Planck ve Einstein'ı, ya da müzikte Beethoven ve Schubert'i düşünmek yeterlidir.— bu sadece saltıkla olan bu türden bir ilişki ve ilkesel düşüncenin sonuna dek geliştirilmesi yoluyla gerçekleşmiştir.

O halde saltık olana ulaşma çabasının formun zorlayıcılığına boyun eğdiği, bu olağanüstü gerilimde —bilimde mantıksal, gerçekçi düşünceye ve müzikte de kontrapuanta ve armoni öğretisinin kurallarına boyun eğdiği durumda— bilim kendi gerçek güçlerini geliştirebilir. Form ortadan kalkar kalkmaz, şimdi yaşadığımız gibi, bir kaos'un içine girilir. Ve ben bu kaos'a dünyanın sonu ya da mahşer günü gibi kavramlarla görkem kazandırmaya hazır değilim.»

Bu arada sağ ayakkabım tekrar yanmaya başlamıştı ve onu sadece söndürmeye değil, bulaştığı fosforlu sıvıdan temizlemeye de gerek vardı.

Butenandt şöyle dedi: «Dolaysız gerçeklere önem verirsek, çok iyi olacak. Savaştan sonra Almanya'da gerçeklerden yola çıkan fantazilerle Alman halkına tekrar katlanılabilir yaşam koşulları sağlayabilecek olan politikacıların olacağını umut etmeliyiz. Bilime gelince Kaiser-Wilhelm Enstitüsü'nün Almanya'da bilimsel araştırmanın kalkınması için görece iyi bir temel oluşturabileceğine inanmak isterim. Yüksek okullar kendilerini politik müdahalelerden Kaiser-Wilhelm Enstitüsü'ne oranla daha az kolaylıkla uzak tutabilirler. O halde büyük zorluklarla karşılaşabileceklerini hesaba katmak zorundalar. Grubumuz (fizikçiler amaçlanıyor Ç.N.) savaşta da silahlanma projelerinde yer alarak ödünler vermek zorunda kaldığı durumda bizimle dostane ilişkileri olan ve gerek Almanya'daki gerekse kendi ülkelerindeki gerçekçi, ölçülü düşüncenin anlamını doğru değerlendiren bi-

lim adamları, güçleri ölçüsünde bize yardım etmeye hazır olacaklardır.»

«Savaştan sonra uluslararası barışçı bir işbirliği için özellikle kendi alanında bir temas noktası görüyor musunuz?»

«Mutlaka barışçı bir atom tekniği olacak; diye cevap verdim.» «Yani Otto Hahn'ın bulduğu uranyum parçalanması işlemiyle atom çekirdeği enerjisinden yararlanılacak. Muazzam bir teknik harcama gerektirdiğinden atom bombasının bu savaşta doğrudan kullanılmayacağı umut edildiğinden, uluslararası bir işbilirliğine gidilebileceği düşünülebilir. Böyle bir atom tekniği yolunda Otto Hahn'ın buluşuyla kesin bir adım atılmıştır. Ve atom fizikçileri zaten her zaman ülke sınırlarını aşarak dostça işbirliği yapmışlardır.»

«Bu durumun savaş sonrasını görmek için beklemek gerek. Her ne olursa olsun Kaiser-Wilhelm grubunda biraraya gelmek zorundayız.»

Butenandts Dahlem'e ben de bir süre Elisabeth'in ailesinin yanında kalıyor olmamdan ötürü Fichteberg'e gideceğimden birbirimizden ayrıldık. Kısa bir süre önce, büyük babalarının doğum gününü kutlamaları için iki çocuğumu da Berlin'e getirmiştim. Onlara ve büyük anneleriyle büyük babalarına hava saldırısı sırasında ne olduğu konusunda çok endişeliydim. En azından Fichteberg'in yıkımdan etkilenmeyeceğine ilişkin umudum boşa çıktı. Daha çok uzaktan komşu evin yandığını ve bizim evin çatısından da alevler çıktığını gördüm. Komşu evin önünden koşarak geçerken, imdat sesleri duydum. Ama önce çocuklarımı ve evdekileri görmeliydim. Evimiz çok hasar görmüştü, bu karışık ruh halimden evi ve sığınağı önce boş buldum. Sonra depoda, aşağı düşen kiremitlerden sakınmak için başına giydiği çelik miğferle alevleri söndürmeye çalışan kayınvalidemi gördüm. Ondan, çocukların botanik bahçesindeki kısmen zarar görmemiş bir komşu eve götürülmüş olduklarını ve orada büyük babalarının ve evin sahibi Bakan Schmidt-Ott ve karısının gözetimi altında mışıl mışıl uyuduklarını öğrendim. Bizim evimizde de söndürme çalışmaları yapılmıştı ve alevlerin daha fazla ya-

yılmasına engel olmak için birkaç tane daha çatı makası sökmek yeterliydi.

Daha sonra yanan komşu evden yükselen imdat çığlıklarına doğru koştum. Çatı gövdesi büyük ölçüde yıkılmıştı. Yanan kirişler de bahçede duruyor ve geçişi zorlaştırıyordu. Üst kat tamamiyle alevler içindeydi. Zemin katta yardım isteyen bir kadına rastladım ve ondan yaşlı babasının halâ yukarıda olduğunu ve yangından zarar görmemiş bir su borusundan kovalara doldurduğu sularla dört bir yanını kuşatmış alevlere karşı koyduğunu öğrendim. Merdivenler çoktan yanmış olduğundan kadıncağız onun nasıl kurtarılabileceğini bilmiyordu. Bereket versin ki yangını söndürmek için, takım elbise yerine bana daha kolay hareket olanağı veren bir eşofman vardı üzerimde. Böylece çatı katına tırmandım ve ateşten bir duvar arkasında, hemen hemen bilinçsizce etrafına sular döken, gittikçe küçülen alanını alevlere karşı korumak isteyen yaşlı, beyaz saçlı bir adam gördüm. Alev duvarının arasından sıçradıktan sonra gittim önünde durdum. Bir an donup kaldı. Ama hemen kovayı bir kenara iterek nazik bir tutum takındı, hafifçe eğildi ve şöyle dedi: «Adım Enslin, çok naziksiniz.»

Tam bir Prusya davranışıydı. Disiplin, düzen ve az konuşma. Buna hep hayran olmuşumdur. Bir an Niels'le Öresund sahilinde yaptığımız ve Niels'in Prusyalılarla eski Wikingler'i karşılaştırdığı konuşma aklıma geldi. Daha sonra da ümitsiz bir biçimde savaşan bir Prusya subayının lakonik biçimde verdiği haberi anımsadım. «Görevin yerine getirilmesi için sonuna kadar sorumluluk al.» Ama eski örnekleri düşünmeye zamanım yoktu. Eylemde bulunmalıydım. Yaşlı adamı esenliğe çıkarmayı başarmıştım.

Birkaç hafta sonra ailemiz savaştan önce yapılan plan gereği Leipzig'den Walchensee Gölü'nün kenarındaki Urfeld'e geçti. Çocukları, olan bir hava saldırısından korumak istiyorduk. Dahlem'deki Kaiser-Wilhelm fizik enstitümüze hava saldırılarına karşı daha güvenli olan bir demiryolu çevresi aramakla görevlendirilmiştim. Güney Württemberg'de küçük bir şehir olan Hechingen'de bir tekstil fabrikasının

bizi alacak büyüklükte boş bir odası vardı. Laboratuvar donanımlarımızı ve ekibimizi yavaş yavaş Hechingen'e taşıyorduk. Bir kaosu andıran son savaş yıllarından aklımda tek tük imgeler kalmıştı. Bunlar genel politik sorunlar hakkında düşüncelerimi oluşturduğum fona aittiler. Bundan ötürü biraz altını çizmekte yarar var.

Berlin'deki yaşamımın en mutlu yanı, Orgeneral Beck, Bakan Popitz, Operatör Sauerbruch, Elçi Hassel, Eduard Spranger, Jessen, Schulenburg ve diğerlerinin katıldıkları «çarşamba akşam toplantılarıydı». Akciğer operasyonları hakkında bir konferans verdikten sonra içinde yaşadığımız açlık döneminde prenslere göre bir ziyafet sayılabilecek o akşamı anımsıyorum. Herr Von Hassel masanın üzerine çıkmış ve gençlik şarkıları söylemişti. Sonra herkesi Harnackhaus'a davet ettiğim. Ve son toplantımız olan Temmuz 1944'ü anımsıyorum. Tüm bir öğleden sonra Enstitü bahçesinde ağaççileği toplamıştım. Harnackhaus Müdüriyeti de süt ve biraz da şarap sağlamıştı. Böylece konuklarımı sade bir yemekle ağırlayabildim.

Daha sonra yıldızlardaki atom enerjisinden ve gizlilik koşullarının elverdiği ölçüde, bunun yeryüzünde teknik kullanımı konusunda bilgi verdim. Tartışmaya özellikle Beck ve Spranger katıldılar. Beck hemen bu andan itibaren şimdiye kadarki tüm askeri tasarımların kökten değişmesi gerektiğini farketti. Spranger de biz fizikçilerin uzun süredir umdukları gibi, atom fiziğinin gelişmesini, toplumsal ve felsefi yapılara uzanan insan düşüncesinde de değişikliklere yol açacağını belirtti.

19 Temmuzda toplantı protokolunu Popitz'in evine bıraktım. Ve bunun ardından geceleyin trenle Münih ve Kochel'e hareket ettim. Oradan Urfeld'e gitmek için iki saat yürümek zorundaydım. Yolda bir el arabasındaki eşyalarını Kesselberg'e doğru götüren bir askere rastladım. Ağır bavulumu ben de onunkilerin üstüne koydum. Ve ona arabayı çekmekte yardım ettim. Asker bana, biraz önce radyodan duyduğuna göre Hitler'e bir suikast yapılmış olduğunu bil-

dirdi. Gerçi Hitler hafif yaralanmış. Ama Berlin'de üst düzey ordu mensupları arasında bir devrim gerçekleştirilmiş.

Birkaç saat sonra Urfeld'de bir radyonun önünde oturdum ve Orgeneral Beck'in Bendler Caddesi'ndeki ordu binasında öldürüldüğünü öğrendim. Popitz, Hassel, Schulenberg ve Jessen'in adları komplo düzenleyicileri olarak veriliyordu. Ve bunun ne anlama geldiğini biliyordum. Beni Harnackhaus'da temmuz ayının başında ziyaret etmiş olan Reichwein da tutuklanmıştı.

Birkaç gün sonra, bizim Berlin Enstitüsü'nün toplandığı Hechingen'e hareket ettim. Orada, pitoresk küçük bir şehir olan Haigerloch'da Schlosskirche'nin altındaki dağda bütün hava saldırılarına karşı güvenli olan kayalık bir sığınakta kurulacak atom reaktörüne ilişkin girişimin ön hazırlıklarını yapıyorduk. Hechingen ve Haigerloch arasında yaptığımız düzenli bisiklet turları sırasında gördüğümüz sebze bahçeleri, kutlama günlerinde mantar aradığımız ormanlar, herşey bize Hans Euler'e göre Eleusis Körfezi'ndeki dalgalar gibi bugünü yaşatıyor. Günler boyu geçmişle geleceği düşünmüyorduk. 1945 Nisan'ında meyve ağaçları çiçeklenmeye başladığında savaş da sonuna yaklaşıyordu. Meslekdaşlarımla Enstitü ve çalışanlar için bir tehlike oluşturmadığı takdirde yabancı birliklerin Urfeld'e girişinde aileme destek olmak için bisikletle Hechinger'den ayrılmak konusunda karara vardık.

Nisan'ın ortalarında dağılmış Alman birliklerinin geri kalanı Hechinger'den geçerek doğuya gidiyorlardı. Bir öğleden sonra ilk Fransız tankını gördük. Güneyde Hechinger'i geçerek Kommhöhe'ye doğru ilerliyorlardı. Hareket etme zamanı gelmişti. Gece yarısına doğru Carl Friedrich bisikletle yapılan bir keşif gezisinden Reutlinger'e geri dönmüştü. Enstitü'nün sığınağınad birbirimizle vedalaştık ve sabaha karşı üçte Urfeld'e doğru yola çıktım. Şafak sökerken Gammertingen'e vardığımda cephe hattını çoktan arkamda bırakmıştım. Sadece alçaktan uçan uçaklardan sakınmak zorundaydım. Sonraki iki gün içinde de, bu tehlikeden ötürü genellikle geceleri yol aldım. Gündüzleri dinlenerek ve yemek yi-

yerek gücümü korumaya çalışıyordum. Krugzell'de, yemekten sonra sıcak güneş ışığında tahta perdeyi korumak yaparak, uyumak istediğimi anımsıyorum. Bulutsuz gökyüzünün altında önümde Alp Sıradağları yayılmışlardı. Hochvogel Mädelegabel ve yedi yıl önce dağcı asker olarak tırmanmış olduğum bütün dağlar, ve aşağıda çiçeklenmiş ağaçlar hepsi önüme serilmişlerdi. İlkbahar gerçekten gelmişti ve benim çabucak eriyen düşüncelerim aydınlık bir geleceğe yönelikti. Sonunda uyuyakaldım.

Birkaç saat sonra gök gürültüsünü andıran bir gürültüyle uyandım ve uzaklardan seçilebilen küçük şehrin üzerinde (Memminger) kalın siyah bulutların yükseldiğini gördüm. O halde savaş halâ sürüyordu ve bundan ötürü de tekrar doğuya gitmek zorundaydım. Üçüncü gün Urfeld'e vardım ve ailemi sağ salim buldum. Bunu izleyen hafta savaş sonu için ön hazırlıklarla geçti. Bodrum pencereleri kum torbalarıyla korundu. Ulaşılabilir her yerden eve yiyecek getirildi. Komşu evler oturanlar gölün öteki yakasına kaçmış oldukları için boşalmıştı. Ormanlarda dağılmış askerlere ve SS birliklerine ve özellikle de çocuklardan ötürü beni endişelendiren oraya buraya atılmış cephane parçacıklarına rastlanıyordu. Gündüz, halâ çatışmalar devam ettiğinden tehlikelerden sakınmak zorundaydık. Niemandsland'da bulunan evimizde geçirdiğimiz geceler ise korkunç bir gerilimle dopdoluydu. 4 Mayıs'da Amerikalı Albay Posh birkaç askerle beni tutuklamak için evimize girdiğinde ölesiye bitkin düşmüş bir yüzücünün, ayağını tekrar karaya bastığı anda taşıyabileceği duyguyla doluydum.

Önceki gece kar yağmıştı. Ama hareket edeceğim gün, lacivert gökyüzünden ilkbahar güneşi göründü. Üzerine parlak bir ışık vurmuş, karla kaplı bembeyaz bir manzara ortaya çıktı. Dünyanın pek çok yerinde savaşmış olan Amerikalı korumalarımdan birine, dağlar arasında yer alan gölümüzün hoşuna gidip gitmediğini sordum. O da buranın yeryüzünde şimdiye kadar gördüğü yerler içinde en güzeli olduğunu söyledi.

16
Bilim Adamının Sorumluluğu Üzerine (1945 - 1950)

Tutukluluk beni, Heidelberg Paris ve Belçika'da kısa süren konaklamalardan sonra, sonunda uzun bir zaman için Farm-Hall'daki çiftlikte «Uranyum Topluluğu»nun genç çalışanlarına ve arkadaşlarıma kavuşturdu. Bunlar arasında Otto Hahn, Max Von Laue, Walter Gerlach, Carl Friedrich, Von Weizsäcker, Karl Wirtz bulunuyordu. Farm Hall çiftliği, İngiltere'de eski bir üniversite şehri olan Cambridge'den aşağı yukarı 25 mil uzaklıkta bulunan Godmanchester Köyü' nün dışındaydı. Cavendish laboratuarına önceden gidip geldiğim için bölgeyi tanıyordum. Burada, tutuklanmış fizikçiler arasında Otto Hahn çekici kişiliği ve zor durumlarda sakin soğukkanlı davranışıyla kendiliğinden, küçük grubumuzda herkesin güvenini kazanmıştı. Gerekli olduğu zamanlarda korumalarımızla o görüşürdü. Bize bakan subaylar görevlerini o kadar olağanüstü bir nezaketle ve insancıllıkla yerine getiriyorlardı ki kısa bir süre sonra onlarla bizim aramızda gerçek bir güven ortamı oluştuğundan zorluklarla çok az karşılaşılıyordu. Atom enerjisi konusundaki çalışmalarımız hakkında çok az sorguya çekildik ve çalışmalarımıza duyulan ilginin azlığıyla, dış dünya ile olan her türlü ilişkiden uzak tutulmamıza ve her an gözetlenmemize özen gösterilmesini çelişkili bulduk.

Amerika ve İngiltere'de de savaş sırasında uranyum konusunda çalışılıp çalışılmadığına ilişkin karşı soruma, bizi sorguya çeken fizikçilerden orada durumun bizden değişik olduğu, Amerikalı fizikçilerin doğrudan doğruya savaşın sevk ve idaresi için geçerli olan görevleri üstlenmiş oldukları yanıtını aldım. Bu, Amerika'da çekirdek parçalanması üzerinde yürütülen çalışmaların savaş sırasında hiçbir sonuca ulaşmamış olduğu görüldüğünden, bana mantıksız geldi.

1945 yılının 6 Ağustos'unda Karl Wirtz öğleden sonra odama gelerek radyo haberine göre Hiroşima'ya atom bombası atılmış olduğunu bildirdi. Ben önce habere inanmak isteme-

dim. Çünkü atom bombasının yapılması için belki de milyarlarca dolara mal olacak muazzam bir teknik harcamanın gerekli olduğundan emindim. Ayrıca Amerika'da iyi tanıdığım fizikçilerin bütün güçlerini böyle bir girişim için harcayacaklarını da psikolojik olarak mantıksız buluyordum ve bunun için de, belki herhangi propoganda yapan bir spikere değil de beni sorguya çeken Amerikalı fizikçilere inanmaya daha çok eğilimliydim. Ayrıca bana bildirildiğine göre haberde «uranyum» sözcüğü de geçmemişti. Bu bana «atom bombası» sözcüğüyle başka birşey düşünülmüş olduğunu işaret ediyordu. O günün akşamı radyo spikeri bu dev teknik kullanım hakkında bilgi verdiğinde atom fiziğinde, benim de 25 yıl boyunca gördüğüm gelişmelerin, şimdi milyonlarca insanın ölümüne neden olduğu gerçeğiyle uyuşmak zorunda kaldım. İçimizde olaydan en çok etkilenen Otto Hahn'dı. Uranyum parçalanması onun en önemli bilimsel buluşuydu. Atom tekniğinde kimsenin önceden görmediği önemli adımlar atmıştı. Ve bu adımlar şimdi bir büyük şehre ve onun halkına, çoğunun kendini suçsuz gördüğü silahsız insanlara, dehşet dolu bir son hazırlamıştı. Hahn yıkılmış ve bitkin bir durumda odasına çekildi. Kendine kötü bir şey yapmasından çok endişe ediyorduk. Akşam heyecandan, gelişigüzel bazı birkaç söz ortaya atıldı. Ancak ertesi gün düşüncelerimizi toparlayabildik ve olan biteni kavramaya başladık.

Kırmızı tuğlalardan yapılmış, arka bir bina olan Form Hall çiftliğinin arkasında Faustball oynadığımız, bakımsız bir çim alan vardı. Bu çim alan ile çiftliği komşu bahçeden ayıran sarmaşıklı duvar arasında bakımıyla özellikle Gerlach'ın uğraştığı bir gül tarhı vardı. Bu gül tarhına giden yol biz tutuklulara Orta Çağ manastırlarındaki etrafı sütunlarla çevrili avluları anımsatıyordu. İkili yapılacak önemli konuşmalar için uygun bir yerdi. Sabahleyin korkunç haberden sonra Carl Friedrich ve ben oraya gittik ve konuşarak ve düşünceli bir biçimde saatlerce volta attık.

Otto Hahn için duyduğumuz endişe konuşmanın başlangıcı oldu ve Carl Friedrich şöyle dedi.

«Otto Hahn'ın, en büyük bilimsel buluşunun bu akıl al-

maz yıkımla lekelenmesinden ümitsizliğe düştüğü anlaşılıyor. Ama kendini herhangi bir biçimde suçlandırması için bir neden var mı? Bundan ötürü atom fiziğinde çalıştığımız arkadaşların herhangi birinden daha mı suçlu? Hepimiz bu yıkımdan sorumluyuz. Bu suç neden ibaret?»

«Tüm bu nedensel bağlam içinde herhangi bir biçimde bağlanıp kaldığımız takdirde, «suç» sözcüğünü kullanmanın bir anlamı olacağını sanıyorum» diye cevap verdim.

«Otto Hahn ve biz modern doğa biliminin gelişmesine katkıda bulunduk. Bu gelişme insanlığın ya da en azından Avrupalıların daha yüzyıllarca önce karar verdiği —ya da daha dikkatli söylemek gerekirse katıldığı— bir yaşam sürecidir. Bu sürecin iyi ya da kötü yönde işleyebileceğini deneylerimizden biliyoruz. Ama biz artan bilgiyle «iyi»nin «kötü»den üstün kılınacağı ve olası kötü sonuçların zor kullanılarak kontrol edilebileceği kanısında idik. Tıpkı XIX. yüzyılın ilerleme inancında olduğu gibi. Atom bombasının yapılabileceğini, o zamanki fizik, buna olanak vermediğinden, Hahn'ın buluşundan önce ne Hahn'ın kendisi ne de bizden biri ciddi bir biçimde düşünebilirdi. Bilimin gelişmesine ilişkin bu yaşam sürecine katılmak, suç olarak görülmemelidir.»

«Şimdi; gelecekte bu tür bilimsel gelişme sürecinde, böyle yıkımlara yol açabileceğinden vazgeçilmesi gerektiğini düşünen radikal fikirler ortaya atılacaktır.» diye Carl Friedrich konuşmaya devam etti. «Onlara göre doğa biliminin geliştirilmesinden daha önemli sosyal, ekonomik ve siyasal görevler vardır. Bunda haklı olabilirler. Ama böyle düşünen bir insan, içinde yaşadığımız dünyada insanların yaşamının geniş ölçüde bilimsel gelişmeye dayandığını da kavrayamıyor demektir. Bilginin çoğaltılmasından vazgeçilirse, yeryüzünde insan sayısının kısa bir zamanda azaltılması gerekecektir. Bu da atom bombasıyla eş düzeyde ya da ondan daha kötü yıkımlarla olabilir. Ayrıca bilindiği gibi bilgi, güç demektir. Yeryüzünde güç kazanmak için savaşıldığı sürece —Şimdilik hiç sona ereceğe benzemiyor— bilgi edinmek için de çaba sarfetmek zorunda. Belki daha sonra, merkezi ve yeryüzündeki ilişkilere özgürlük yanlısı bir düzen getiren bir

dünya devleti kurulursa, bilginin artırılmasına yönelik çabalar da zayıflayacaktır. Bilimsel gelişme şimdilik insanlığın yaşam sürecine aittir. Yani bunda katkıda bulunan birey, bu katkısından ötürü suçlandırılamaz. O halde karşı karşıya bulunduğumuz görev, bu gelişme sürecini «iyi» ye yöneltmek, bilimsel gelişmeden insanların mutluluğu için yararlanmak, ama bizzat bu gelişmeye set çekmemektir. O halde sorulması gereken soru şudur: Birey bunun için ne yapabilir; Aktif olarak bilimsel araştırma yapan bilim adamının ne gibi yükümlülükleri vardır?»

«Eğer bilimsel gelişmeyi bu biçimde, dünya ölçüsünde tarihsel bir süreç olarak görürsek, o zaman sorduğum soru dünya tarihinde bireyin oynadığı rolün ne olduğunu da anımsatıyor. Bu noktada bireylerin, birbirleriyle değiştirilebilir (ikame edilebilir) olduğu da varsayılabilir. Eğer görecelik kuramını Einstein bulmamış olsaydı, er ya da geç başkaları, belki Poincaré ya da Lorentz bulacaktı. Eğer Hahn uranyumun parçalanabileceğini bulmamış olsaydı, belki birkaç yıl sonra Fermi ya da Joliot bu fenomenle karşılaşacaklardı. Böyle demekle bireyin rolünü küçümsemiyorum. Bundan ötürü, gerçekten son adımı atan bireye, bunun sonuçlarının sorumluluğunu yüklememek gerekir. Çünkü başkaları da aynı adımı atacaklardı. Tarihsel gelişim açısından baktığımızda bireyin önemli bir konumu olduğunu görürüz. Ve ona verilmiş olan görevlerden biri de yaratmaktır, daha fazlası değil. O belki de bu yolla buluşundan ilerde yararlanılması üzerinde diğerlerinden daha etkili olacaktır. Almanya'da da kendi dalında otorite olan Hahn, uranyumun sadece barışçı atom tekniklerinde kullanılmasından yanaydı. Uranyumun savaş amacıyla kullanımına yönelik deneylerden herkesi heryerde uyarmıştı. Ama tabi ki Amerika'daki gelişmeler üzerinde etkili olamadı.»

«Burada» diyerek Carl Friedrich düşüncelerini yüksek sesle şöyle sürdürdü. «Kâşif ile mucit arasında temelli bir ayırıma gidilmek zorunda olunur. Kâşif kural olarak bir şeyi keşfetmeden önce bunun kullanım olanakları hakkında bir şey bilmez. Keşfedilen şeyin pratikte kullanımına giden

yol uzun da olabileceğinden, bir tahminde bulunmak olanaksızdır. Bunun içindir ki Galvani ve Volta sonraki elektro teknik hakkında hiçbir tasarım yapamadılar. O halde elekro tekniğin daha sonra geliştirilmesi sırasında meydana gelebilecek sakıncalardan ve yararlardan da sorumlu değildirler. Ama mucitlerde bu tamamiyle farklıdır. Mucidin gözünün önünde belirli, pratik bir hedef vardır. Bu hedefe ulaşmanın bir değer taşıdığına inanmak zorundadır ve bunun için de haklı olarak ona sorumluluk yüklenebilinir. Kuşkusuz mucidin, aslında bir birey olarak yalnız başına çalışmadığı, büyük bir insan topluluğunun emrinde etkinlik gösterdiği açıktır. Örneğin telefonun mucidi toplumun hızlı bir iletişimini gereksediğini biliyordu. Ateşli silahların mucidi de, savaş gücünü artırmak isteyen savaşçı bir gücün emrinde çalışıyordu. O halde bireye sorumluluğun sadece bir bölümü yüklenebilir. Ayrıca ne mucit ne de toplum; icadın daha sonraki sonuçlarını bütünüyle görebilirler. Örneğin, tarımsal kültürleri haşerelerden koruyan bir madde bulan bir kimyacı, ekilmiş toprakların sahibi ya da işleticisi kadar söz konusu topraklardaki değişikliklerden ne gibi sonuçlar ortaya çıkabileceğini önceden tahmin edebilecektir. O halde bireyden, hedefini büyük bir bağlamda görmesi gerektiği, çok daha büyük bir topluluğu düşüncesizce tehlikeye atacak küçük grubun çıkarını gözetmemesine ilişkin istekler yöneltilebilir. O halde istenen şey, temelde bilimsel teknik ilerlemenin gerçekleştiği bağlamın özenle göz önüne alınmasıdır. Bu bağlam bireysel çıkara aykırı düştüğünde de göz önüne alınmalıdır.»

«Keşif ile icad arasında böyle bir karşılaştırma yapıldığında, teknik ilerlemenin bu en yeni ve en korkunç sonucunu, yani atom bombasını nereye koyarsın?»

«Hahn'ın atom çekirdeğinin parçalanmasına ilişkin deneyi bir keşifti. Bombanın yapılması ise bir buluştur. Amerika'da bombayı yapan atom fizikçileri için de aynı. O halde demin mucitler için söylediğimiz şeyler geçerli olacaktır. Onlar birey olarak değil; aksine savaş gücünü olağanüstü artırmak isteyen ve savaşı yöneten bir insan topluluğunun belirli ve önceden verilmiş emrine uygun olarak davranmışlardır.

Bir keresinde psikolojik nedenlerden ötürü Amerikalı fizikçilerin tüm güçlerini atom bombası yapmak için kullanmalarını anlayamadığını söylemiştin. Dün de önce atom bombasının yapılmış olduğuna inanamadın. O halde şimdi Amerika'daki olayları nasıl açıklayabilirsin?»

«Herhalde fizikçiler savaşın başlangıcında atom bombasının yapımının Almanya'da denenebileceğinden korkmuşlardı. Bu anlaşılabilir bir şey; Çünkü uranyum parçalanması Hahn tarafından Almanya'da gerçekleştirildi ve pek çok yetenekli fizikçinin Hitler'den ötürü ülke dışına sürülmesinden önce bizde atom fiziğinin ulaşmış olduğu seviye yüksekti. O halde Hitler'in atom bombası kullanarak utku kazanması, onlar için o denli korkunç bir tehlikeydi. Bu yıkıma engel olmak amacıyla atom bombasından yararlanmak, onlar için haklı bir nedendi. Özellikle Nasyonal-Sosyalist toplama kampında olanlar düşünülürse, buna karşı bir şey söylenip söylenemeyeceğini bilmiyorum. Almanya'yla savaşın sona ermesinden sonra her halde Amerika'da pek çok fizikçi bu silahın kullanılmamasını öğütlemişlerdir. Ama o dönemde artık hiçbir etkileri kalmamıştı. Bunu eleştirmek de bize düşmez. Çünkü biz de hükümetimiz tarafından yapılan korkunç şeylere engel olamadık. Bunların boyutlarını bilmediğimiz gerçeği özür değildir. Çünkü olup biteni araştırarak öğrenmek için daha çok çaba harcanmalıydı.

Bu düşünce silsilesinde farkedilen korkunç yan, onun ne denli dehşetli denebilecek ölçüde zora dayanmış olmasıdır. Dünya tarihinde sürekli olarak şu ilkenin yaşama geçirildiği anlaşılıyor. İyi şeyler için bütün araçlar kullanılarak savaşılabilir. Ama kötü şeyler için asla. Ya da daha kötü bir biçimde: Amaçlar araçları meşru kılar. Ama bu düşünce silsilesine neyle karşı çıkılabilir?

«Mucitler hedefini yeryüzündeki teknik ilerlemenin büyük bağlamı içinde görmesi gerektiğinin mucitten istenebileceğinden biraz önce söz etmiştik» diye cevap verdi Carl Friedrich ve sonra şöyle devam etti. «Bu sırada ortaya ne çıktığını gözden geçirelim. İlk anda böyle yıkımlara daima ucuz faturalar çıkarılmıştır. Atom bombasının kullanılmasıyla sa-

vaşa daha çabuk bir son verilmiş olduğu söylenecektir. Bu silahlar kullanılmasaydı sonlarına daha yavaş yaklaşacak olan kurbanların sayısı da belki daha büyük olurdu denilecektir. Sanıyorum. Dün akşam sen de bu kanıtı belirtmiştin. Ama böyle tahminler, yıkımın sonra yol açacağı siyasal sonuçlar bilinmediği için eksiktir. Kin duygusunun oluşmasından ötürü, gelecekte daha çok kurban alacak olan savaşlar yapılacak mıdır? Çok kayıp verilen anlaşmazlıklara yol açtığından, tüm büyük devletlerin bunları kullanması halinde, tekrar iptal edilmesi gereken güç değişikliklerine yol açar mı? Böyle gelişmeleri kimse tahmin edemez. Ve bundan ötürü de böyle kanıtlarla hiçbir yere varamam. Daha çok üzerinde dün konuştuğumuz bir cümleden yola çıkmayı yeğlerim. Yani bir şeyin iyi ya da kötü olduğu aracın seçimine bağlıdır. Bu cümle biraz da etkili olamaz mı?

Bu düşünceleri biraz daha yakından ortaya koymayı denedim. «Bilimsel teknik ilerlemenin kuşkusuz, yeryüzünde bağımsız siyasal birliklerin büyümesi, sayılarının giderek küçülmesi ve nihayet bireye ve halka yeterli özgürlük alanı bırakan, ilişkilerin merkezleştirildiği bir düzene erişmek için çaba gösterilmesi gibi sonuçları olacaktır. Bu yöndeki bir gelişme bana tamamiyle kaçınılmaz gibi geliyor. Asıl sorun, düzenlenmiş son duruma giden yolda daha pek çok yıkımın olup olmayacağıdır. O halde bu savaştan geriye kalan az sayıdaki büyük devletlerin etki alanlarını olanaklı olduğu ölçüde genişletmeyi deneyecekleri varsayılabilir. Bu aslında ortaklaşa çıkarlar, benzer sosyal yapılar, ortak ideolojiler ya da ekonomik ve siyasal baskı yoluyla ortaya çıkan ittifaklarla da olabilir. Bir büyük devletin etki alanının dışında kalan zayıf grupların, güçlü gruplar tarafından tehdit edildiği ya da bastırıldığı durumlarda, büyük devlet için dengeyi, zayıfın yararına değiştirmek ve böylece daha çok etki kazanmak daha akla yakındır. Bu biçimde Amerika'nın her iki dünya savaşına müdahalesine açıklık getirilebilir. O halde, gelişmenin bu yönde seyir edeceğini kabul etmek isterim. Ve buna karşı neden tepki gösterdiğini de anlamıyorum. Bu tür yayılma politikası izleyen büyük devletlere karşı tabi ki

emperyalizm suçlamasında bulunabilinir. Ama işte tam bu noktada araç seçimi sorunu bana önemli görünüyor. Etkisini son derece dikkatlice ortaya koyan kural olarak sadece ekonomik, sosyo-kültürel araçlar kullanan, söz konusu halkların iç işlerine zorla müdahale ediyor görünmekten kaçınan bir büyük devlet, böyle bir suçlamaya güç kullanan bir büyük devletten çok daha zor boyun eğer. Sadece savunmaya yönelik araç kullanan bir büyük devletin etki alanındaki düzen yapıları dünyanın gelecek birleşik düzenindeki yapılar için ideal olarak kabul edilecektir. Şimdi Amerika Birleşik Devletleri pek çok kimse tarafından, bireyin kendisini özgürce geliştirebileceği bir sosyal yapı olarak özgürlüğün bir kalesi olarak nitelendiriliyor. Amerika'da her türlü düşüncenin özgürce dile getirilebildiği bireysel insiyatiflerin resmi yönergelerden daha önemli olduğu, insana değer verildiği, örneğin savaş tutsaklarına diğer ülkelerde olduğundan daha iyi davranıldığı gerçeği, pek çok insanda Amerika'nın iç yapısının dünyanın gelecekteki iç yapısı için bir ideal oluşturabileceği umudunu uyandırdı. Bu umut hakkında, Japonya'ya atom bombasının atılmasına ilişkin karar üzerinde düşünülerek bir yargıya varılmalıdır. Çünkü bu umudun, atom bombası kullanılarak ağır bir darbe yemiş olduğundan, korkarım emperyalizm suçlaması, Amerika ile rekabet halindeki güçler tarafından yöneltilecektir. Amerika atom bombası atarak ikna yeteneği kazanacaktır. Utkuya ulaşmak için atom bombası kullanmak artık gerekli olmadığından, böyle bir hareketi bir güç gösterisi olarak algılanacaktır. Ve buradan özgür bir dünya düzenine giden bir yolu görmek zordur.»

Bunun üzerine Carl Friedrich söze girdi. «O halde sen atom bombasının teknik olanağının büyük bağlam içinde görülmesi gerektiğini, yani eninde sonunda kaçınılmaz olarak yeryüzünde tek bir düzene yol açması gereken global bilimsel ve teknik gelişmenin parçası olarak ele alınması gerektiğini söylemek istiyorsun. Atom bombasının utkuyu belirleyecek bir zamanda kullanılışının, güç elde etmek için çabalayan ulusal devletlere geri dönüşü ortaya koyduğu ve tek, birleşmiş ve özgür bir dünya hedefinden uzaklaştırdığı sana

göre sonra anlaşıldı; Çünkü bu Amerika'nın «iyi» ye olan inancını zayıflatıyor. Onun misyonunu güvenilmez kılıyor. Atom bombasının varlığı bir yıkım değil. Çünkü gelecekte siyasal bağımsızlığı, dev bir ekonomik güce sahip birkaç büyük devletle sınırlayacak. Küçük devletler için sadece sınırlı bir bağımsızlık söz konusu olacak. Ama bu vazgeçme, bireysel özgürlüğün sınırlanması anlamına gelmeyecektir.

Ayrıca yaşam koşullarının iyileştirilmesinin bir bedeli olarak da ele alınabilir. Ama sürekli asıl sorumuzdan uzaklaşıyoruz. Biz karşıt düşüncelerden biri tarafından biçimlenmiş tutkularla ve sabit düşüncelerle donatılmış ve teknik ilerlemeyle ilgilenen insanlığa dahil edilmiş bireyin, bu mekanizma içinde nasıl davranmak zorunda olduğunu bilmek istiyorduk. Bu konuda çok az şey biliyoruz.»

«Bilimsel ve teknik ilerlemenin çok önemli bir görev verdiği birey için, sadece bu görevi düşünmek yeterli değildir. O çözümü, bu tür sorunların çözümüne katıldığı takdirde olumlu karşılayacağı büyük gelişmenin bir parçası olarak görmek zorundadır. Bu genel bağlamları düşündüğü, hesaba kattığı takdirde daha doğru bir karara varmış olacaktır.»

«Bu bireyin sadece doğru olduğunu düşünmekle kalmayıp bunu gerçekleştirmek isteyerek yönetimi etkilemek için çaba sarfetmesiyle, kamusal yaşamla kendinin arasında bir bağ kurmuş olacağı anlamına geliyor herhalde. Böyle bir bağ kurmak akılsızlık anlamına gelmiyor. Önceden tasarımlamaya çalıştığımız genel gelişmeye çok uyuyor. Bilimsel ve teknik ilerlemenin kamuoyu için önemli olduğu ölçüde, bu ilerlemede payı olanların kamusal yaşam üzerindeki etkisi de genişleyecektir. Tabi ki fizikçi ve teknikerlerin politikacılardan daha önemli karar alabilecekleri varsayılamaz. Ama bilimsel çalışmalarından, nesnel, tarafsız ve önemli olanı da büyük bir bağlam içinde düşünmeyi öğrenmişlerdir. O halde politikacıların işlerine; bu işler için faydalı olacak mantıklı bir doğruluk, uzak görüşlülük ve nesnel bir dürüstlükten oluşan yapıcı bir unsur katacaklardır. Böyle düşünüldüğünde Amerikalı atom fizikçilerine politik etki kazanmak için yeterince çaba göstermediklerinden, atom bombasının kullanıl-

masına yönelik karara direnmediklerinden ötürü suçlamada bulunulamaz. Çünkü bunun olumsuz sonuçlarını çok önceden kavramış olduklarından şüphe edemem.»

«Bu bağlamda 'suçlama' sözcüğünü kullanabilir misiniz? bilemiyorum. Her halde bu noktada, okyanusun ötesindeki arkadaşlarımızdan daha şanslıydık.»

Tutukluluğumuz 1946 yılı Ocak ayında sona erdi ve Almanya'ya geri döndük. Böylece 1933'den beri düşüncelerimizin büyük bir bölümünü kaplayan umudumuz ve arzularımız gibi kolay gerçekleşeceğe benzemeyen kalkınma süreci başlamış oldu. İlk etapta bilimsel enstitünün küçük çevresi söz konusuydu. Kısmen Berlin'in siyasal geleceği belirsiz olduğundan kısmen de enstitünün adı ulusal bir sembol olarak imparatoru anımsattığı için, işgal kuvvetlerince hoş karşılanmadığından, Kaiser-Wilhelm birliği Berlin'de eski biçimiyle ortaya çıkamadı. İngiliz işgal kuvvetleri bize, Göttingen'de eskiden aerodinamik alanında deneyler yapılan binayı yeniden donatarak bilimsel çalışmalara başlama olanağı verdi. 20 yıl önce Niels Bohr'u tanıdığım ve daha sonra da Born'un ve Caurant'ın öğrencisi olduğum Göttingen'e taşındık. Bu arada da 90'ına yaklaşan Max Planck savaşın sonunda Göttingen'e kaçırılmıştı. Max Planck, bizimle beraber Kaiser-Wilhelm birliğinin önceki görevlerini devam ettirecek eski ve yeni tüm araştırma enstitülerinin idaresini üstlenecek yeni bir organizasyonun kurulması için uğraştı. Planck'ın evinin tam yanında ailemiz için bir ev kiralama şansım oldu. Böylece Max Planck'la sadece bahçe çitinin üzerinden konuşmakla kalmayacak, akşamları ara sıra evimizdeki oda müziği konserlerine de davet edebilecektim. Tabi ki bu yıllarda yaşamın temel gereksinimlerini karşılamak ve enstitüde en basit donanım gereçlerini sağlamak için çok çaba göstermek zorundaydım. Ama benim için bu mutlu bir dönem değil, artık olanaklı olduğu bir dönemdi.

Gerek özel yaşamda gerekse bilimsel çalışmalarda karşılıklı güven oldu ve dostane işbirliğiyle erişilmez olan iyileşmeler ve bir ferahlık hissediliyordu. İşgal kuvvetleri temsilcileri tarafından bize gösterilen çok yönlü güven, çalış-

mamızı sadece maddesel olarak kolaylaştırmıyordu. Kendimizi ayrıca yıkılmış bir geçmişin yasına değil, gerçekçi bir gelecek idealine yönlendirilmiş yeni bir dünya kurmak isteyen iyi niyetli büyük bir topluluğun bir parçası olarak görmemize olanak veriyordu.

Geçmişe ait düşünce biçiminden, umut dolu bir gelecek düşüncesine bu geçiş, içerikleri, burada kısaca verilmesi gereken iki konuşmada özellikle gözüme çarptı. İlkinde, savaştan sonra Kopenhag'da Niels'le ilk buluşmamız söz konusudur. Böyle bir konuşmanın geçmesini hazırlayan dışsal etkiler oldukça saçmadır. Ama 1947 yılının yaz aylarında Göttingen'deki atmosferi vermesi açısından anlatmaya değer. İngiliz gizli servisi, Otto Hahn'la bana suikast düzenlendiğine ilişkin bir haber almıştı. Buna göre ajanlar tarafından zorla sadece birkaç kilometrelik uzaklıkta bulunan sınırdaki Rus işgal bölgesine kaçırılacaktık. İngiliz subayları, yabancı ajanların Göttingen'e gelmiş olabileceklerini tahmin ettiklerinden Hahn ve ben hemen Göttingen'den uzaklaştırıldık. Bunun üzerine İngiliz işgal bölgesi yönetim merkezinin yakınındaki Herford'a götürüldük. Orada alıkonulduğum günlerden, Kopenhag'da Niels Bohr'u ziyaret etmek için yararlandırılacağımı öğrendim. Bizle Göttingen'de, bir İngiliz subayı olarak son derece yakından ve dostça ilgilenmiş olan Ronald Fraser; Bohr ve benimle 1941 ekiminde Kopenhag'a yapmış olduğum ziyaret hakkında konuşmak istiyordu. Bir İngiliz askeri uçağı bizi Bückeburg'dan Kopenhag'a getirdi. Ve hava alanından alınarak Bohr'un Tisvilde'deki yazlık evine götürüldük.

Tekrar sık sık kuantum teorisi hakkında felsefe yapmış olduğumuz şöminenin karşısında oturuyor ve 20 yıl önce Bohr'un çocuklarıyla elele tutuşup yüzmeye gittiğimiz o dar kumlu orman yollarında gezintiye çıkıyorduk. Ama 1941 sonbaharında yapmış olduğumuz konuşmayı yenilemeye çalıştığımızda anıların çok uzakta kalmış olduklarını farkettik. Ben, kritik konuyu Pileallee'de gece yaptığımız bir gezinti sırasında birbirimize açmış olduğu düşüncesindeydim. Oysa Niels bu konuyu Carlsberg'deki çalışma odasında konuştuğu-

muza inanıyordu. Niels sarfettiğim tüm dikkatli cümleleri kaçırmasına yol açan dehşet anını anımsayabiliyordu. Ama büyük teknik kullanımından ve bu durumda fizikçilerin ne yapması gerektiğine ilişkin sözlerimi unutmuştu. Hemen geçmişin ruhunu artık tekrar çağırmamanın daha iyi olacağını hissettik.

Bir zamanlar Bavyera'daki yaylada olduğu gibi, konuşma tekrar düşüncelerimizi geçmişten alıp geleceğe yönlendiren, fizikteki ilerlemeler konumunda yoğunlaştı. Niels çok kısa bir süre önce İngiliz Powell'den kendisine göre yeni, şimdiye kadar bilinmeyen türlerdeki elementer parçacık fiziğinde büyük bir rol oynamış olan Pi-Mesonenlerin bulunması söz konusuydu. Bu parçacıklarla atom çekirdeğindeki güçler arasındaki olası ilişkilerden söz ettik, ve bu yeni formların yaşam süreleri, şimdiye kadar bilinen elementer parçacıklarınkine oranla daha kısa göründüğünden, sırf bu nedenle gözlem sırasında farkedilmemiş olan bu tür parçacıkların olabileceği olasılığını görüştük.

Önümüzde, yenilenmiş güçlerle ve yeni genç insanlarla birlikte yıllarımızı adayabileceğimiz, son derece geniş ilginç bir araştırma alanı serili duruyordu. Göttingen'de bulunan enstitüde bu tür sorunlarla uğraşmaya başlamak istiyordum.

Göttingen'e döndüğümde Elisabeth'den bana orada gerçekten bir suikast düzenlenmiş olduğunu öğrendim. Hamburglu iki liman işçisi geceleyin evimin önünde yakalanmış ve kendilerine beni yakınlarda bekleyen bir otomobile götürdükleri takdirde büyük paralar vaad edilmiş olduğunu itiraf etmişlerdi. Bana bu macera inandırıcı olamayacak kadar kötü hazırlanmış gibi geldi. Ve 6 ay kadar sonra da bizim İngiliz korumalarımız bilmeceyi çözdüler. Eskiden koyu bir Nasyonal-Sosyalist olduğu için artık iş bulamayan biraz tuhaf birinin aklına yalandan bir suikast düzenlemek ve bu yolla kendine İngiliz gizli polis servisinde bir iş bulmak gelmişti. Bunun için iki liman işçisini tutmuş. Ama hemen de İngiliz gizli servisine suikasti haber vermişti. Planı önce

başarıylıydı. Ama böyle başarıların ömrü uzun olmaz. Daha sonra sık sık bu küçük maceraya gülme fırsatını bulduk.

Bana geçmişten geleceğe doğru bir değişimin gerekliliğini gösteren ikinci konuşma; oluşan yeni Almanya'daki araştırma organizasyonlarının yeniden kurulmasına ilişkindi. Planck'ın ölümünden sonra Otto Hahn'ın eski Kaiser-Wilhelm Birliğinin görevlerinin yeni bir organizasyona devredilmesi çabalarında önemli payı oldu. Kaiser-Wilhelm Enstitüsü yerine Göttingen'de Max-Planck Enstütüsü kuruldu. Ve Otto Hahn da buranın ilk başkanı oldu. Ben ve o zamanlar Göttingen üniversitesinden fizyolog Rein yeni oluşan Almanya'da yönetim ile bilimsel araştırma arasında sıkı bağlar kurulmasına çalışacak bir araştırma kurulunun meydana getirilmesi için çaba gösteriyorduk. Bilimsel ilerleme sonucu oluşan tekniğin, sadece kentlerin ve endüstrilerin kurulmasında değil aksine ülkemizin ve Avrupa'nın tüm sosyal yapısında da büyük rol oynadığı hemen farkediliyordu.

Berlin'de hava saldırısından sonra Butenandt'la yapmış olduğum konuşmanın çerçevesinde, kamuoyu tarafından destek gören bilimsel araştırma düzeyine erişmek değil, aksine bilimsel, özellikle doğa bilimsel düşüncenin politikaya girmesi, onu etkilemesi bana aynı şekilde önemli gibi göründü. Devlet fonksiyonlarını üstlenenlere sürekli olarak, sadece karşıt çıkarların uzlaştırılmasının söz konusu olmadığı, aksine modern dünyanın yapısının temelini oluşturan ve duygu ağırlıklı bir düşüncede akıl dışı en ufak bir sapmanın bile yıkımlara yol açabileceği, görece nesnel koşulların söz konusu olduğu da anımsatılmalıdır. Yani kamusal konularda bilime belli bir insiyatif olanağı tanımak istiyordum. O zamanlar sık sık görüştüğüm Adenauer da bu konuda tam bir güven ve destek verdi. Aynı dönemde I. Dünya savaşından sonra Alman bilimine paha biçilmez hizmetlerde bulunmuş ve 20'li yıllarda Schmidt-Ott tarafından yönetilmiş Notgemeinschaft'ın canlandırılmasına ilişkin çalışmalar yapılıyordu. Özellikle yüksek okul temsilcileriyle eyalet temsilcileri tarafından gösterilen bu çabalar bana sadece eskinin tamir edil-

diği izlenimini veren unsurları içermesinden ötürü endişe verici geliyordu.

Gerçi bu düşünce; bilimsel araştırmanın kamuoyu yoluyla desteklenmesine çalışıyordu ama her iki alanın birbirinden ayrılmasını savunmak bana göre çağımıza uygun düşmüyordu.

Bu ikilem sonucu ortaya çıkan görüşler; Göttingen'de daha sonra uzun yıllar bilim kurulunun başkanlığını yapmış olan hukukçu Raiser'le ayrıntılı bir görüşme yapmama vesile oldu. Raiser'e, onun tarafından önerilmiş olan Notgemeinschaft'ın tekrar kendini gerçek dünya karşısında bir fildişi kuleye kapatmış ve düşlere kapılmış bir düşünceyi teşvik etmesinden duyduğum korkuları açıkladım. Bunun üzerine Raiser şöyle dedi.

«Ama her ikimiz de Alman halkının karekterini değiştirebilmeyi umut edemeyiz.»

Onun haklı olduğunu ve pek çok insanın düşünce yapısında gerekli değişikliklerin gerçekleşmesinin bireyin kendi isteğinden değil dış ilişkilerin sert zorlayıcılığından ileri gelebileceğini anladım.

Gerçekte planlarımız Adenauer'in desteklemesine rağmen başarısızlığa uğradı. Yüksek okul temsilcilerini ortaya çıkan yeni zorunluklar konusunda ikna etmeyi başaramadım ve önemli noktalarda eski Notgemeinschaft'ın geleneklerini sürdüren bir araştırma enstütüsü (Forschungsgemeinschaft) ortaya çıktı. On yıl sonra nesnel koşulların zorlamasıyla bir Araştırma Bakanlığı kurulmasına karar verildi.

Bu bakanlık bünyesinde oluşturulan Danışma Kurulları yoluyla en azından planlarımızın bir kısmını gerçekleştirebildik. Yeni kurulmuş olan Max-Planck Enstütüsü modern dünyanın gereklerine daha kolay uyum sağlayabildi.

Ama yüksek okullar açısından, gerekli yenileşme sürecinin zorlu savaşımlardan ve uğraşlardan sonra gerçekleşeceğinde düşünce birliği içindeydik.

17
Olguculuk Metafizik ve Din (1952)

Bilimde uluslararası ilişkilerin yeniden kurulması, atom fiziğinin eski dostlarını Kopenhag'da tekrar bir araya getirdi. 1952 yılı yazında, Avrupa'da büyük hızlandırıcının yapımının ele alındığı bir kongre yapıldı.

Bu planla yakından ilgiliydim. Çünkü böyle bir büyük hızlandırıcıdan bazı konularda aydınlatıcı bilgi edinebilirdim. Örneğin acaba benim varsaydığım gibi, iki elementer parçacığın enerji yüklü çarpışmasından bu tür pek çok parçacık meydana gelebilir miydi? Ya da elementer parçacıkların, bir atomun ya da molekülün değişmez durumlarında olduğu gibi simetrik özellikleri, yaşam süreleri ve kütleleriyle ayırdedilen farklı türleri var mıydı?

Konferansın konusu benim için önemli olmasına karşın bunun içeriği hakkında değil, fakat buna bağlantılı olarak Niels ve Wolfgang'la yapmış olduğum konuşmalardan birini burada belirtmeliyim.

Wolfgang da konferansa katılmak için Zürih'ten gelmişti. Üçümüz bir kış bahçesinde oturduk ve kuantum teorisinin tamamiyle anlaşılıp anlaşılmadığı ve bizim ona burada 25 yıl önce vermiş olduğumuz yorumun fizikte genel geçer bir düşünce olarak kabul görüp görmediği konularında konuştuk. Niels şöyle dedi:

«Bir süre önce yine burada Kopenhag'da özellikle olguculuk yanlılarının katılmış olduğu bir felsefe konferansı vardı. Bunda Viyana Okulu'nun üyeleri büyük bir rol oynadılar. Bu filozofların önünde kuantum teorisinin yorumunu yapmaya çalıştım. Konferansımı verdikten sonra karşıt hiçbir düşünceyle ve zor herhangi bir soruyla karşılaşmadım. Ama bunun benim için çok korkunç olduğunu itiraf etmeliyim. Çünkü bir insan kuantum teorisinden ürkmezse, onu anlaması da olanaksızdır. Belki de o kadar kötü bir konferans verdim ki, kimse neden söz ettiğimi anlamadı.»

Wolfgang şöyle dedi: Bu senin vermiş olduğun konferans

biçimine bağlı değildir. Bu, olgucuların gerçekleri araştırmadan kabullenmeye yönelik inançlarından ötürüdür. Bildiğim kadarıyla Wittgenstein bir cümlesinde şöyle diyor «Dünya durumdan ibarettir. Dünya nesnelerin değil gerçeklerin bir toplamıdır.» Bu durumda bir kuram da, gerçekleri gösterdiğinden duraksamadan kabul edilecektir. Olgucular kuantum mekaniğinin atoma ilişkin fenomenleri doğru bir biçimde gösterdiğine inanmışlardı. O halde buna karşı çıkmak için de nedenleri yoktur. Buna ek olarak söyleyebileceğimiz bütünlerlik olasılık girişimleri, belirsizlik relasyonları, özne ile nesne arasındaki kesit v.s. bütün bunlar olgucular göre belirsiz ayrıntılar, boş gevezelikler, bilim öncesi düşünceye geri dönüşten başka bir şey değildir. Bunların ciddiye alınacak bir yönü yoktur. Ve en elverişli durumda bile yararsızdır. Belki böyle bir görüş kendi içinde mantıklıdır. Ancak bu durumda doğayı anlamanın ne anlama geldiğini bilmiyorum.»

«Olgucular herhalde anlamanın tahmin edilebilmekle eş anlamlı olduğunu söylemek istiyorlar diye açıklamaya çalıştım. Eğer çok özel olaylar önceden tahmin edilebilinirse sadece küçük bir bölümü anlaşılabilinir. Bütünüyle az anlama ile az çok herşeyi anlama arasında sürekli bir orantı vardır. Ama tahmin edebilmeyle anlama arasında hiçbir niteliksel fark yoktur.»

«Böyle bir farkın olduğunu sanıyor musun?»

«Evet diye cevap verdim. Sanıyorum 30 yıl önce bir keresinde Walchensee'ye yaptığımız bisiklet gezisi sırasında bu konu hakkında konuşmuştuk. Belki ne demek istediğimi, bir karşılaştırma yaparak daha iyi açıklayabilirim. Gökyüzünde bir uçak gördüğümüzde, belirli bir dereceye kadar, bir saniye sonra uçağın nerede olacağını tahmin edebiliriz. Önce, uçağın düz bir çizgi halindeki yörüngesini izleyeceğiz. Ya da uçak helezonlar çizdiğinde, kavisleri de hesaba katacağız. Böylece pek çok durumda başarılı oluruz. Ama uçağın rotasını, nereye gittiğini anlayamayız. Önceden pilotla konuşur ve ondan izleyeceği rota hakkında bilgi alırsak, uçağın nereye gittiğini gerçekten anlarız.»

Niels için bu pek doyurucu yanıt değildi.

«Böyle bir imgeyi fiziğe uygulamak belki zor olacaktır. Bana öyle geliyor ki Olgucularla ne istedikleri konusunda kolayca anlaşabilirim. Ama neyi istemedikleri konusunda asla. Bunu biraz daha açıklayayım. Özellikle İngiltere ve Amerika'dan çok iyi tanıdığımız ve olgucular tarafından sistemleştirilmiş olan bu davranış, yeni zamanlara ait doğa biliminin düşünce biçimine dayanıyor. O döneme kadar sürekli olarak sadece dünyanın büyük bağlamlarıyla ilgilenilmişti. Bu bağlamlar, eski otoritelere özellikle Aristoteles ve kilise öğretisine dayanılarak tartışılıyordu. Ama deneyin ayrıntılarıyla çok az ilgileniliyordu. Bunun sonucunda da ayrıntılara ilişkin imgeyi allak bullak eden batıl inançlar yayıldı. Ve eski otoritelerin görüşlerine yeni bir şey eklenemediği için önemli konularda da ilerleme sağlanamadı. İlk olarak XVII. yüzyılda otoritelerin etkisinden kurtulundu. Ve ayrıntıların araştırılması olan deneye yönelindi.

Bilim, toplumunun başlangıcında, örneğin Londra'da Royal Society'de olduğu gibi, batıl inancı, sihirli olduğu sanılan kitaplarda yer alan iddiaları deney yoluyla çürütmek için çaba gösterildiği anlatılır. Böylece, belirli bir efsun duası yapılıp gece yarısı masaya bir tebeşir dairesi çizilerek bunun ortasına konan bir geyik böceğinin bu daireden dışarı çıkmadığı iddia edilmişti. O halde masaya bir tebeşir dairesi çiziliyor, buna ait afsun duası yapılarak böcek dairenin ortasına konuyor ve sonra dairedeki hareketleri gözleniyor.

Birkaç akademide de üyeler büyük bağlamlar hakkında asla konuşmamakla, aksine gerçeklerle ilgilenmekle yükümlüydüler. Doğa hakkındaki teorik düşünceler bütünsel bağlama değil, tek tük görüngü gruplarına aitti. Kuramsal bir formül daha çok bir tür eylem direktifi olarak görülüyordu. Tıpkı mühendisler için yayınlanan cep kitaplarında çubukların bükülme direncine ilişkin gerekli formüller bulunması gibi. Newton'un, kendini deniz kıyısında oynayan ve düz bir çakıl taşı ya da güzel bir midye bulduğunda sevinen, gerçeğin okyanusunun eldeğmemiş hiç araştırılmamış biçimde önünde durduğu bir çocuğa benzettiği ünlü deyişi, yeni za-

manların henüz başlayan doğa biliminin dayandığı töreyi (Ethos) de ifade eder. Tabi ki Newton gerçekte çok daha fazla şey yapmıştır. Doğa görüngülerine ait büyük bir alanın temelinde yatan yasaları matematiksel olarak formüle edebilmiştir. Ama bundan söz etmeye gerek yok. Doğa bilim alanında eski otoritelere ve batıl inançlara karşı açılmış olan savaş, bazen de hedefinden sapmıştır. Örneğin arasıra gökten taş yağdığını gösteren haberler vardır. Bu taşlar birkaç manastır ve kilisede kutsal emanet olarak korunmuştur. Böyle raporlara XVIII. yüzyılda batıl inanç gözüyle bakıldı ve bir kenara itildi. Manastırlardan da değersiz taşları atmaları istendi. Hatta bir keresinde Fransız Akademisi, gökten düşmüş taşlar hakkında haberlere artık inanılmadığına ilişkin bir karar aldı. Bilinen eski dillerde «demir» sözcüğünün, ara sıra gökten düşen madde olarak tanımlandığına ilişkin kanıt bile akademiyi kararından döndürmedi. Ancak Paris yakınlarında meydana gelen büyük bir meteor olayından sonra binlerce küçük meteor demirinin sağanak gibi boşanması üzerine, Akademi direnmekten vazgeçti. Ben bununla ilgili zamanların başlangıcında doğa bilimin düşünsel davranışını karekterize etmek istiyorum. Ayrıca bu zihniyetten ne gibi deneylerin ve bilimsel araştırmaların meydana geldiğini hepimiz biliyoruz.

Olgucular yeni zamanların doğa bilimine ilişkin olaylarını, felsefi bir sistemle ele almaya ve bunu belli ölçüde haklı çıkarmaya çalışıyorlar. Eski felsefede kullanılan kavramların, doğa biliminde kullanılan kavramlar kadar kesinlik taşımadığına dikkati çekiyorlar. Eski felsefede yöneltilen ve tartışılan soruların hiçbir anlam taşımadığını, bu alanda ilgilenilmemesi gereken görüngü problemlerinin söz konusu olduğunu belirtiyorlar. Bütün kavramlara açıklık getirilmesi için çaba sarfedilmesine ilişkin isteğe ben katılmıyorum. Ama bu anlamda, hiçbir kavram olmadığı için genel sorular hakkında etraflıca düşünmeye konan yasağı anlamıyorum. Çünkü böyle bir yasaktan ötürü kuantum teorisi de anlaşılamaz.»

«Kuantum teorisinin anlaşılmadığı söylemekle» diye

Wolfgang söze karıştı. «Sen, fiziğin sadece bir yanda deneylerden ve ölçümlerden, öte yanda matematiksel formüllerden meydana geldiğini değil, aksine iki gerçek felsefe arasındaki kesişme noktasına kaydırılması gerektiğini belirtmek mi istiyorsun? Yani doğal dilden yararlanılarak matamatikle deney arasında oynanan bu oyunda aslında neyin olup bittiğinin açıklanması gerektiğini mi söylemek istiyorsun? Kuantum teorisinin anlaşılmasında karşılaşılan zorlukların olgucular tarafından genellikle suskunlukla geçiştirilen bu noktada ortaya çıktığını sanıyorum. Bunu böyle geçiştiriyorlar. Çünkü burada kesin kavramlarla iş görülemiyor. Deneysel fizikçi, deneyleri hakkında konuşabilmelidir ve bu sırada da fiilen klasik fiziğin, doğaya tam olarak uymadıklarını bildiğimiz kavramlarını kullanır. Bu temel bir ikilemdir ve görmezlikten gelinemez.»

«Olgucular» diyerek ekledim. «Kendi deyimleriyle bilim öncesi bir karekter taşıyan tüm sorulara karşı olağanüstü duyarlılar. Philipp Frank'ın özel soruları ya da formülleri, metafizikten, düşüncenin canalıcı ya da bilim öncesi döneminden kalma artıklar olarak gördüğü nedensellik yasasına ilişkin kitabını anımsıyorum. Böylece «bütünlük» ya da «entelekya» gibi biyolojik kavramlar, bilim öncesi kavramlar olarak görüldüğünden reddediliyor. Ayrıca bu kavramların kullanıldığı düşüncelere, tekrar gözden geçirilebilen içlemlerin uygun düşmediği ıspatlanmak isteniyor. «Metafizik» sözcüğü burada belli ölçüde, tamamiyle kapalı düşünceleri belirtmek amacıyla olsa gerek adeta bir küfür gibi ele alınıyor.»

«Dilin böyle bir biçimde sınırlanmasıyla hiçbir şey yapamam.» diyerek sözü aldı Niels .«Herhalde Schiller'in 'Spruch des konfüzius' adlı şiirini bilirsin. Ben bu şiirde şu mısraları severim: 'Sadece çokluk açıklığa götürür ve uçurumun dibinde doğruluk oturur.' Buradaki çokluk sadece deney çokluğu değildir. Aksine sorunumuz ve fenomenler hakkında söz eden farklı türlerin, kavramların da çokluğudur. Sadece kuantum teorisiyle gözlemlenen fenomenlere ilişkin formel yasalar arasındaki tuhaf ilişkiler hakkında sürekli olarak fark-

lı kavramlarla konuşulur, görünüşdeki içsel çelişkileri bilinir. Her yönüyle aydınlatılırlarsa, kuantum teorisinin anlaşılması için bir ön koşul olan düşünce yapısının değişimi sağlanmış olur.

Örneğin sürekli olarak «dalga» ve «parçacık» gibi bütünleyici kavramlar kullanarak doğanın düalist bir betimlemesini yapmasından ötürü, kuantum teorisinin doyurucu olmadığı söylenir. Ama kuantum teorisini gerçekten anlamış bir insanın aklına artık düalizmden söz etmek gelmez, o teoriyi, deneye uygulanması için doğal dile çevrilen atomsal fenomenlerin homojen bir tanımı olarak görecektir. Kuantum teorisi, bir konunun tüm açıklığıyla anlaşılabildiği ve aynı zamanda ondan sadece imgeler ve karşılaştırma yapmak yoluyla söz edebileceğinin bilindiği durumlar için harika bir örnektir. İmgeler ve karşılaştırmalar, bunlar burada geniş ölçüde klasik kavramlardır. Tıpkı «dalga» ve «zerreler» gibi. Bunlar gerçek dünyaya tam olarak uymuyorlar, birbirleriyle kısmen bütünler bir ilişki içindeler ve bundan ötürü de çelişiktirler. Buna rağmen fenomenlerin tanımını doğal dil sınırları içinde kalarak yapmak zorunda olunduğu için, bu imgelerle gerçek duruma yaklaşılabilinir. Herhalde bu, felsefenin genel sorunlarında, özellikle metafizikte de aynıdır. Düşündüğümüz şeye tam olarak uymayan imgelerle ve karşılaştırmalar yaparak konuşmaya zorlandık. Çelişkilerden kaçınamayız. Ama bu imgelerle gerçek duruma herhangi bir biçimde yaklaşabiliriz. Gerçek durumu yadsıyamayız. Uçurumun çünkü dibinde doğruluk oturuyor.»

Biraz önce Philipp Frank ve onun nedensellik hakkındaki kitabından söz etmiştim. Philipp Frank da o zamanlar Kopenhag'daki felsefe kongresine katılmış ve metafiziğin senin deyiminle bir küfür gibi, ya da bilimsel olmayan düşünce biçimine örnek olarak ele alındığı bir konferans vermişti. Ben de konferanstan sonra ona verdiği konferans hakkındaki düşüncelerimi belirttim ve şöyle dedim: Meta ön ekinin niçin fizik kavramının önüne değil de logik ve matematik kavramlarının önüne getirildiğini anlayamıyorum. (Frank metalogik'den ve matematikten söz etmişti)

'Meta' ön eki söz konusu bilim dalının ilkelerine, temellerine ilişkin soruları gösterir ve niçin fiziğin gerisinde neler olduğu araştırılmasın? Bu sorun karşısındaki tavrımı daha iyi ortaya koymak için, bir örnekle işe başlamak istiyorum. Şöyle sorayım. «uzman nedir?» pek çok insan uzman, belirli bir konuda çok bilgili olan kişidir diye cevap verecektir. Bu tanımı doğru olarak kabul edemem. Çünkü bir konuda çok şey bilmek olanaksızdır. Ben olsaydım şöyle bir tanım yapardım. Uzman: ilgili dalda yapılabilecek en kaba hatanın ne olduğunu bilen ve bundan ötürü de böyle bir hata yapmaktan çekinen insandır. Bu anlamda Philipp Frank'ı yapılabilecek en büyük hataları yapmaktan çekindiği ve bunu bildiği için metafizik alanında uzman olarak nitelendirebilirim. Frank'ın bu övgüden ötürü mutlu olup olmayacağından emin değilim ama bunu alay etmek için söylemiyorum. Söylediklerimde çok ciddiyim. Bana göre bu tür tartışmalarda, dibinde doğruluğun oturduğu uçurumu görmezlikten gelmeye çalışmamak önemlidir.»

Aynı günün akşamı Wolfgang ve ben konuşmayı ikili olarak sürdürdük. Bulutsuz gecelerden biriydi. Hava sıcaktı ve alacakaranlık hemen hemen gece yarısına dek uzanıyordu. Ufuk çizgisinin altına inmiş güneşten sonra kent, mavimsi, buğulu bir ışık içine gömülmüştü. Böylece gemilerin yanaştığı ve yüklerini boşalttığı limanın rıhtımında uzun bir yürüyüş yapmaya karar verdik. Rıhtımın, bir kayanın üzerinde Andersen'in masallarından birindeki küçük deniz kızının bronz bir heykelinin yer aldığı başlangıç noktası güneydeydi. Ve kuzeyde ise üstünde liman girişini gösteren bir deniz fenerinin bulunduğu dalga kıranla rıhtım sona eriyordu. Alacakaranlıkta önce limana gidip gelen gemileri seyrettik, sonra Wolfgang şu soruyu sorarak konuşmaya başladı.

«Niels'in bugün olgucular hakkında söylediklerine katılıyor musun? Olgucular karşısında senin Niels'e göre daha eleştirel olduğunu ya da başka bir deyişle bu doğrultudaki filozoflardan çok değişik bir doğruluk kavramına sahip olduğun izlenimini edindim. Niels'in, senin tanımını yaptığın

doğruluk kavramına katılmaya hazır olup olmadığını bilmiyorum.»

«Bunu ben de bilmiyorum. Niels, XIX. yüzyılın burjuva dünyasının geleneksel düşüncesinden, özellikle Hristiyan felsefesinden kopmak için büyük çaba gerektiren dönemde yetişti. O da bu çabaya katıldığından, teolojinin ve eski felsefenin dilinden olduğu gibi yararlanmaktan kaçınacaktır. Durum, bizim için tamamiyle değişiktir. Çünkü bizim, yaşadığımız iki dünya savaşından ve devrimden sonra, kendimizi herhangi bir geleneğin boyunduruğundan kurtarmak için çaba göstermemize gerek kalmadı. Kesin bir dilde ifade edilmedikleri için, eski felsefelerin düşünce biçimlerini ve sorduğu soruları yasak kılmak bana tamamiyle saçma geliyor. (Nielsde bu konuda benimle aynı düşüncede) Bu düşüncelerle ne demek istendiği konusundaki zorlukları anlayabilirim, sonra da bu düşünceleri modern bir terminolojiye çevirmeyi ve bu durumda yeni yanıtlar verebilip veremeyeceğimizi araştırmaya çalışırım. Ama tekrar eski soruların sorulmasına engel olmam, tıpkı eski dillerin geleneksel dillerinin kullanımına ket vuramayacağım gibi. Dinde, düşünüleni tam olarak veremeyen imgelere ve mesellere ilişkin bir dilin kullanıldığının söz konusu olduğunu biliyoruz. Ama yeni zamanlara ait doğa bilimden kaynaklanan pek çok eski dinde, imgeler ve mesellerle ortaya konan ve odak noktasını değer konusunun oluşturduğu benzer içlemin benzer durumun söz konusu olduğunu biliyoruz. Olgucular belki de böyle karşılaştırmalara, örneklere bir anlam vermenin zor olduğunda haklı olabilirler. Ama gerçeğimizin önemli bir bölümünü oluşturduğundan bu anlamı kavramak göreviyle karşı karşıyayız. Ya da, artık eskinin içinde kalınarak ifade edilemiyorsa onu yeni bir dilde ifade edebiliriz.

«Eğer böyle bu tür soruları düşünürsek, o zaman tahmin etme olanağından kaynaklanan bir doğruluk kavramından hareketle hiçbir işe girişemeyeceğin ortaya çıkıyor. Ama senin doğruluk kavramının doğa bilimindeki yeri nedir? Bunu daha önce Bohr'un evinde uçağın rotasına ilişkin bir karşılaştırma ile anlatmıştın. Böyle bir karşılaştırma yaparak ne

demek istediğini bilmiyorum. Doğada pilotun amacına ya da görevine uygun düşen ne vardır?»

«'Görev' ya da 'amaç' gibi bütün sözcükler» diye cevap verdim «insan çevresinden kaynaklanırlar ve doğada mecaz olarak anlaşılırlar. Ama belki tekrar Ptolemäus Astronomisi ile Newton'dan bu yana gezegen hareketleri konusunda ortaya çıkan öğretiler konusunda yapmış olduğumuz eski karşılaştırmaya dönebiliriz. Ptolemäus Astronomisinde ön görünüm doğruluk kriteri, Newton'unkinden daha kötü değildir. Ama bugün Newton'la Ptolemäus'u karşılaştırırsak Newton'un geliştirdiği hareket denkleminde yıldızlarının yörüngelerinin daha kapsamlı ve daha doğru formüle edildiği, yani doğanın bir amaca göre tasarlanmış olduğu, ve bu amacın da tanımlandığı izlenimini ediniriz. Ya da bugünkü fizikten bir örnek verelim. Eğer, enerji ya da yüklemeye ilişkin koruma varsayımlarının fiziğin bütün alanlarında geçerli olabilecek kadar evrensel bir karekter taşıdıklarını ve simetri özelliklerinden ötürü temel yasalarda ortaya çıkabileceklerini öğrenirsek, o zaman bu simetrilerin, doğanın yaratılmasına ilişkin planın önemli unsurları olduğunu söylemek akla yakındır. Bunun için «plan» ve «yaratılmış» gibi sözcüklerin insan çevresinden alınmış olduğu ve bunların mecazlar olarak geçerli olabileceği konusunda tamamiyle belirgin bir düşünceye sahibim. Ama dilin bize düşünülene doğru daha çok yaklaşabileceğimiz, insandan kaynaklanmayan hiçbir kavramı da kullanıma sunmayacağı akla yakındır.

Ama dilin bize, anlatılmak istenen şeye doğru daha çok yaklaşmamızı sağlayan ve insanın dışında oluşmuş hiçbir kavramı kullanıma sunmayacağı da akla yakın bir görüştür. O halde benim doğabilimsel doğruluk kavramı hakkında başka ne söylemem gerekiyor?»

«Evet evet, olgucular senin bu belirsiz saçmalıklarına itiraz edebilirler ve kendilerinin başına böyle bir şey gelemeyeceği için de gururlanabilirler. Ama doğruluk nerede? Belirsiz olanda mı yoksa belirli olanda mı? Niels, «uçurumun dibinde doğruluk oturuyor» diyor. Ama ortalıkta ne bir uçu-

rum ne de bir doğruluk var? Acaba bu uçurumun ölüm ve yaşam sorusuyla bir ilgisi var mı?»

Önümüzden, alacakaranlıkta, pırıl pırıl ışıklarıyla açık mavi, masalımsı, ve hemen hemen gerçek dışıymış gibi görünen büyük bir yolcu gemisinin süzülmesi üzerine konuşma bir süre kesildi. Birkaç saniye, ışıklı kamara pencerelerinin arkasında gerçekleşen insan yazgılarını düşündüm. Sonra içinde bulunduğum düş anında Wolfgang'ın soruları gemi hakkındaki sorulara dönüştü. Gerçekte gemi neydi?

Enerji santralı, elektrikli kumanda sistemi, ampulleri olan bir demir yığını mı? Ya da insana özgü bir amacın, insanlar arası ilişkilerin bir sonucu olarak meydana gelmiş bir biçimin ifade edilmesi miydi? Ya da biçim verme yeteneğinin nesnesi olarak bu kez protein moleküllerinin değil de aksine çelik ve elektrik akımının kullanıldığı biyolojik yasaların bir sonucu muydu? «Amaç» sözcüğü, bu biçimlendirici gücün ya da doğa yasalarının insan bilincine sadece yansımasını mı belirtir? Bu bağlamda «sadece» sözcüğü ne anlama gelir?»

Bunun üzerine konuşma tekrar genel sorulara yöneldi. Dünyanın amacı bilinç olan (ya da bilince erişmek olan ç.n.) düzenlenmiş yapıları arkasında, büyük ölçüde bir «bilinç»in olduğunu düşünmek, tamamiyle anlamsız değil mi? Tabi ki bu şekilde ortaya konan bir soru, sorunun insan boyutuna indirgenmesi demektir. Çünkü «bilinç» sözcüğü insana ilişkin deneylerden ortaya çıkmıştır. O halde bu kavram, insanlara yönelik olanların dışında kullanılmamalıdır. Ama bu biçimde bir sınırlandırılmaya gidilirse, o zaman örneğin bir hayvanın bilincinden de söz edilmemesi gerekir. Ama böyle bir konuşma biçiminin belirli, kesin bir anlamı olduğu duygusuna da kapılabilinir. «Bilinç» kavramı insanlara yönelik alanların dışında kullanılmaya çalışıldığında bu kavramın anlamının belirsizleştiği görülür. Olgucular buna basit bir çözüm getirmişlerdir. Dünya, açıkça söylenebilen ile, susmak zorunda kalınan arasında bölünmüştür. O halde burada da susulmalıydı. Ama herhalde bundan daha anlamsız bir felsefe yoktur. Çünkü hemen hiçbir şey açık anlaşılır bir

biçimde dile getirilemez. Eğer tüm belirsiz olan şeyler bir yana atılırsa, geriye herhalde sadece ilginç olmayan genellemeler (Totoloji) kalır.»

Wolfgang tekrar söze başladığında düşünce zinciri kopmuş oldu. «Önce eski dillerin konuştuğu imgesel ve örneklemeli dilin sana yabancı olmadığından ve bundan ötürü de olgucuların sınırlanmasıyla hiçbir şey elde edilemeyeceğini söylemiştin. Ayrıca farklı dinlerin farklı imgeler kullanarak, senin görüşüne göre aynı durumu, başka bir deyişle odak noktasını, değerlerin oluşturduğu soruyu amaçladıklarını belirtmiştin. Bununla ne demek istiyorsun?

Ayrıca bu «durumun» senin doğruluk kavramınla ne ilgisi var?»

«Değerlere ilişkin soru, aynı zamanda ne yaptığımıza, ne için çabaladığımıza, nasıl davranmamız gerektiğine ilişkin bir sorudur. O halde soru insanlar tarafından, görece insanlara yöneltilmiştir. Yolumuzu yaşam vasıtasıyla bulmaya çalıştığımızda yönümüzü belirlediğimiz pusulaya ilişkin bir sorudur. Bu pusula farklı dinlerde ve ideolojilerde çok farklı isimler almıştır. Mutluluk, tanrısal irade, anlam gibi. İsimlerin çeşitli oluşu pusulalarını böyle adlandıran insan gruplarının bilincinin yapısındaki derin farklılıklara işaret eder. Ben bu farklılıkları küçümsemek istemiyorum. Ama bütün bu formülleştirmelerde, dünya düzeninin merkezileştirilmesine yönelik insan ilişkilerinin söz konusu olduğu kanısındayım. Tabi ki bizim için gerçeğin bilincimizin yapısına bağlı olduğunu biliyoruz. Nesneleştirilebilir alan, gerçeğimizin sadece küçük bir parçasıdır. Ama öznel alanın araştırıldığı yerde, merkezi düzen etkilidir ve bu alana ait biçimleri rastlantının ya da keyfiliğin bir oyunu olarak görme hakkını bize vermez. Şüphesiz öznel olanda —bireyler ya da halklarda— çok karışıklık olabilir. Şeytanlar yönetebilir ve kötülük yapabilirler ya da biraz daha doğabilimsel bir dil kullanılırsa, merkezi düzenle uyuşmayan, ondan kopmuş olan aykırı düzenler etkili olabilir. Ama dinin kullandığı dilde karşılaştığımız ve antik terminolojide konuşmak gerekirse «tek olan, bir olan» er ya da geç başarılı olur. Değerler sorgulandığı

takdirde, bizim bu merkezi düzen içinde davranmamız gerektiğinin istendiği ortaya çıkar. Özellikle aykırı düzenlerin yol açabileceği karışıklıktan sakınmak için «tek»in etkisi kendini, düzenlenmiş olanı «iyi», karışık olanı «kötü» olarak görmemizde gösterir. Atom bombasından ötürü yerle bir olmuş kentlere bir anlık bakış, bizi dehşete düşürür. Ama bir çölü verimli çiçeklerle dopdolu bir toprağa çevirmeyi başardığımızda sevinç duyarız. Doğa bilimde merkezi düzen «doğa bu plana göre yaratıldı» gibisinden mecazlar kullanıldığında fark edilir. İşte bu noktada benim doğruluk kavramım dinlerde amaçlanan durumla bağlantılıdır. Kuantum teorisi anlaşıldıktan sonra, bu bağlamlar hakkında çok daha iyi düşünülebilecek kanısındayım. Çünkü bunlarla, soyut matamatiksel bir dildeki homojen düzeni çok geniş bir biçimde formüle edebiliriz; bu düzenlerin etkilerini doğal, alışılmış dilde tanımlamak istediğimizde, aynı zamanda örneklemelere gereksinim duyduğumuzu, bütünler gözlem biçimlerine, paradokslara ve görünümündeki çelişkilere katlandığımızı farkederiz.»

«Evet, böyle bir düşünce biçimi tamamiyle anlaşılır, makul.» diye cevap verdi Wolfgang.

«Ama, merkezi düzenin sürekli başarılı olduğunu söylemekle ne demek istiyorsunuz? Bu düzen ya buradadır, ya da değildir. Ama bunun başarılı olması ne demektir?

«Bununla çok basit bir şey düşünüyorum. Örneğin her kış mevsiminden sonra çayırlarda çiçeklerin açmasını, her savaştan sonra kentlerin yeniden yapılmasını yani kısacası karışıklığın sürekli olarak düzene dönüştüğünü anlatmak istiyorum.»

Bir süre susarak yanyana yürüdük ve rıhtımın sonuna ulaştık. Oradan, limanın dışına doğru kıvrılmış dar dalgakıranı geçerek küçük deniz fenerine kadar yolumuza devam ettik. Kuzeyde, ufukta görülen açık kırmızı çizgiler, güneşin henüz tamamiyle doğuya hareket etmemiş olduğunu gösteriyordu. Limanda bulunan binaların kenar çizgileri net bir biçimde seçilebiliyordu. Bir süre dalgakıran bitiminde durduğumuzda, Wolfgang bana oldukça dolaysız şöyle bir soru

sordu: «Kişisel bir Tanrı'ya inanıyor musun? Böyle bir soruya açık bir anlam vermenin zor olduğunu biliyorum. Ama sorunun hangi yönde sorulduğu da anlaşılabilir.»

«Soruyu başka bir biçimde formüle edebilir miyim? diye cevap verdim.

«Varlığından kuşku duyulmayan bir olayın ya da nesnenin merkezi düzenine açıkça karşı konulabilir mi? Ya da başka bir insanın ruhuyla olduğu gibi dolaysız bir bağ kurulabilir mi? Yanlış anlaşılmamak için burada yorumu son derece güç «ruh» sözcüğünü kullanıyorum. Eğer soruyu böyle sorarsan, evet derim. Burada benim kişisel yaşantılarım önemli olmadığı için, Pascal'ın sürekli yanında taşıdığı ve «ateş» sözcüğüyle başlayan ünlü metni anımsayabiliyorum. Ama bu metin benim için geçerli olamaz.» «O halde merkezi düzen, aynı yoğunlukta bir başka insanın ruhu gibi hatırlanabilir demek istiyorsun?»

«Belki.»

«Niçin burada 'ruh' sözcüğünü kullandın ve başka insanlardan bile söz etmedin?»

«Çünkü burada merkezi düzen kavramı, dışsal görüngü biçimleri çok çeşitli ve karışık olabilen bir varlıkdaki 'orta' yı tanımlıyor.»

«Burada tamamiyle sana uyup uymamam gerektiğini bilmiyorum. Kişisel yaşantılar da abartılmamalı.»

«Kuşkusuz öyle ama doğa biliminde ya kişinin kendi izlenimlerine ya da bize inanılır bilgiler veren başkalarının izlenimine dayanılıyor.»

«Belki soruyu böyle sormamalıydım. Ama tekrar başlangıçtaki sorunumuza yani olgucu felsefeye dönmek istiyorum. Koyduğu yasaklara uymak istediğin takdirde demin söz ettiğimiz şeyler hakkında konuşamayacağın için, bu felsefe sana tamamiyle yabancıdır. Ama bundan bu felsefenin değerlerin dünyasıyla bir ilişkisi olmadığı sonucunu çıkarır mıydın? Ya da temelde hiçbir etik'i olamayacağını söyler miydin?»

«Bu ilk bakışta öyle görünüyor. Ama tarihsel olarak tam tersi. Üzerinde konuştuğumuz ve bugün karşılaştığımız bu ol-

guculuk aslında pragmatizmden ve pragmatizmin bir parçası olan etik düşünceden doğmuştur. Pragmatizm bireye, hiçbir şey yapmadan oturmayı değil; aksine dünyayı değiştirmeyi düşünmeksizin kendine en yakın olan için çaba göstermeyi ve gücü yettiğince küçük yaşam alanlarında daha iyi bir düzenin kurulması için çalışmayı öğretti. Bu noktada bana pragmatizm, dinlerden daha üstün geliyor. Çünkü eski öğretiler insanı belli bir pasifliğe iterler. İnsanı, kendi gücünü kullandığı takdirde düzeltebileceği ve görünürde kaçınılmaz olana boyun eğmeye zorlarlar. «Büyük» düzeltilmek isteniyorsa, işe küçükten başlanılması gerektiği pratik davranış alanında iyi bir ilkedir .Büyük bağlam gözden kaçırılmadığı takdirde, bu yol bilim içinde son derece geçerlidir. Newton' un fiziğinde her ikisi de vardı. Yani hem ayrıntılar özenle araştırılıyor, hem de bütün göz önünde bulunduruluyordu. Ama bugünkü biçimiyle olguculuk büyük bağlamı görmek istememekle, onu —belki abartıyorum— bilinçli olarak sisler içine gömmeye çalışmakla yanlışlık yapıyor. En azından bu bağlam üzerinde düşünmeye kimseyi teşvik etmiyor.»

«Olguculuğa yönelttiğin eleştirilere —bildiğin gibi— tamamiyle katılıyorum. Ama halâ benim sorumu yanıtlamadın. Eğer bu pragmatizm ve olguculuk karışımı düşünce biriminde bir etik varsa —bunun varlığı ve Amerika ile İngiltere' de geçerli olduğu konusunda haklısın— O halde bu etik; yönünü çizdiği pusulayı nereden alıyor? Sen, pusulanın er ya da geç sadece merkezi düzenle olan ilişkiden ortaya çıkacağını iddia ettin, peki bu ilişkiyi pragmatizmin neresinde buluyorsun?»

«Burada Max Weber'in Pragmatik Etik'in Kalvinizm' den yani Hıristiyanlıktan çıktığına ilişkin görüşüne dayanıyorum. Eğer bu batı dünyasında neyin iyi ya da kötü olduğunu, neyin elde edilmeğe değer neyin olmadığına ilişkin soru sorulursa, Hıristiyanlık dinine ait değer ölçüsüyle karşılaşılır. Bu pusulayı çalıştıran manyetik güç ortadan kalktığında —bu gücün kaynağı merkezi düzen olabilir— toplama kamplarının ve atom bombasının yol açtığı kötülükleri de geçen korkunç olayların doğacağından korkuyorum. Ama biz

dünyamızın bu karanlık yanı hakkında konuşmayalım. Belki merkezi alan bu arada başka bir yerde kendiliğinden görülebilecektir. Bilimde de Niels'in söyledikleri geçerlidir. Pragmatiklerde olgucuların, ayrıntılarda kesinlik ve özenle dilde dışsal açıklığa ilişkin istekleriyle uyuşulabilir. Ama koydukları yasaklar çiğnenmek zorundadır. Çünkü büyük bağlamlar hakkında konuşmaya ve düşünmeye izin verilmezse, yönümüzü bulduğumuz pusula yitip gider.»

Geç saatlerde olmasına rağmen bizi Kongens Nytorv'a geri götürecek olan küçük bir kayık dalgakırana yanaştı. Kongens Nytorv'dan Bohr'un evine kolaylıkla gidebilirdik.

18
Politika ve Bilimdeki Tartışmalar (1956 - 1957)

Savaşın bitiminden 10 yıl sonra, yıkımın etkileri giderilmişti. Federal Almanya'da kalkınma o denli büyük bir hıza ulaşmıştı ki, Alman endüstrisinin gelişen atom tekniğine katılması düşünülüyordu. 1954 sonbaharında Federal hükümetin görevlendirmesi ile Almanya'da bu tür çalışmaların tekrar başlatılmasını görüşmek için Washington'a gitmiştim.

Almanya'da savaş sırasında, elde temel bilgiler olmasına rağmen, atom bombasının yapımına ilişkin hiçbir deneye girişilmemiş olduğu gerçeği, bu görüşmeleri etkiledi.

Bize küçük bir atom reaktörü yapma izni verildi. Almanya'da barışçı amaçlarla kullanılacak atom tekniğine getirilen sınırlamalar yakında ortadan kalkacağa benziyordu. Bu koşullar altında bu alanda, gelecekteki gelişmelerin Almanya'da başlangıçdan önce saptanması gerekiyordu. Yapılacak ilk iş, fizikçilerin ve mühendislerin ya da genel olarak bu el değmemiş, tamamiyle yeni alanın teknik sorunlarını bilen Alman endüstrisinin katılacağı bir araştırma reaktörünün yapılmasıydı. Karl Wirtz tarafından yönetilen Göttingen Max - Planck Fizik Enstütüsü bu projenin gerçekleşmesinde önemli bir rol oynayabilirdi. Çünkü burada savaş sırasında geliştirilmeye çalışılan reaktöre ilişkin tüm deneyler mevcuttu ve burada olanaklı olduğu ölçüde literatür ve bilimsel konferanslar yoluyla gelişmeler izleniyordu. Bundan ötürü o zamanlar Adenauer tarafından, bilimsel olarak hazırlanmış ilk planların nesnel gereklere uygun düşmesini sağlamak için resmi makamlarla ya da endüstri kuruluşlarıyla görüşme yapmakla görevlendirilmiştim. Benim için yeni, beklenilmeyen bir deneydi. Çünkü demokratik rejimle yönetilen bir ülkede bile düzenlenmiş hukuk formlarıyla, atom tekniğine başlamak gibi önemli kararların, sadece nesnel amaca uygunluk açısından alınamayacağını gördüm. Daha çok, görülmesi çok zor ve nesnel amaca uygunluğun yoluna dikilen bireysel çıkarların karmaşık bir çatışması söz konu-

suydu. Bundan ötürü politikacıları suçlamak haksızlık olurdu. Ekonomik ve politik çıkarların uzlaştırılması konusunda ben tamamiyle acemiydim ve bundan ötürü bu tür görüşmelere umduğumdan daha az katılıyordum.

Meslekdaşlarımla yaptığım konuşmalardan, teknik amaçlar için kullanılacak ilk araştırma reaktörünün enstitümüzün yakınında kurulmasının uygun olacağı kanısına vardım. Bu nedenle gerek enstitü gerekse daha sonra gelişen teknik donanımlar için büyük bir arazi aranmalıydı. Ben Münih yakınlarında bir yer önerdim. Önerimde itiraf etmek gerekir ki kişisel güdüler de rol oynuyorlardı. Çünkü gençliğimden ve öğrencilik yıllarından beri bu kente bağlanmıştım. Bunun dışında Münih gibi modern dünyaya açık bir kültür merkezinin yakınında olmak, enstitü çalışmaları için yararlı bir koşuldu. Öte yandan enstitüyle yeni kurulan atom tekniği merkezi arasında sıkı bir işbirliğine gidilmesi düşüncesi de vardı. Buna göre enstitünün savaş zamanındaki deneylerinden en iyi bir biçimde yararlanılabilirdi.

Enstitümüzde bu tür amaçlar için oluşturulmuş ekip gerçekten atom tekniği dalında etkinlik göstermek istiyordu. O halde teknik merkezin muazzam araçlarını başka amaçlar için kullanmaya girişilmemeliydi. Ama kısa bir süre sonra, enstitünün en nüfuzlu temsilcilerinin, Bavyera'daki bu tür teknik bir gelişmeye ilgi göstermediklerini farkettim.

Haklı veya haksız Baden-Württemberg'deki koşulların daha elverişli olduğu kanısındaydım. Bundan ötürü sonunda Karlsruhe'de karar kıldım. Tuhaf olan da Max Planck Enstitüsü için Bavyera hükümetinin, yeni bir bina yapılmasını öngörmesiydi. Karl Wirtz'den reaktör tekniğinde eğitilmiş ekibiyle enstitüden ayrılması ve Karlsruhe'ye geçmesi rica edildi. Carl Friedrich de Hamburg Üniversitesi felsefe prefosürü olarak bir çağrı almıştı.

Gerçi alınan kararlarda benim, reaktörün Münih yakınlarında kurulmasına ilişkin kişisel isteklerim gözönünde bulundurulmuştu. Ama atom tekniğinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların enstitümüzün yakınlarında gerçekleşmesini gerektiren teknik nedenler görmezlikten gelinmişti. Carl Fri-

edrich ve Karl Wirtz'le uzun süre işbirliğimizin böylece sona ermesinden ötürü üzgündüm ve ayrıca Karlsruhe'de atom tekniğinden barışçı amaçlar doğrultusunda yararlanmak için yeni kurulan bu merkezin böyle büyük bir aracı başka amaçlar için kullanmak isteyenlerin saldırılarına karşı koyup koyamayacağı konusunda da endişeliydim. Burada böylesine önemli kararlar almış insanlar için, barışçı atom tekniğiyle atom silahları arasındaki sınırların, atom tekniğiyle temel atom araştırması arasındaki sınırlar kadar kaygan olduğunu bilmek beni rahatsız ediyordu.

Bu endişeler, sadece Alman halkında değil, ekonomi ve politika çevrelerinde nükleer silahlanmanın dünyamızda dışardan gelebilecek tehditlere karşı güvenliği sağlayan bir araç olduğu ve bundan ötürü de Almanya'nın da buna katılması gerektiğini savunan görüşlerden ötürü gittikçe arttı. Buna karşı ben de diğer arkadaşlarım gibi, nükleer bir silahlanmanın Almanya'nın dış politikadaki konumunu zayıflatacağı ve bundan ötürü de nükleer silahlanma çabalarından zarar görebileceğimiz düşüncesindeydim. Çünkü yurtdaşlarımızın savaş sırasında eylemlerinden duyulan dehşet o kadar yaygındı ki, kimse Alman'ların eline nükleer silah geçmesini istemiyordu. O zamanlar başbakanla yaptığım çeşitli görüşmelerde Adenauer'in Almanya'nın silahlanma konusunda müttefiklerinin istediği ölçüde yol alması gerektiği düşüncesine katıldığını gördüm. Ama tabi ki farklı ve birleştirilmesi zor çıkarları birbirleriyle uyuşturmak söz konusuydu.

Arkadaşlarım arasında Carl Friedrich sürekli bu konuya dönüyordu. Zaten daha sonra da siyasal bir adım atarak, bu konudaki insiyatifini gösterdi. Carl Friedrich ile yaptığımız hemen hemen her konuşma, ona yönelttiğim şu soruyla başlıyordu.

«Enstitümüzün geleceğini nasıl görüyorsun? Atom tekniğine ilişkin çalışmaların artık enstitümüzde yapılamayacağı beni endişelendiriyor. Gerçi yapılacak daha pek çok bilimsel çalışma var. Ama enstitümüzün atom tekniğine ilişkin çalışmalarda bulunmamasını kim istiyordu? Belki de bencilce Münih'i önermiş olmam buna yol açmıştı. Ya da atom tek-

niğinden barışçı amaçlarla yararlanmaya yönelik, gelecekte kurulacak merkezin, Max Planck Enstitüsü'nden ayrı tutulması için başka teknik nedenler mi vardı?

«Bu tür yarı politik sorularla» dedi Carl Friedrich, «teknik sözcüğünü tanımlamak zordur. Bu tür teknik çalışma için seçilen yerde pek çok ekonomik değişmeler olacaktır. Pek çok insana o bölgede iş alanı açılacaktır. Onlar için belki yeni yerleşim bölgeleri kurulacaktır. Enerji üretim ve bunun kullanımıyla uğraşan endüstri orada yeni tesisler kuracak, siparişler alacaktır. O halde bir kente ya da bir ülkeye gereksinimi duyulan tamamiyle «teknik» nedenler, böyle bir çalışma için gerekli «alan» olarak öngörülmüştür. Burada Farm-Hall'da atom bombası hakkında yapmış olduğumuz konuşmalara benzer şekilde barışçı amaçlarla yapılacak bir araştırma alanının seçimi Almanya'nın tüm ekonomik —teknik gelişimine ilişkin planın bir bölümü olarak görülmek zorunda. En çabuk bir biçimde faaliyete geçecek bir reaktöre nerede ulaşılabileceği sorusunu sormak yeterli değildir. Bütünün etkisinden doğan başka nedenler geçerli kılınacaktır.

«Herhalde böyle nedenler tanınmak zorunda ve sen bunların burada başlıca rolü oynadığını söylemek istiyorsun» diyerek tekrar sordum.

«Bilmiyorum. Bu noktada endişeleniyorum. Yaptığımız pek çok konuşmadan da bildiğin gibi, toplumdan değişik düşünen pek çok insan için, silah tekniğine karşı planlanmış gelişmeyle temel araştırma arasında keskin bir sınır çizmek oldukça zordur. O halde —belki bu tamamiyle önemli değildir— bu teknik araştırma ile uzaktan yakından ilgisi olmayan temel araştırma alanlarını, yeni bir merkezde toplamaya yönelik çabalar olacaktır. Ayrıca çok daha tehlikeli olan barışçı atom tekniğini daha sonra silah teknolojisinde, plutonyumun elde edilmesine bağlı olarak kullanmayı planlayan çabalar da olacaktır. Karl Wirtz mutlaka atom tekniğinin barışçı amaçlar dışında kullanılmasından hiçbir ödün vermeyerek, bunun için çaba gösterecektir. Ama bir bireyin tek başına karşı duramayacağı başka güçler de olabilir.

Biz hükümetimizin nükleer silah yapılmayacağına ilişkin

bağlayıcı bir açıklama yapmasına çalışmalıyız. Ama bir hükümet, kendine olanaklı olduğu ölçüde pek çok yolu açık tutma eğilimindedir. Hiçbir zaman elini bağlattırmaz. Bir kamuoyu bildirisi de düşünülebilir. Ama böyle çağrılar bir anlam taşır mı?

Geçen yıl bir grup fizikçi tarafından Mainau Adası'nda imzalanan bir bildirinin hazırlanmasında rol oynamıştın. Bu seni doyurmuş muydu?»

«Gerçi buna ben de katılmıştım ama aslında bu tür gösterilerden nefret ederim. Barıştan yana ve nükleer silahlara karşı olduğunu açıkça söylemek de aptalca bir gevezeliktir. Çünkü aklı başında olan bir insan zaten barıştan yana ve nükleer silahlara karşıdır. Bunun için bilim adamlarının açıklama yapmasına da gerek yoktur. Hükümetler bu tür gösterileri siyasal hesapları içinde sınırlayacaklardır. Barıştan yana ve nükleer silahlara karşı olacak ve tabi ki arkasından halk için yararlı ve onurlu bir barışın düşünülmüş olduğunu ve özellikle başkalarının sahip olduğu nükleer silahların söz konusu edildiğini ekleyeceklerdir. Bu tür düşünceyle şimdiye kadar barış yolunda hiçbir şey elde edilmedi.»

«Buna rağmen halk, bir nükleer savaşın ne kadar saçma olduğunu sürekli gözönünde bulunduracaktır. Böyle bir uyarı akılcı olsaydı Mainau beyanına imza atar mıydın?»

«Benim için fark etmez. Ama bir bildiri ne denli genel ve bağlayıcı olmazsa, o kadar az etkili olur.»

«Bizde gerçekten yeni bir şey denenmesini istiyorsak, kendimizi daha iyiyi yapmaya hazırlamak zorundayız.»

«Silah kullanmak tehdidiyle şantaj yapma politikası, özellikle Almanya dışında kalan pek çok devlete göre gerçekci bir politikadır. Oysa bu durum çoktandır tam tersine dönmüştür. Geçenlerde bir hükümet üyesi, Fransa nükleer silah yapımına girişirse Almanya'nın da aynı istekte bulunabileceğinden söz etti. Tabi ki buna hemen karşı çıktım. Ama bu düşüncenin korkutucu yanı benim için hedefin kendisi değil, dayandığı varsayımdı. Nükleer silahlara sahip olmanın bizim için politik bir avantaj olacağı varsayılıyor ve bu avantajlı hedefe nasıl erişilebileceği soruluyor. Bu düşünce-

nin temsilcisi korkarım böyle bir varsayımın doğruluğundan kendisi de emin değil. Ben onu gerçekleşmesi olanaksız düşler peşinde koşan bir ideolog olarak gördüm. Ya da başka bir deyişle o, açıkladığından farklı politikalar izleyen yani Almanya'nın Rusya'ya bağlanması peşinde koşan sinsi bir hilekâr olarak görüyorum.»

«Kızgın olduğun için abartıyorsun. Hükümetimiz akıllıca bir politika izliyor. Ve nükleer silahlanma ile kendini başkalarının yardımına bırakmak demek olan pasifizm arasında pek çok ara durak var. Buna rağmen gelişmenin yanlış yörüngeye oturmasını önlemek için gücümüzün yettiği herşeyi yapmak zorundayız.»

«Bu çok zor olacak. Son aylardaki politik gelişmelerden çıkardığım sonuca göre aynı zamanda hem politika hem bilim yapılamıyor, ya da en azından buna benim gücüm yetmiyor. Bu akılsızlık da değil. Politikada olduğu gibi bilimde de geçerli olan bir şey var. Yarım, hiçbir işe yaramaz. Kendimi tekrar bilime adayacağım.»

«Böyle yapmakla doğru davranmış olmazsın. Politika bir uzmanlık işi değildir. 1933 de olduğu gibi benzer yıkımları engellemek isteyen herkesin işidir. Özellikle atom fiziğinin sonucunun söz konusu olduğu yerde, kendini susturmamalısın.»

«İyi, eğer yardımıma gereksinme duyarsan yanında olmayı isterim.»

Bu konuşmanın yapıldığı 1956 yazında kendimi yorgun hissediyordum. Ve gücümün sonunda olduğunu düşünüyordum. Wolfgang Pauli ile yaptığım ve onu, bana son derece önemli görünen bilimsel bir konuda kendi düşüncelerimin doğruluğuna ikna edemediğim bir konuşma bana özellikle sıkıntı veriyordu. Bir yıl önce Pisa'daki konferansa, elementer parçacık teorisinin matematiksel yapısına ilişkin ve Wolfgang'ın onaylamadığı öneriler sunmuştum. Wolfgang da bizzat, yarı Amerikalı yarı Çinli fizikçi Lee tarafından ortaya atılmış olan matematiksel modelde benzer olasılıkların olup olmadığını araştırmıştı. Sonunda yanlış bir yönde araştırma yapıldığı sonucuna varmıştı. Ona inanamadım. Wolfgang be-

ni, bu durumlarda takındığı alışılmış tavrıyla sert bir biçimde eleştirdi.

«Bu düşünceler» diye başladığı ve Zürih'ten attığı bir mektubunda: «Pisa konferansının yapıldığı şu günler senin kendi çalışmalarından bile hiçbir şey anlamadığını kanıtlıyor.»

Bu mektupta ortaya konan zor matematik problemini çözemeyecek kadar bitkindim. Uzun bir tatil yapmaya karar verdim.

Tatil için tüm ailemle birlikte Danimarka'da Sjaelland Adası'nda Liseleje'de Bohr'un Tisvilde'deki yazlık evinden aşağı yukarı 10 Km. uzaklıkta olan bir sayfiye evine gittik. Bu fırsatı bir kez daha, konukseverliğinden yararlanmaksızın, Niels'le birlikte olmak için kullanmak istiyordum. Nitekim mutlu haftalar geçirdik. Birbirimize yaptığımız karşılıklı ziyaretler yorgunluğumuzu aldı ve geçmişte birlikte yaşanmış, zamanla bu anda değişen dünya arasında bağ kurmamıza vesile oldu.

Wolfgang'la kıyasıya yaptığımız ağır matematik tartışmalarına Niels, girmek istemiyordu.

Doğası fiziksel olmaktan çok matematiksel olan konularla ilgilenmeye, kendini hazır hissetmiyordu. Ama benim elementer parçacık fiziğini dayandırdığım felsefi bakış açılarında görüş birliği içindeydik. Ve beni izlenen yolda devam etme konusunda cesaretlendiriyordu.

Danimarka'dan döndükten birkaç gün sonra ağır bir biçimde hastalandım. Ve uzun bir süre yatmak zorunda kaldım. İlk defa işi düşünmüyordum. Ve Carl Friedrich'in diğer arkadaşlarla isteğimizi hükümete ilettiği politik tartışmaları da sadece uzaktan izliyordum. Ayağa kalktığım ilk gün —bu arada kasımın sonuna gelmiştik— evimde Göttingen'den 18 kişinin katıldığı bir toplantı oldu. Bu gruba daha sonra «Göttingenliler Grubu» denmiştir. Toplantıda, eskiden atomun babası olarak anılan, dönemin savunma bakanı Strauss'a bir mektup yazılması kararlaştırıldı. Mektubumuza tatmin edici bir cevap alamadığımız takdirde, mektupta da yazdığımız gibi nükleer silahlanma konusundaki görüşlerimizi kamuoyuna

açıklamak istiyorduk. Carl Friedrich'in insiyatifi eline almış olmasından mutluluk duyuyordum. Çünkü ben sadece olayları izliyor ve çok az bir çaba gösteriyordum.

Eski gücüme yeniden kavuştuğum haftalarda, Wolfgang' la bir karara varmak konusunda tartışmayı denedim. Elementer parçacıkların kuantum mekaniğinden beri bu tür araçlar için kullanılan ve fizikçiler tarafından «Hilsert Alanı» olarak isimlendirilen matematiksel alanların genişletilmesi için doğa yasalarının formülasyonuna ilişkin bir öneri söz konusuydu. Bu alanı kuantum mekaniğinden daha genel bir metrik seçilerek genişletme çabasına, daha 13 yıl önce Paul Dirac tarafından girişilmişti. Ama Wolfgang o zamanlar kuantum mekaniğinde olasılıklar olarak yorumlanması gereken boyutların, ara sıra negatif değerler de alabileceklerini ispatlamıştı. O halde böyle bir matematik artık fizik açısından doğruymuş gibi yorumlanamazdı. Wolfgang Pisa konferansında Lee tarafından ortaya atılmış modele karşı, en ince ayrıntılarına kadar matematiksel itirazlarda bulunmuştu. Ben Pisa'da verdiğim konferansta ise, bunun tam tersine Dirac'ın önerisini tekrar benimsedim ve tanımını yaptığım özel durumlarda Wolfgang'ın itirazlarının geçersiz olduğunu iddia ettim. Wolfgang bana inanmadı.

O zaman Wolfgang'ın matematiksel metodlarıyla Lee'in modelinden yararlanarak tanımını yapmış olduğum özel durumların zorlukları ortadan kaldırabileceğini ispatlamakla işe koyuldum. Ocağın sonuna doğru Wolfgang'a yazdığım bir mektupta bunu kanıtlayabilecek durumdaydım. Fakat aynı dönemde sağlık durumum yine bozuldu. Ve doktor Göttingen'den ayrılmamı ve esaslı bir tedavi görebilmem için Elisabeth'in nezareti altında Ascona'da Lago Maggiore'ye gitmemi önerdi. Ascona'dan Wolfgang'la yaptığım mektuplaşma, benim için halâ korkunç bir anı olarak duruyor. Çünkü her ikimiz de acımasızca savaşmış ve konuya olağanüstü matematiksel bir çaba göstererek açıklık getirmeye çalışmıştık. Gösterdiğim kanıt başlangıçta tamamiyle açık, belirgin değildi ve Wolfgang ne demek istediğimi anlayamıyordu. Sürekli olarak düşüncelerimi tüm ayrıntılarıyla anlatma-

ya çalışıyordum. İtirazlarını kabul etmediğimde de Wolfgang isyan ediyordu. Sonunda sabrı taşmıştı. Mektubunda şöyle diyordu.

«Senden kötü bir mektup aldım. İçinde yazılı herşey yanlış. Sadece sabit düşüncelerini tekrarlıyorsun. Zamanıma yazık oldu. Tartışmamızı kesmek zorundayım.»

Ama bir türlü pes edemiyordum. Hastalığım sürekli nüksetmesine ve deprasyonlarla ani baş dönmelerine neden olmasına rağmen bu konuya tamamiyle açıklık getirene kadar uğraşmak istiyordum. Sonunda 6 haftalık bir gerilimden sonra Wolfgang'ın savunmasında bir gedik açmayı başardım. Ortaya atılan matematiksel problemin en genel çözümüyle ilgilenmek istemediğimi; aksine sadece özel bir dizi çözüm peşinde koştuğumu ve bunların fiziksel olarak yorumlanacağına ilişkin iddiamı anladı. Böylece birleşme yolunda ilk adım atılmış oldu. Farlı matematiksel olayların incelenmesinden sonra da problemin tamamiyle anlaşılmış olduğuna emin olduk. Elementer parçacık teorisine dayandırmak istediğim matematiksel şemanın bu durumda hiçbir içsel çelişkisi yoktur. Elbette henüz bunun kullanılabilirliği ispatlanmamıştı. Ama buna inanmak için çözümün bu noktada da aranması gerektiği gibi başka nedenler vardı. Artık gidilen yolda çalışmalarımı sürdürebilirdim. Ascona'dan dönüşte bir kez daha Zürih Üniversite Kliniği'nde muayene olmak zorundaydım. Bu fırsattan Wolfgang'la buluşmak için yararlandım. Buluşmamız çok dostane bir hava içinde geçti. Öyle ki Wolfgang görüşmemizin sonunda «can sıkıcı oy birliği» saptamasında bulundu. Böylece «Ascona meydan savaşı» —sonraki mektuplarımızda birbirimize takılmak için böyle adlandırmıştık— sona ermiş oluyordu.

Sonraki haftaları Urfeld'deki Walchensee'de geçirdim ve orada Ascona'da olduğundan daha çabuk ve daha iyi dinlendim. Göttingen'e dönerken nükleer silahlanma hakkındaki siyasal tartışmaların krize saplandığını öğrendim. Federal hükümet biz fizikçiler karşısında, nükleer silahlanma konusunda belirli bir politika saptayamamıştı. Bu gerçi anlaşılabilir bir şeydi. Ama yanlış bir yönde gidileceğinden endişe-

liydik. Sonra Adenauer halka hitaben yaptığı bir konuşmada, nükleer silahların aslında topçu sınıfının güçlendirilmesini amaçladığını, bu durumda da sadece konvansiyonel silahlanma karşısında bir derece farkının söz konusu olabileceğini açıkladı. Konunun bu biçimde ortaya konması, bizim için kabul edilebilirlik sınırının çok üstündeydi. Çünkü bu tablo, Alman halkına neredeyse zorla nükleer silahların etkisi konusunda tamamiyle yanlış bir imaj aktarıyordu. Bundan ötürü kendimizi harekete geçmek zorunda hissediyorduk ve Carl Friedrich de kamuoyuna bildiride bulunmamız gerektiğini söyledi. Ama hemen burada nükleer silahlanmaya karşı, barıştan yana genel bir gösterinin söz konusu olmadığı konusunda birleştik. Biz kendimizi daha çok var olan koşullar arasında erişilebilecek belirli hedeflere yöneltmeliydik. Ortaya kendiliğinden iki hedef çıkıyordu. Birincisi; Alman halkını nükleer silahların etkisi konusunda tamamiyle aydınlatmak ve böyle bir girişimi mazur gösterme ve yatıştırma çabalarını engellemekti. İkincisi ise nükleer silahlanma konusunda Federal hükümetin takındığı tavrı değiştirmek için çaba göstermekti. Bundan ötürü bildiri sadece Almanya'yı kapsamalıydı. Ve nükleer silahlara sahip olmanın Almanya için güvenliğin artırılması anlamını taşımayacağını aksine bir güvenliği tehlikeye sokacağını açıkça göstermeliydik. Diğer hükümetlerin ya da halkların nükleer silahlanma konusunda ne düşündükleri, bizi bu bağlamda ilgilendirmemeliydi. Sonunda nükleer silahlanma girişimlerine katılmayı reddetmek konusunda kişi olarak da kendimizi yükümlü kılarsak, bildirimizin etkili olabileceğine inandık. Savaşta bile (şüphesiz büyük bir şanstı) nükleer silahlanma konusunda işbirliği yapmaktan kaçınmış olduğumuz için böyle bir direniş bize akla yakın geliyordu. Carl Friedrich arkadaşlarımızla ayrıntılı görüştü. Halâ bakıma muhtaç olduğum için pek çok toplantılardan ayrı tutuluyordum. Bildiri metni Carl Friedrich tarafından hazırlandı ve bir takım düzeltmeler yapıldıktan sonra 18 Göttingen'li fizikçi tarafından onaylandı.

Bildiri metni 16. Nisan. 1957 tarihli gazetelerde yayın-

landı ve kamuoyunda güçlü bir etki yarattı. Nükleer silahların etkisini küçümsemek konusunda toplumun hiçbir kesiminde girişimde bulunulmadığından, hedeflerimizden birine az bir zaman içinde yaklaşmış gibiydik.

Federal Hükümet birlik içinde bir tavır ortaya koymadı. Adenauer kendisi tarafından özenle düşünülmüş politikayı tehdit eder görünen bu eylemden etkilenmişti. Göttingen grubundan, aralarında benim de bulunduğum birkaç fizikçiyi, görüşme yapmak üzere Bonn'a davet etti. Yeni görüş açılarının, bu konuda farklı görüşleri birbirine yaklaştırabileceğini tasarlayamadığım için daveti reddettim. Ayrıca sağlık nedenlerinden ötürü sert tartışmalara girebileceğimi de sanmıyordum.

Adenauer düşüncemi değiştirmem için bana telefon etti ve böylece önemli noktalarıyla belleğimde kalan uzun bir politik tartışma başladı.

Adenauer önce şimdiye dek bütün temel konularda iyi anlaşabildiğimizi, Almanya'da barışçı bir atom tekniği için çok şey yapılmış olduğunu ve biz Göttingen'lilerin çağrısının yanlış anlamalardan ileri geldiğini belirtti. O halde, kendisini, nükleer silahlanma konusunda özgür bir tartışma ortamı oluşturmaya iten kanıtlara kulak asmamızı istemeye de hakkı vardı. Bu kanıtları tanıdığımız takdirde hemen bir düşünce birliğine ulaşılacağı kanısındaydı. Ayrıca bu düşünce birliğinin kamuoyuna da açıklanmasını çok istiyordu. Hasta olduğumu ve nükleer silahlanma gibi son derece kritik bir konuda tartışmaya girmeye kendimi hazır hissetmediğimi söyledim. Böyle bir yakınlaşmanın bu kadar kolay olabileceğini sanmadığımı da ekledim. Çünkü ileri sürülecek kanıtlar, Almanya'nın askeri güçsüzlüğü ile ilgili olmayabilirdi. Belki de ileri sürülecek bu kanıtlarda Rus'ların bizden üstün olduğuna ve fedakârlık etmeye hazır olmadığımız takdirde Almanya'nın savunmasının Amerika'lılardan beklenmesinin haksızlığına dikkat çekilecekti. Biz ileri sürülebilecek böyle kanıtlar hakkında esaslı bir biçimde düşünmüştük. Belki de biz İngiltere ve Amerika gibi ülkelerde Almanlar hakkında

ne düşünüldüğü konusunda kendi yurtdaşlarımızdan daha çok haberdardık. Geçmiş yıllarda yaptığım gezilerden sonra, Alman ordusunun nükleer silahlanmaya gitmesi durumunda pek çok protestonun özellikle Amerika'da başlayacağından, ve bunun sonucu olarak da zaten çok tutarsız olan siyasal havanın daha da kötüleşeceğinden ve her türlü askeri avantajın da üzerine çıkacağından kuşkum yoktu.

Buna karşılık Adenauer, fizikçilerin, kendilerini insanlardaki iyi güçlere teslim etmek isteyen ve her türlü şiddet kullanımından nefret eden idealist insanlar olduklarını bildiğini söyledi. Nükleer silahlanmadan vazgeçmek ve çıkar anlaşmazlıklarını barışçı yollarla gidermek amacıyla kamuoyuna yapabileceğimiz bir çağrıyı kendisinin de desteklediğini söyledi. Böyle bir şeyi zaten kendisi de istiyormuş. Ama yayınladığımız bildiriden, bizim Almanya'nın zayıflamasını ister gibi bir tutum içinde olduğumuz sonucu çıkıyormuş. Ya da çağrımız kamuoyunda böyle bir izlenim uyandırabilirmiş. Bu suçlamaya karşı kendimi hemen, biraz da öfkeli bir biçimde savunmaya koyuldum. Bu olayda idealist değil gerçekçi davranmış olduğumuza inandığımı söyledim. Alman ordusunun nükleer silahlanması durumunda Almanya'nın politik konumunun kötüleşeceği ve bundan ötürü de kendisinin haklı olarak çok önem verdiği güvenliğin tehlikeye düşeceği kanısında olduğumuzu belirttim. Güvenlik sorunlarının Orta Çağ'dan Yeni Çağ'a girişte olduğu gibi radikal bir biçimde değiştiği bir zaman içinde olduğumuza ve eskimiş düşüncelerin peşinde koşmaktansa bu değişim hakkında ciddi bir biçimde kafa yormanın gerekliliğine inandığımı da ekledim. Çağrımız bu yönde bir bilinç oluşturmak ve eski biçim taktik düşüncelerden ötürü, amaçlanan gelişimin yanlış yörüngeye oturtulmasına engel olmayı amaçlıyordu.

İleri sürdüğüm kanıtların doğruluğunu kabul etmek Adenauer'e zor geliyordu. Bir küçük grubun, yani fizikçilerin, büyük politik grupların çıkarlarına yönelik ve inceden inceye düşünülmüş planlara etki etmeye yeltenmeleri ona göre akıllıca değildi. Aynı zamanda bildirimizin kamuoyunda uyandırdığı etkiden, hem Alman halkı hem de başka ül-

kelerin halkları adına konuşmuş olduğumuz izlenimini edinmişti.

Bu açıdan ileri sürdüğümüz kanıtlar da görmezlikten gelinemezdi. Bir kez daha Bonn'a gelmem için beni ikna etmeyi denedi ama bunun uygunsuz olduğunu anladı.

Adenauer'in o zamanlar yaptığımız eylemi ne denli hoş karşıladığını bilmiyorum. Birkaç yıl sonra bana yazmış olduğu bir mektubunda, kendi düşüncesine aykırı düşen düşüncelere saygı duyduğunu belirtiyordu. Ama aslında bütün politik eylemlere konan dar sınırlar ve bunun sonuçlarının ne gibi gelişmelere yol açacağı konusunda hep şüpheciydi. Bundan başka var olan olanaklardan yararlanılarak bir yol izlenmiş olmasından ötürü sevinçliydi. Ama bu yol izlenirken tahminlerinin üzerinde güçlüklerle karşılaşıldığı takdirde, hayal kırıklığına uğrayacaktı. Onun bu sırada izlediği pusula, bir kaç yıl önce Danimarka'da Niels Bohr'la yaptığımız bir yürüyüş sırasında sözünü etmiş olduğumuz eski Prusya ideallerine tepki göstermediği gibi, İngiliz İmparatorluğu'nun İzlanda efsanelerinden yola çıkarak kendine örnek aldığı Wiking özgürlük ideallerine de tepki göstermiyordu. O daha çok kendine, katolik kilisesinin halâ canlılığını koruduğu Avrupa'nın eski Hıristiyan-Roma geleneğinden ve XIX. yüzyılda oluşan sosyal tasarımlardan yola çıkarak bir yön çizmişti. Ayrıca Adenauer, Komünizm ve Ateizme rağmen XIX. yüzyılın sosyal tasarımlarında Hıristiyan düşüncesinin rol oynadığını savunuyordu. Katolik kilisesi bir ölçüde Doğu Felsefesi'ni ve bilgeliğini içerir. Adenauer de zor bir durumla karşılaştığında bundan güç alır. Tutukluluk yaşantılarımızdan söz ettiğimiz bir konuşmayı hatırlıyorum. Ben İngiltere'de görece iyi koşullar altında gözaltında bulunduğum sürece, Adenauer da Gestapo tarafından berbat koşullar altında bir hücreye kapatılmıştı. Ona hapiste geçirdiği günlerin zor olup olmadığını sorduğumda şöyle cevap verdi.

«Ah, kimsenin size telefon etmediği, kimsenin ziyaretinize gelmediği, küçücük bir hücreye günlerce, haftalarca, aylarca kapatılmak, sakin bir biçimde geçmişi ve geleceği düşünmek tamamiyle yanlız olmak, bütün bunlar o kadar güzeldi ki...»

19

Birleşik Alan Teorisi (1957 - 1958)

Venedik limanında, Dogenpalast'la Piazzetta'nın karşısında, San Giörgis Adası uzanır. Bu ada, yetim ve buluntu çocukların denizci ve zanaatkâr olarak eğitilmeleri amacıyla bir okul kurmuş ve adadaki eski Benedikt Manastırı'nı tekrar restore etmiş olan Kont Cini'ye aittir.

Manastırın birinci katındaki birkaç görkemli odayı, konuk odası olarak düzenlemişti. 1957 sonbaharında Padua'da yapılan atom fiziği kongresinde kongreye katılan ve aralarında benimle Wolfgang'ın bulunduğu birkaç kişi Kont Cini tarafından San Giorgio'da kalmak üzere davet edildik. Liman gürültülerinin çok az duyulduğu sessiz manastırda ve Padua'da yaptığımız yolculuklar sırasında, bilimimizin o dönemdeki güncel sorunlar hakkında sık sık söyleşi yapma olanağı bulduk. Özellikle yarı Çinli yarı Amerikalı genç fizikçi Lee ile Yan'ın bir buluşu ile hepimiz ilgileniyorduk. Bu iki teorisyen, şimdiye kadar doğa yasalarının hemen hemen bütünleyici bir unsuru olarak görülmüş sağ ve sol arasındaki simetrinin zayıflarda yani radyoaktif görüngülerden sorumlu nöbetleşe etkiden ötürü bozulmuş olabileceği görüşüne varmışlardı. Gerçekten daha sonra Wu tarafından yapılan deneyler radyoaktif bir Beta ayrışması çok şiddetli bir sapma olduğunu ortaya çıkardı. Beta ayrışması sırasında gönderilen ölçü dışı parçalar yani nötrinolar, anti nötrinoların sağ konumda yer aldıkları durumda, solda yer alıyorlardı. Nötrinoların özellikleriyle Wolfgang çok ilgileniyordu. Çünkü Wolfgang bu nötrinoların varlığını daha 20 yıl önce ilk defa kendisi tahmin etmişti. Bu arada bu parçacıkların varlığı ispatlanmıştı. Ama yapılan bu yeni buluş nötrinoların imgesini karekteristik bir biçimde değiştirdi. Ben ve Wolfgang daima, bu ölçü dışı basit parçacıkların gösterdiği simetri özelliklerinin aynı zamanda doğa yasalarının simetri özellikleri olması gerektiği görüşündeydik. Eğer bu parçacıklarda sağ-sol simetrisi yoksa, o zaman temel doğa yasala-

rında da sağ-sol simetrinin olmadığı ve bunların ikinci derecede doğa yasalarında yer aldığı olasılığı hesaba katılmalıydı. (Örneğin, nöbetleşe etkiye ve onun bir sonucu olarak ortaya çıkan kitleye ilişkin dolaylı yolda olduğu gibi) Bunlar, matematiksel olarak örneğin eşit iki çözüm denklemine sahip olunduğu takdirde meydana gelebilecek olan iki misli bir artırmanın sonuçlarıydı. Bunlar, doğa yasalarının basitleştirilmesine yol açtığından, bu olasılık son derece heyecanlandırıcıydı. Fizikdeki geçmiş deneyimlerimizden, deney sırasında hiç beklenmeyen basit bir durum ortaya çıkarsa, buna olağanüstü dikkat göstermek gerektiğini öğrenmiştik. Çünkü daha sonra büyük bağlamların görülebileceği bir noktaya ulaşılabilirdi. Lee-Yang ikilisinin buluşunun arkasında önemli bilgiler saklı olabileceği duygusuna kapılmıştık.

Kongreye katılan Lee de bizimle aynı görüşteydi. Bir keresinde onunla San Giorgio'daki manastır sarayında, gözlemlenen asimetriden çıkarılabilecek sonuçlar hakkında konuşmuştum.

Lee önemli yeni bağlamların «tam köşede» beklenilebileceğini söylemişti. Ama tabi ki böyle bir durumda köşeyi geçmenin ne kadar zor ya da kolay olacağı bilinmez. Wolfgang, kısmen Nötrino'larla bağlantılı matamatiksel yapıları çok iyi bildiği için, kısmen de «Ascona Meydan Savaşı»na ilişkin önceki tartışmaların sonuçlarından ötürü görececi kuantum alan teorilerinin matematiksel çelişkiler olmaksızın oluşturulabileceği umudunu taşıdığından, çok iyimserdi.

Özellikle sağ-sol simetrisinin ortaya çıkmasında etken olan iki kat artırma işleminden büyülenmişti. (Bunun için şimdilik somut bir matematiksel formül bulunmuş olmamasına rağmen). İki kat artırma ya da iki parçalılık henüz araştırıldığı biçimde, doğaya yeni bir simetri özelliği katmak için olanak verdi. Simetrinin bozulmasının nasıl meydana geldiği hakkında o zamanlar iki parçalılık üzerine bildiklerimizden daha az şey biliyorduk. Konuşmalarımızda bir bütün olarak dünyanın yani Kosmos'un, doğa yasalarının değişmez miktarda (invariant) kaldığı operasyonlar karşısında simetrik olmasına gerek kalmadığı düşüncesi kendini

gösteriyordu. O halde simetri azalması belki Kosmos'un asimetrik özelliğine dayandırılabilirdi. O zamanlar bütün bu düşünceler kafamızda, burada yazıldığından daha çok belirsizlik taşıyordu. Ama insan bir kez düşüncelerini bu konuya yönetmeye görsün, sakınması olanaksız bir büyü ile karşılaşıyor. Ayrıca bundan ötürü bu düşünceler gelecek için önemliydi. Bir keresinde Wolfgang'a «iki parçalılık işlemine neden bu kadar büyük bir önem verdiğini» sordum. Şöyle cevap verdi.

«Atom kabuğuna ilişkin eski fizikte, klasik fiziğin repertuvarından gelen somut imgelerden hareket edilebiliyordu. Bohr'un Karresponz prensibi, sınırlı da olsa imgelerin uygulanabilir olduğunu iddia ediyordu. Ama atom kabuğu içinde de, olan bitenin matematiksel tanımı imgelere göre çok daha soyut bir biçimde yapıldı. Parçacık imgesi ya da dalga imgesi gibi birbirine karşıt, çeşitli imgeler, aynı gerçek duruma bağlanabilir. Ama elementer parçacık fiziğinde bu tür imgelerle hiçbir şey yapılamaz. Bu fizik çok daha soyuttur. Bu alanda doğa yasalarının formüle edilmesi için, doğada gerçekleşen ya da başka bir deyişle doğanın uzayını geren simetri operasyonları (örneğin açısal sapmalar ya da dönüşler) gibi simetri özelliklerinden başka bir çıkış noktası olamaz.

Ama bunun arkasından kaçınılmaz olarak niçin başka değil de bu tür simetri operasyonlarının olduğu sorusu akla gelir. Doğanın uzayını doğal bir biçimde genişlettiği ve böylece de yeni simetrinin de varolabileceği olasılığını yarattığı için, tasarımladığım iki parçalılık işlemi burada işe yarıyabilir. Doğanın tüm gerçek simetrilerinin iki parçalılığın bir sonucu olarak meydana geldiği ideal bir durum düşünülebilir.»

Bu problemlere ilişkin esas çalışmalar tabi ki konferanstan döndükten sonra başladı. Göttingen'de tüm çabamı, madde alanını içsel nöbetleşe etki açısından tanımlayan ve doğada gözlemlenen tüm simetri özelliklerini olanaklı olduğu ölçüde yoğun bir biçimde gösteren bir alan denklemi bulmaya yönelttim. Bu sırada Beta ayrışması için ölçü ka-

bul edilen ve en basit ve kesin biçimini Lee ve Yang'ın buluşuyla almış olan nöbetleşe etki örneğinden yararlandım.

1957 sonbaharında bu tür problemler hakkında Cenevre' de bir konferans vermiştim. Dönüşte Wolfgang'la deneylerim hakkında konuşmak için Zürih'de kısa bir süre konakladım. Wolfgang, seçtiğim yönde ilerlemem için beni cesaretlendirdi. Bu benim için çok önemliydi. Ve sonraki haftalarda, madde alanının içsel nöbetleşe etkisini gösterebilecek farklı formları sürekli olarak araştırdım. Birdenbire farklı imgeler arasından, alışılmışın dışında yüksek bir simetri özelliğine sahip bir alan denklemi ortaya çıktı. Ele alınış biçimi açısından Dirac'ın elektron denkleminden daha karmaşık değildi. Ama görecelik kuramının uzay-zaman yapısı yanında, proton ve nötron arasındaki simetriyi ya da matematiksel bir ifadeyle Lorentz gruplarının yanında, İsospin gruplarını da içeriyordu. Yani kısacası doğadaki simetri özelliklerinin büyük bir bölümünü gerçekten ortaya koyuyordu. Wolfgang'a bunu hemen mektupla bildirdiğimden, olağanüstü ilgilendi. Çünkü ilk kez elementer parçacıkların karmaşık çeşitliliğini (tayfını) ve nöbetleşe etkisini değiştirmek için yeterince geniş ve aynı zamanda kontenjan olarak gözlemlenmemesi gereken herşeyi bu alanda saptamak için de yeterince dar bir çevre bulunmuş gibiydi. Bunun üzerine bu denklemin elementer parçacıklara ilişkin bir birleşik alan teorisine temel olup olmayacağı sorusunu araştırmaya karar verdik. Wolfgang da henüz az sayıda eksik olan simetrilerin iki parçalılık işlemi yoluyla buna katkıda bulunabileceği umudundaydı.

Wolfgang, bu doğrultuda attığı her adımda büyük bir heyecana kapılıyordu. Onu hiç bu kadar heyecanlı görmemiştim. Elementer parçacık fiziğine ilişkin parça düzenlerine dayanan, ama bütünsel bağlamı kapsamayan bütün kurumsal deneylere karşı önceki yıllarda son derece eleştirel ve şüpheci bir tavır takınmasına rağmen yeni alan denkleminin yardımıyla büyük bağlamı bizzat formüle etmeye karar vermişti. Bu denklemin, içerdiği yalınlık ve yüksek simetriden ötürü, elementer parçacıklara ilişkin birleşik alan

teorisi için doğru bir çıkış noktası oluşturması gerektiğini kuvvetle umuyordu. Beni de, şimdiye kadar elementer parçacıkların dünyasına girmemizi engelleyen kapının, uzun zamandır aranan anahtarının bulunmasıyla açılma olasılığı büyülüyordu. Ayrıca umulan hedeflere erişmek için ne gibi zorlukların aşılması gerektiğini de görüyordum.

1957 yılında Noel yortusundan kısa bir süre önce, Wolfgang'dan pek çok matematiksel ayrıntı içeren ama duyduğu büyük sevinç ve memnuniyeti de yansıtan mektup aldım. Mektup kısaca şöyleydi.

«İki parçalılık ve simetri azalması, bu Pudel'in çekirdeğidir. İki parçalanma şeytanın eski bir sıfatıdır. Zweifel sözcüğü aslında parçalılık anlamına gelir. (Zweifel sözcüğü Almanca'da kuşku anlamındadır. Zweiteilung sözcüğünü iki parçalılık olarak çevirdim. Almanca'da şeytanın karşılığı «Teufel» dir yazar Zweilfel (kuşku) sözcüğüyle Teufel (şeytan) sözcüğü arasında sözcük oyunu yapıyor. Ç.N.) Bernard Shaw'un bir oyununda bir piskopos şöyle der. (A fair play for the devil please: Şeytan için güzel bir oyun, lütfen. Ç.N.) Bundan dolayı şeytan noel yortusunda da eksik olmamalı. Her iki tanrısal hükümdar —İsa ve şeytan— bu arada çok simetrik olduklarını fark etmeliler. Lütfen bu dinsizlikten çocuklarına söz etme. Ama Baron v. Weizsacker'e bunu anlatabilirsin. Şimdi anlaştık. Sevgilerle. Wolfgang Pauli.»

8 gün sonra bana gönderdiği mektup şöyle başlıyordu.

«Elementer parçacık fiziğine tamamiyle açıklık getireceği umuduyla sana ve ailene yeni yılda esenlik ve mutluluklar.»

Mektup şöyle devam ediyordu. «Tablo hergün değişiyor. Herşey hareket halinde. Güzel şeyler olacak. Bana şans dile.»

Sonra şöyle devam ediyordu. «Akıl tekrar konuşmaya ve umut da tekrar açmaya başladı. Yaşam kaynakları, yaşam ırmakları özleniyor. 1958 yılına girerken, güneşin doğuşundan önce şafağı selâmla. Bugünlük bu kadar. Konu çok geniş. Bu konuda çok şey bulacaksın. Pudel'in gittiğini farkedeceksin. Çekirdeğini açtı. İki parçalılık ve simetri azal-

ması onu antisimetrimle karşıladım. Ona güzel bir oyun verdim. Ama o ortadan kayboldu. Yeni yılın şerefine ona doğru yürüyeceğiz. (It's a long way to Tipperary, it's a long way to go: Tipperary'e çok var, gitmeye de çok var. Ç.N.) Sevgilerle. Wolfgang Pauli.»

Tabii bu mektuplar, şimdi burada belirtilmesi uygun olmayan pek çok fiziksel ve matematiksel içerik taşıyordu. Birkaç hafta sonra Wolfgang 3 ay boyunca konferanslar vermek üzere Amerika'ya hareket etmek zorundaydı. Wolfgang'ın bu gergin dönemde Amerikalıların pragmatizmine kendini bırakmak isteyebileceği düşüncesindeydim. Onu geziden vazgeçirmeye çalıştım. Ama artık planlarda bir değişiklik yapılamazdı. Kamuoyuna açıklanmak ve bu konuyla özellikle ilgilenen fizikçilere ve birkaç arkadaşımıza gönderilmek üzere bir metin hazırlıyorduk. Ama aramızda engin Atlantik Okyanusu vardı. Wolfgang'ın mektupları bana geç ulaşıyordu. Bu mektuplarda yorgunluk ve kendini bırakmışlık duyguları seziyordum. Ama içerik olarak Wolfgang seçilen yöne sıkı sıkıya bağlıydı. Birdenbire bana oldukça sert ifade ile yazılmış mektuplar gelmeye başladı. Artık ne bu konuda çalışacak ne de bu bildirinin kamuoyuna açıklanmasına yardımcı olacaktı. İlerde yayınlanmasını planladığımız metnin bir kopyasının gönderildiği fizikçilere de, metnin içeriğinin artık şimdiki görüşlerine uymadığını bildirmişti. Şimdiye kadar alınan sonuçla, ne istersem yapabileceğimi bildirerek, beni tamamiyle özgür bırakıyordu. Böylece mektuplaşmamız uzun bir süre için kesilmiş oldu. Ve ben de Wolfgang'dan bu işten niçin caydığı konusunda daha fazla bilgi almayı başaramadım. Düşünsel yapının belirsizliği, Wolfgang'ın cesaretini kırdı diye düşünüyordum. Ama doğrusu davranışını anlayamıyordum. Belirsizliklerin tamamiyle bilinciydeydim. Ama geçmişte bazen siste ortaklaşa bir yol aramıştık. Ve aslında bana araştırma yaptığımız sırada karşılaştığımız bu gibi durumlar, karşılaştığım en ilginç durumlar olarak görünmüştür.

Wolfgang'a tekrar 1958 yılında Cenevre'de düzenlenen ve benim de alan denklemi hakkında yapmış olduğumuz

analizin durumu hakkında bilgi verdiğim bir konferansta rastladım. Wolfgang bana adeta düşmanca bir tavır takınıyordu. Orada da analizimize ilişkin ayrıntıları eleştirdi. Bu eleştiri bana haksız geldi. Ayrıca problemlerimiz hakkında geniş kapsamlı bir sohbete de yanaşmıyordu. Birkaç hafta sonra bir kez daha, uzun bir süre için Comer Gölü kıyısındaki Varenna'da buluştuk. Set set yapılmış bahçesinden gölün büyük bir bölümünün görülebileceği ve her yıl düzenli olarak yaz okulu kurslarının düzenlendiği bu villada, konu bu kez elementer parçacık fiziği olduğu için, Wolfgang da ben de davet edilen konuklar arasındaydık. Wolfgang bana, eskiden olduğu gibi yeniden dostça davrandı. Ama başka bir insan olmuştu.

Güllerle süslü ve parkı gölden ayıran taş köprüde bir aşağı bir yukarı gidip geliyor ya da çiçekler arasında bir banka oturup mavi sular üzerinde karşıda yer alan dağları seyrediyorduk. Wolfgang bir kez daha paylaştığımız umutlardan söz etmeye başladı.

«Bu sorular etrafında çalışmanı sürdürmenin iyi olacağını sanıyorum. Yapılacak daha ne kadar çok şey olduğunu biliyorsun. Yılların akışında daha da artacak. Belki herşey umduğumuz gibidir. Belki iyimserliğinde haklısın. Ama artık ben yokum.

Artık bunun için yeterince güçlü değilim. Geçen noelde eskiden olduğu gibi tüm gücümle, bu tamamiyle yeni problemlerin dünyasına girebileceğime inanıyordum. Ama artık durum değişti. Belki bunu sen yapabilirsin. Belki de senden önce çalışma arkadaşların Göttingen'deki enstitünde birkaç yetenekli genç fizikçi var. Bana artık zor geliyor. Bunu kabul etmek zorundayım.»

Wolfgang'ı teselli etmeye çalıştım. İşin onun düşlediği kadar hızlı ilerlemeyişi onu yıkmıştı. Çalışarak cesaretini yeniden toplayabilirdi. Ama bunu istemiyordu. Sadece «Bende artık herşey eskisinden çok farklı» dedi.

Benimle Varenna'ya gelmiş olan Elisabeth bir keresinde Wolfgang'ın sağlık durumu hakkında çok endişeli konuştu. Onun ağır hasta olduğu düşüncesindeydi. Ama ben böyle bir

şey göremiyordum. Varenna parkında yaptığımız gezinti, Wolfgang'la aramızda son karşılaşma olarak kaldı. 1958 yılının sonuna doğru korkunç haberi aldım. Wolfgang birdenbire gerekli olan bir ameliyatta ölmüştü. Hastalığının elementer parçacıklara ilişkin bir teorinin tamamlanmasından umudunu kestiği haftalarda başladığından kuşkum yoktu. Ama buradaki asıl neden ve neyin etkili olduğu konusunda hüküm vermeye cesaretim yok.

20
Elementer Parçacıklar ve Platon Felsefesi (1961 - 1965)

Çalışma arkadaşlarımla savaştan sonra Göttingen'de kurduğum Max Planck Fizik ve Astrofizik Enstitüsü, 1958 sonbaharında Münih'e nakledilmişti. Böylece yaşamımda yeni bir dönem başlamış oldu. Gençlik hareketinden eski bir arkadaşın, Sep Ruf'un planına göre kentin kuzeyinde İngiliz bahçesinin kenarında yapılmış olan modern Enstitü binasında, genç fizikçiler bilimimizin gelişmesinden ötürü kendilerine yöneltilen yeni bir görevi üstlenmişlerdi. Elementer parçacıklara ilişkin birleşik atom teorisiyle Almanya'da büyümüş olan, öğrenimini Amerika'da tamamlayan ve Kaliforniya'da Edward Teller'in yanında kısa süren bir asistanlık döneminden sonra tekrar Almanya'da çalışmak isteyen Hans-Peter Dürr özellikle ilgileniyordu. Daha Kaliforniya'dayken Teller'den bizim Leipzig grubu hakkında bir şeyler duymuştu. Ve Münih'te her sonbaharda birkaç haftalığına felsefeyle fizik arasındaki iplerin kopartılmaması için, konferanslar vermek üzere enstitümüze gelen Carl Friedrich'le karşılıklı görüşmeler yaparak bağ kurmak istiyordu. Böylece Birleşik Alan Teorisi, fiziksel ve felsefi açıdan, çalışma odamda Carl Friedrich, Dürr ve benim aramda geçen üçlü söyleşilerin konusu oldu. Bu konuşmalardan birini burada vermek istiyorum.

Carl Friedrich: «Geçen yıl geliştirmiş olduğunuz Birleşik Alan Teorisi'ni genişlettiniz mi? Hemen, beni aslında daha çok ilgilendiren felsefi sorularla işe başlamak istemiyorum. Ama böyle bir teori kesin olarak fiziğin kendisidir. Kendini ya deneyde ispatlayacaktır ya da deney tarafından çürütülecektir. O halde bana anlatabileceğiniz her hangi bir ilerleme yok mu? Özellikle Paul'un iki parçalılık ve simetri azalması görüşüne yeni bir şey getirip getirmediğinizi bilmek istiyorum.»

Dürr: «İki parçalılık olayını en azından şimdi sağ-sol simetri durumunda anlamış olduğumuzu sanıyoruz. İki parça-

lılık, gerçekte görecelik kuramında elementer parçacık kütlesi için, iki çözümü olan ikinci derecede denklemin olmasıyla ortaya çıkıyor. Ama simetri azalması çok daha ilginç. Bunda, şimdiye kadar dikkat edilmemiş çok önemli genel bağlamlar söz konusuymuş gibi görünüyor. Doğa yasalarına ilişkin bir simetri özelliği, elementer parçacıkların çeşitliliğinde (tayfında) sadece bozulmuş olarak belirirse, o zaman bu durum sadece, elementer parçacıklardan meydana gelen dünyanın ya da Kosmos'un doğa yasalarından daha az simetrik oluşundan ötürü ortaya çıkabilir. Bu tamamiyle olanaklıdır ve simetrik alan denklemiyle de uyuşur. Eğer böyle bir durum varsa, —şimdiden buna ilişkin kanıtı öne sürmek istemiyorum— ortadan kaybolan durgun kitlenin elementer parçacıklarının ya da uzun etki yarı çapına ilişkin güçlerin izlenmesi gerekli görünüyor. Elektrodinamik, herhalde bu biçimde anlaşılabilir. Bir çekim de oluşabilir. Biz bu noktada Einstein'ın kendi birleşik alan teorisine ve kozmolojisine dayandırmak istediği eklentilere (Ansätre) bir bağ kurulabileceğini sanıyoruz.

Carl Friedrich: «Eğer sizi yanlış anlamadıysam, Kosmos'un biçiminin alan teorisi yoluyla henüz açık bir biçimde belirlenmediğini kabul ediyorsunuz. O halde alan teorisine uyan farklı kosmos biçimleri olabilir. Bu, aynı zamanda, teorinin bir kontenjan unsuru içerdiğini yani rastlantının ya da başka bir deyişle bir tekrar açıklanması olanaksız bir defalığın bunda büyük rol oynadığı anlamına gelir. Günümüz fiziğinin bakış açısından, bu durum şaşılacak birşey değildir. Çünkü onda başlangıç koşulları doğa yasalarınca saptanmamıştır. Bunlar kontenjandır. Yani başka türlü de olabilirler. Kosmos'un bugünkü biçimine, yıldızların ve yıldız sistemlerinin düzensiz dağılımından oluşan sayısız samanyolu sistemlerine baktığımız zaman, yıldızların sayısı ve durumlarıyla, samanyolu sistemlerinin boyutları ve sayısı, başka değerler de alabilir ve bunlar olmaksızın da dünya bu kez başka doğa yasaları sonucu varolabileceği düşüncesi ortaya çıkar. Elementer parçacıkların çeşitliliği (tayfı) söz konusu olduğu takdirde, bereket versin ki kozmik ilişkilerin özellik-

leri bir önem taşımaz. Ama siz, Kosmos'un bu genel simetri özelliklerinin bu çeşitlilik üzerinde bir reaksiyon yarattığı görüşündesiniz. Böyle genel özellikler, genel görecelik kuramında olduğu gibi, Kosmos'un basitleştirilmiş modelleriyle gösterilebilirler ve bunun temelini oluşturan alan denklemi bazı modelleri içine alırken, bazılarını dışlar. Elementer parçacıkların çeşitliliği bu olası modellerin her biri için biraz farklı görünebilir. O halde elementer parçacıkların çeşitliliğinden Kosmos'un simetrisine ilişkin yargılara varabilirsiniz.»

Dürr: «Evet. Bunun böyle olabileceğini biz de umuyoruz. Örneğin bir süre önce, yeni deneyler yoluyla sonradan elementer parçacıklarda çürütülen bir takım görüşlere sahiptik. Daha sonra deneysel sonuçlara uyan yeni görüşler ortaya çıkardık. Şimdi, bütün elektro-dinamik dünyanın asimetriliği temel alınarak proton ve nötron alış-verişiyle genel İsospin grupları karşısında anlaşılabilir gibi görünüyor. Bu noktada birleşik alan teorisi, gözlemlenen fenomenleri genel bağlam içinde düzenleyebilmek için, yeterli esnekliğe sahiptir.»

Carl Friedrich: «Eğer bu doğrultuda düşünülmeye devam edilirse, çok ilginç ve zor bir soruya varılır. Kontenjan alanında bir defalık bir rastlantı arasında temel bir ayrıma gidilmesi gerektiğine inanıyorum. Kosmos sadece bir kere vardır. O halde başlangıçta Kosmos'un simetri özelliklerine ilişkin bir defalık kararlar yer alır. Gerek çok miktarda oluşlarından gerekse tekrar ayarlayabilme özelliklerinden ötürü rastlantılsal olarak tanımlanabilen benzer kararlar sonucu daha sonra samanyolu sistemleri ve yıldızlar oluşur. Onlarda önce kuantum mekaniğinin frekans kuralları (Häufigkeitsregeln) etkilidir. Elbette bu sırada «başlangıçta» ya da «sonra» gibi zaman kavramlarını kullanmak sorun çıkarabilir. Çünkü zaman kavramı da önce Kosmos modeli yoluyla açık bir anlama kavuşur. Ama şimdi bundan söz etmenin bir gereği yok. Başlangıçta verilen bir defalık kararlar sizin alan denkleminde tanımlamak istediğiniz doğa yasalarına aittir. Çünkü doğa yasalarının niçin başka bir formda

değil de bu formda olduğu sorulabilir. Aynı şekilde Kosmos'un başka değil de bu simetri özelliklerine sahip olduğu da sorulmalıdır. Belki bu soruların cevabı yoktur. Ama bana, geliştirdiğiniz alan denklemini, diğer bütün olası formlardan basitlik ve içerdiği yüksek simetri açısından üstün de olsa, olduğu gibi benimsemek pek doyurucu gelmiyor. Belki Paul'un iki parçalılık ve simetri azalmasına ilişkin işlemi, sizin alan denkleminize daha derin bir anlam katabilir.»

«Böyle bir şeyi göz ardı etmek istemiyorum», diye cevap verdim. Ama bir an için bu ilk kararlardan bir defalık olanın altını çizmek istiyorum. Bu kararlar, bir defalık ve sonsuz simetrileri belirliyor. Daha sonraki olayları belirleyecek olan formları oluşturuyor. «Başlangıçta simetri vardı» görüşü Demokrit'in «başlangıçta parçacık vardı» görüşünden daha doğru. Elementer parçacıklar simetrileri somutlaştırıyorlar. Bunlar simetrilerin en basit anlatımıdırlar ama, simetrinin de sonucudurlar. Kosmos'un gelişiminde daha sonra rastlantı ortaya çıkar. Ama rastlantı da başlangıçta oluşturulan formlara uyar. Bu kuantum teorisinin frekans yasalarına uygundur. Daha sonra, gittikçe karmaşıklaşan gelişmede bu oyun tekrarlanabilir. Bir defalık kararlar yoluyla oluşturulan biçimlerin sonucu ortaya çıkan olayı büyük ölçüde belirleyen formlar oluşturulabilir. Bu, örneğin canlının oluşumunda da böyle olmuştur. Ve ben modern biyolojinin buluşlarını son derece faydalı, ilginç buluyorum. Gezegenimizdeki özel jeoloji ve iklim koşulları, içlerine bilgi depolanabilen zincirleme moleküllere geçit veren, komplike bir karbon kimyasının ortaya çıkmasını olanaklı kıldı. Nüklein Asit, canlı yapısı hakkındaki görüşler için uygun bir bilgi depolayıcısı olarak kendini gösterdi. Bu noktada da bir defalık bir karar alınarak, bütün biyolojiyi belirleyen formlar oluşturuldu. Bu gelişimde rastlantı yine önemli bir rol oynadı. Bir başka yıldız sisteminde de yeryüzündekinin aynı iklimsel ve jeolojik özellikler hüküm sürse ve orada da karbon kimyacı zincirleme bir Nüklein Asit'e yol açsa, orada da bizdeki gibi canlılar oluşacağı varsayılabilir birşey değildir. Ama bu canlılar Nüklein Asit'in temel yapısına göre oluşa-

caklardır. Bu saptamayı yaparken Goethe'nin bütün botaniği, bütün bitkilerin aslı olarak kabul edilebilecek bir bitkiye dayandırmak istediği, doğabilimini düşünmeden edemiyorum. Bu, bütün bitkilerin kendisinden oluştuğu ilk bitki, bir nesne olmakla birlikte, ayni zamanda temel bir yapıyı da ifade ediyordu. Bu öyle bir temel yapıydı ki, bütün bitkiler bu yapı doğrultusunda oluşmuşlardı. Goethe'nin bakış açısından hareketle Nüklein asit, bütün canlıları oluşturan ilk canlı olarak tanımlanabilir. Çünkü hem bir nesnedir hem de bütün biyolojinin temel yapısını oluşturur. Böyle konuşmak demek tabi ki Platon felsefesinin ortasına girmek demektir. Elementer parçacıklar Platon'nun «Timaios» adlı yapıtındaki düzenli cisimlerle karşılaştırılabilirler. Bunlar ilk örnektir. Maddenin İdee'leridir. Nüklein Asit de canlının İdee'sidir. Bu ilk örnekler bütün diğer olayları belirler. Bunlar merkezi düzenin temsilcileridirler. Formların gelişiminde daha sonra rastlantı önemli bir rol oynarsa, bu rastlantının herhangi bir biçimde merkezi düzenle ilgili olabileceği de olanaklıdır.»

Carl Friedrich: «'Herhangi bir biçimde' sözcüğü bu noktada da beni doyurmuyor. Bununla ne demek istediğini daha açık bir biçimde anlatır mısın? Sana göre rastlantı tamamen anlamsız mıdır? Kuantum teorisine ilişkin yasaların, olayların sıklığını matematiksel olarak formüle etmesine yol açar mı? Anlattıklarından tek bir olaya bir anlam verebileceği söylenebilen bütünle herhangi bir bağlamı olanaklı gördüğün anlaşılıyor.»

Dürr: «Kuantum mekaniğinin frekans kurallarından her sapma, fenomenlerin niçin kuantum teorisi çerçevesi içinde sıraya girdiklerini de anlaşılmaz kılacaktır. Böyle sapmalar bugüne dek yapılan deneylere göre hiçbir zaman olanaklı görülmemelidir. Ama herhalde bunu siz asla düşünmemiştiniz. Soru belki de karekter itibariyle bir defalık olan, bundan ötürü de sıklıkların söz konusu olmadığı olaylara ya da sonuçlara yönelik. Ama kullanmış olduğumuz «anlam» sözcüğü bu soruyu doğa bilimi açısından ulaşılmaz kılıyor.»

Bu noktada şöyleşi kesildi. Ama birkaç gün sonra, benim genellikle dinleyici olarak katıldığım tartışmalarla de-

vam etti. Starnberger ile Ammersee arasında yer alan ve Hügelland'da etrafı ormanlarla çevrili bir gölün kıyısındaki Max Planck Etoloji Enstitüsü'nde, o zamanlar Konrad Lorenz ve Erich von Holst beraberce kendilerini, çalışma arkadaşlarıyla birlikte o bölgede yaşayan hayvanların gösterdikleri davranışların incelenmesine adamışlardı. Hayvan sürüleriyle, kuşlarla ve balıklarla konuşuyorlardı. Bu Enstitü'de her sonbaharda, biyologların, filozofların, fizikçilerin ve kimyagerlerin biyolojinin temel ve özellikle bilgi teorisine ilişkin sorunları hakkında tartıştıkları bir kollokyum düzenleniyordu. Bu kollokyuma, biraz basitleştirerek «Beden - Ruh - Kollokyumu» adı verilmişti.

Bu konuşmalara ara sıra, hemen hemen yalnız dinleyici olarak katılıyordum. Çünkü biyoloji bilgim çok azdı. Ama biyologların tartışmalarından birşeyler öğrenmeye çalışıyordum. Bir gün Darwin'in, şimdiki modern biçimiyle «rastlantısal çoğalmalar ve doğal ayıklanma» teorisinin söz konusu olduğunu ve bu öğretinin geliştirilmesinde, aşağıdaki örnekten yola çıkıldığının belirtildiği bir günü anımsıyorum. Bu örnek şöyleydi: Cinslerin meydana gelişiyle insana özgü aletlerin gelişimi aynıymış. Suda devamlı hareket etmek için kürekle kayık bulunmuş ve bu da sahillerin ve denizlerin insanlar tarafından doldurulmasına yol açmış. Sonra herhangi bir insanın aklına, yelken yoluyla rüzgârın gücünden yararlanmak gelmiş. Böylece kürekle çekilen kayıkların yerini yelkenli gemiler almış. Sonunda da buhar makinası yapılmış ve buharlı gemiler bütün denizlerde yelkenli gemilerin yerini almış. Kusurlu, yetersiz deneylerin sonuçları teknik içinde çok çabuk giderilmiş. Aydınlatma tekniğinde Nernst lambası hemen elektrik ampulüyle ortadan kaldırılmış. Benzer durum farklı canlıların arasındaki doğal ayıklanma sürecinde de tasarımlanabilmiş. Mutasyonlar tamamiyle rastlantısal olarak meydana geliyormuş (tıpkı kuantum teorisinin önerdiği gibi) Doğal ayıklanma olayı da bu deneylerin çoğunu doğadan ayırıyormuş. Sadece var olan dış koşullara dayanabilen çok az form, yaşamını sürdürüyormuş.

Bu karşılaştırma hakkında düşünürken çizilen bu teknik gelişimin önemli bir noktada Darwin'in öğretisine aykırı düştüğünü farkettim. Yani Darwin'in teorisinde rastlantının önemiyle söz konusu olan insanların yaptığı buluşlar, rastlantı sonucu değil, aksine insanların bunu hedeflemeleri ve üzerinde kafa yormalarıyla gerçekleşti. Eğer bu karşılaştırma ciddiye alınacak olursa, ortaya neler çıkacağını ve Darwin' in rastlantısının yerinde ne olacağını kestirmeye çalıştım. Acaba burada «amaç» kavramı kullanılarak işe başlanılabilir miydi? Aslında «amaç» sözcüğüyle ne demek istendiğini sadece biz insanlar anlayabiliriz. Gerektiğinde belki mutfak masasına sıçrayan bir köpeğe sucuk yeme «amaç»ını bahşedebiliriz. Ama bir bakteriye yaklaşan bir bakteriyoloğun çoğalmak amacıyla bakteriye girme amacı var mı? Eğer burada «evet» demeye hazırsak, o zaman Gen yapısına da, çevre koşullarına daha iyi uyum sağlayabilmek için değişme hedefi yüklenebilir mi? Belli ki burada «amaç» sözcüğü yanlış kullanılıyor. Ama belki bu konuda dikkatli bir ifade kullanılabilir. Olanaklı olan, yani erişilen hedef nedensel süreci etkileyebilir mi? Böylece tekrar kuantum teorisine dönüyoruz. Çünkü kuantum teorisinin dalga fonksiyonu, olan değil, olanaklı olanı gösterir. Başka bir deyimle söylemek gerekirse: Darwin'in teorisinde önemli bir rol oynayan rastlantı belki kendini kuantum mekaniğinin yasalarına göre düzenlediğinden önce, düşündüğümüzden de zordur.

Bu düşünce zinciri, biyolojide kuantum teorisinin önemi hakkında derin düşünce ayrılıkları ortaya çıktığı için, koptu. Böyle karşıtlıkların temelinde, pek çok biyoloğun atom ve moleküllerin varlığının sadece kuantum teorisiyle anlaşılabilir olduğunu ve ayrıca kimyager ve biyologların, yapı taşlarını yani atomları ve molekülleri klasik fiziğin konumu olarak görmeye hazır olduklarını itiraf etmelerinde yatıyordu. O halde taşlarla ya da kum taneleriyle olduğu gibi onlarla da ilgilenilebilirdi. Böylece bir yöntem, doğru sonuçlara götürebilir, ama kuantum teorisinin yapısı, klasik fiziğin kavramsal yapısından çok farklıdır. O halde bazen klasik fiziğin kavramlarıyla düşünüldüğünde, tamamiyle yanlış sonuçlara

varılabilir. Ama «beden-ruh-kollokyumu»ndaki tartışmaların bu bölümü burada anlatılmayacaktır.

Münih'deki enstitüde elementer parçacıklara ilişkin birleşik alan teorisinden yola çıkılarak ortaya atılmış olan problemlerde sürekli çalışan bir grup genç fizikçi bir araya gelmişti. İlk yıllarda soluğumuzu kesen şiddetli anlaşmazlıklar yerini zamanla gözleme bıraktı. Şimdi önemli olan adım adım teoriye nüfuz etmek ve olanaklı olduğu ölçüde tek bir fenomene ilişkin imgeyi çizmekti. Cenevre ve Brookhaven'deki hızlandırıcı makinalarda yürütülen deneyler, elementer parçacıkların çeşitliliğine ayrıntılar hakkında aydınlatıcı bilgiler veriyordu. Ayrıca bu sonuçların teoriye uyup uymadıklarına da bakmak gerekiyordu. Yılların akışı içinde birleşik alan teorisi somut ve açık bir fiziksel görünüm aldığı ölçüde, Carl Friedrich de bunun felsefi yanlarıyla ilgileniyordu. Paul'ün görüşüne göre, iki parçalılık ve simetri azalmasından sonuna kadar yararlanılmamıştı. Dürr tarafından tartışılan sağ-sol simetrisi, problemin önemli yanlarının belki de hiç tanınamayacağı, özel bir durum olmuştu. Carl Friedrich de bu problemin köklerine yaklaşmayı deniyordu.

Bu yıllardaki tartışmalarımız genellikle Urfeld'de oluyordu. Bizim için daha barışçı ve dingin zamanlardı. Hafta sonları ya da tatil aylarında sık sık Walchensee'deki yuvamıza çekiliyorduk. Evin önündeki terasta oturulduğunda dağlar ve göl, 40 yıl önce Lovis Corinth'in tablolarında heyecanla yansıttığı renklerle parlıyordu. Gözlerimin önünden de sık sık savaş günlerinden kalma tablo geçip gidiyordu. Amerikalı Albay Pash saldırı sırasında teras duvarlarının arkasında elinde makineli tüfeğiyle diz çökmüştü. Caddeden ateş sesleri geliyordu. Ve çocuklar sığınakta kum torbalarının arkasında ne olacağını beklemekteydiler. Ama bu yıllar geride kalmıştı. Ve biz Ploton'un yöneltmiş olduğu ve belki de elementer parçacık fiziğinde çözümlenebilecek olan büyük sorular hakkında görüşebilirdik.

Bizi ziyaret eden Carl Friedrich, deneyinin temelinde yatan düşünceyi şöyle açıkladı: «Doğa hakkındaki tüm düşünceler, kaçınılmaz olarak büyük dairelerde ya da hele-

zonlarda hareket etmek zorunda. Çünkü eğer üzerinde etraflıca düşünürsek doğadan birşey çıkarabiliriz, ve biz tüm davranış biçimimizle, buna düşünme biçimimiz de dahil, doğanın tarihinden doğduk. O halde ilkesel olarak bir noktadan işe başlanabilinir. Ama düşünsel açıdan öyle yaratılmışız ki, en basit olanla işe başlamak amaca uygun geliyor. En basit olan da bir alternatiftir. Yani evet ya da hayırdır. Olmak ya da olmamaktır. İyi ya da kötüdür. Günlük yaşamda olduğu gibi böyle alternatifler düşünülürse, hiçbir şey meydana gelmez. Ama biz kuantum teorisinden, bir alternatifte sadece evet ya da hayır cevaplarının olmadığını, aksine evet ya da hayır cevabı için bir olasılık saptayan ve bundan başka evet ile hayır arasında belli bir girişimin (interferenz) düşünüldüğünü ve bir ifade değeri taşıyan başka bütünleyici cevapların da olduğunu biliyoruz. O halde olası cevapların sürekliliği vardır. Matematiksel açıdan iki karmaşık değişken değerin (Variablen) Lineer transformasyon'larından oluşan sürekli grubu söz konusudur. Bu grup, görecelik kuramındaki Lorentz gruplarını içerir. Bu olası cevapların doğru olup olmadığına ilişkin soru sorulduğunda, o zaman gerçek dünyanın uzay-zaman sürekliliğiyle akraba olan bir uzay hakkında sorular yöneltilebilir. Bu şekilde, sizin alan denkleminizde saptadığınız ve bununla dünyayı adeta gerdiğiniz grup yapısını, alternatifleri üst üste koymak yoluyla geliştirmeğe çalışmak istiyorum.»

«O halde diye itiraz ettim. Sen Paul'in söz ettiği iki parçalılıkın Aristo mantığındaki iki parçalılık olmamasına, aksine burada bütünlerlik unsurunun önemli bir noktada devreye girebileceğine önem veriyorsun. Aristo'nun iki parçalılığı, Paul'ün haklı olarak yazdığı gibi şeytanın sıfatıdır. Sadece Kaos'a yol açar. Ama kuantum teorisine ilişkin bütünlerlikle ortaya çıkan üçüncü olasılık, çok daha verimli olabilir ve yineleme anında da gerçek dünyaya götürür. Gerçekte, eski mistikte «üç» sayısı tanrısal bir ilkeyle ilgilidir. Mistiğe geri dönmemek için, Hegel'in üçlü adımı düşünülebilir. Tez-antitez-sentez. Sentez, tez ve antitezin bir karışımı ola-

maz. Tez ve antitez bağlantısından nitelik olarak yeni birşey meydana geldiğinde, yararlı olur.»

Carl Friedrich'i bu cevap pek doyurmamıştı. «Evet, bunlar son derece güzel felsefi düşünceler. Ama ben daha kesin olarak bilmek istiyorum. Aslında, bu şekilde doğa yasalarına tam olarak ulaşılabileceğini umut ediyorum. Doğayı doğru olarak ortaya koyup koymadığından kimsenin emin olmadığı alan denkleminiz, bu alternatifler felsefesinden meydana gelmiş gibi görünüyor. Ama bu, matematikte kökleşmiş olan kesinlik derecesiyle sonunda çözülebilir.»

«O halde sen» diye ekledim «Elementer parçacıkları ve bununla da dünyayı, Platon'un düzenli cisimlerini ve böylece de dünyayı üçgenden oluşturmak istediği gibi, aynı biçimde alternatiflerden oluşturmak istiyorsun. Alternatifler Platon'un «Timaios» adlı yapıtındaki üçgenler gibi bir maddedir. Ama kuantum teorisinin mantığından hareket edilirse, alternatifler, tekrarlanma yoluyla karmaşık temel formlardan meydana gelen bir temel formdur. O halde yol, eğer seni yanlış anlamadıysam, alternatiflerden, simetri gruplarına, yani bir özelliğe çıkıyor; bir ya da birkaç özelliği ortaya koyan, elementer parçacıkların bir kopyasını oluşturan matematiksel formlardır. Bunlar adeta elementer parçacıkların idee'leridir. Elementer parçacıkların nesnesi de bu idee'lere uygun düşer. Bu genel yapı bana tamamiyle anlaşılır geliyor. Alternatifler de düşüncemizin, üçgenden daha çok esaslı olan yapısı demektir. Ama senin programının tam anlamıyla uygulanmasını oldukça zor görüyorum. Çünkü bugüne kadar, en azından fizikte hiç olmayan son derece soyut bir düşünce biçimi gerektiriyor. Bu, benim için çok zor. Ama genç kuşağın soyut düşünebilmesi çok daha kolay. O halde bunu çalışma arkadaşlarınla mutlaka deneyecek misin?»

Burada konuşmalarımızı uzaktan dinleyen Elisabeth söze karıştı. «Genç neslin, büyük bağlamları kapsayan böyle zor problemlerle ilgilenebileceğine inanıyor musunuz? Ara sıra buradaki ya da Amerika'daki fizik araştırmalarından söz ettiğiniz şeylerden, genç neslin ilgisinin ayrıntılara yönelik olduğu, büyük bağlamlara neredeyse tabi olarak boyun

eğdiği izlenimini edindim. Bunlardan söz etmenin bir yararı yok. Burada da İlk Çağ'daki astronomi gibi, gelecek güneş ve ay tutulmalarını Zyklen ve Epizyklen'le hesaplamakla yetinilemez mi? Bu Aristarch'ın gezegenler sisteminde yer almıyordu. Sizin genel sorularınıza yönelik ilginin ortadan kalkması olamaz mı?»

Ama ben bu kadar kötümser olmak istemiyordum. Nitekim karşı çıktım. «Nasıl gerçekleştiğini bilmek istediğimizden, ayrıntılarla ilgilenmek iyi ve gerekli bir şeydir. Niels'in sürekli olarak zikrettiği mısrayı hatırlıyorsun herhalde.» «Sadece çokluk, açıklığı gösterir» sözünü ettiğin tabudan da memnunum. Çünkü bir tabu, konuşulmaması gerekeni yasaklamayı gizlemek değildir. Aksine onu pek çok kişinin alay etmesinden korur. Bir tabunun dayandığı neden, Goethe'nin şu sözleri gibidir. «Bilgeler dışında kimseye söz etme. Çünkü diğerleri alay edebilir.» O halde tabuya karşı çıkılmamalıdır. Sonuna dek namuslu kalmak istediklerinden büyük bağlamlar üzerinde de düşünen genç insanlar daima olacaktır. Bunların sayısı da o kadar önemli değildir.»

Platon'nun felsefesi üzerinde düşünen, dünyanın imgeler yoluyla belirlendiğini bilir. Bundan ötürü konuşmaların çizilen portresini daha sonraki Münih yıllarının bir simgesi olarak bende iz bırakmış olan bir tabloyla sona erdirmek gerek.

Elisabeth, iki oğlumuz ve ben, Max Planck Etoloji Enstitüsü'nde Erich von Holst'u ziyaret etmek üzere, Starnberger Gölü ile Ammer Gölü arasındaki Hügelland yoluyla Seewiesen'e gidiyorduk. Erich von Holst sadece parlak bir biyolog olmayıp, aksine iyi bir viyolacı ve keman yapımcısıydı. Zaten biz de bir müzik aleti hakkında düşüncesini almak istiyorduk. O zamanlar genç üniversite öğrencileri olan oğullarım, bir müzik yapma fırsatı çıkabilir diye yanlarına çello ve keman almışlardı. Holst bizi, planını yapmış olduğu ve döşediği evini gösterdi.

Daha sonra, o güneşli günde ardına kadar açık pencere ve balkon kapılarından güçlü bir ışığın girdiği, geniş oturma odasına götürdü. Dışarıya bakıldığında, mavi bir gök yüzü

altında, önlerinde Seewiesener Enstitüsü'nün gözdelerinin koşturup durduğu açık yeşil kayın ağaçları göze çarpıyordu. Holst viyolasını getirdi. İki genç arasına oturdu. Ve Beethoven'in gençlik döneminde bestelemiş olduğu ve yaşama gücü ve sevinciyle dopdolu, korkaklık ve yorgunluk karşısında merkezi düzenin zafer kazandığı Re majör saranadını çaldı. Serenadı dinlerken, insanlara özgü zaman ölçüsünde, gerek yaşamda gerek müzikte gerekse bilimde bizlerin kısa bir zaman için rolü olsa da sürekli ileri gidileceğine duyduğum güven gittikçe yoğunlaştı. Niels'in sözleriyle yaşamın bu büyük dramında hem bir oyuncu hem de seyirciyiz.