

HERMÉSZ  KÖNYVEK

---

*Gaston Bachelard*

---

# A NEM FILOZÓFIÁJA

Az új tudományos gondolkodás  
filozófiájának vázlata

---

Akadémiai Kiadó, Budapest



100677

# A nem filozófiája



## A nem filozófiája

Vallásfilozófiai Szekciósülésnek műhelyében

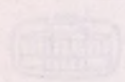
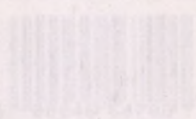
Az új tudományok gondolkodás

filozófiájának vázlat

A szerzők szerkesztői

E. Bányai László

NTPK



Akadémiai Kiadó - Budapest

*Hermész Könyvek*



Készül az Akadémiai Kiadó  
Vállalkozói Szerkesztőségének műhelyében

A sorozatot szerkeszti  
*E. Bártfai László*

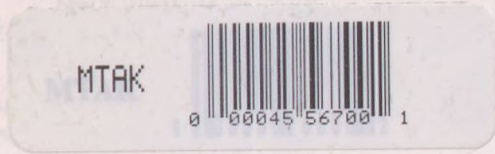
160677

Gaston Bachelard

# A nem filozófiája

Az új tudományos gondolkodás  
filozófiájának vázlata

I. fejezet. Egy tudományról	19
II. fejezet. Az új tudományok	29
III. fejezet. A tudományok	49
IV. fejezet. A tudományok	79
V. fejezet. A tudományok	109
VI. fejezet. A tudományok	139
Gaston Bachelard	169



Akadémiai Kiadó • Budapest

012682

A fordítás alapjául szolgáló kiadás:

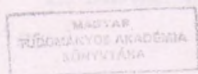
Gaston Bachelard: *La philosophie du non. Essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique.* Paris, Presses Universitaires de France, 1962<sup>3</sup>.

Fordította

*Sujtó László*

A fordítást az eredetivel egybevetette

*Barabás József*



Megjelent a Francia Külügyminisztérium  
és a Magyarországi Francia Nagykövetség  
Kulturális Osztályának támogatásával a Kosztolányi Könyvkiadási  
Támogatási Program keretében

ISBN 963 05 7421 7

Kiadja az Akadémiai Kiadó  
1117 Budapest, Prielle Kornélia utca 19–35.  
Első magyar nyelvű kiadás: 1997

© Presses Universitaires de France, 1940  
Hungarian translation © Sujtó László, 1997  
Hungarian edition © Akadémiai Kiadó, 1997

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a nyilvános előadás, a rádió-  
és televízióadás, valamint a fordítás jogát, az egyes fejezeteket illetően is

*Printed in Hungary*

M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Könyvteltár 5582/19 97 sz.

# Tartalom

Előszó. Filozófiai gondolkodás és tudományos reflexió	7
I. fejezet. Egy tudományos fogalom különböző metafizikai értelmezései	19
II. fejezet. Az episztemológiai keresztmetszet fogalma	39
III. fejezet. A nem-szubsztancializmus Bevezetés a nem-Lavoisier-féle kémiába	49
IV. fejezet. Az elemi térbeli kapcsolatok A nem-analitikusság	87
V. fejezet. A nem-arisztotelészi logika	97
VI. fejezet. A „nem filozófiájának” szintetikus értéke	123
<i>Gaston Bachelard (1884–1962)</i>	133





## Előszó

### Filozófiai gondolkodás és tudományos reflexió

#### 1.

A filozófiai rendszereknek szellemi szülőhelyüktől távol eső területeken való alkalmazása mindig kényes, gyakran pedig csalódással járó művelet. Az ekképp átültetett filozófiai rendszerek természetlenné válnak és tévutakra vezetnek; elveszítik gondolati koherenciájukból eredő hatékonyságukat, mely pedig olyannyira nyilvánvalónak mutatkozik, midőn valóságos eredetiségükben, a történész aggályos pontosságával éljük át őket, s dagadó büszkeséggel jutunk el azokhoz a gondolatokhoz, amelyekről tudjuk: soha többé senki más nem találhatja ki őket. Mindebből tehát azt a következtetést kellene levonnunk, hogy a filozófiai rendszereket csak a saját maguk számára kijelölt célok szolgálatában szabad fölhasználnunk. Ennek megfelelően a filozófiai gondolkodás ellen akkor követnénk el a legsúlyosabb vétet, ha nem ismernénk föl a filozófiai rendszerek eme belső finalitását, ezt a szellemi finalitást, mely étellel, erővel és világossággal tölti el őket. Ha például a tudomány problémáit metafizikai reflexióval igyekszünk megvilágítani, ha vegyítjük egymással a teorémákat és a filozofémákat, akkor a nyitott tudományos gondolathoz kénytelenek vagyunk szükségképpen finalista és zárt filozófiát illeszteni, ami azzal a kockázattal jár, hogy munkánk sem a természettudósokat, sem a filozófusokat, sem a történészeket nem elégíti ki igazán.

Valójában a természettudósok szükségtelennek ítélik a metafizikai előkészületeket. A kísérleti, illetve a matematikai tudományok művelői hivatásszerűen azonnal elfogadják a tapasztalat tanítását, illetve az észokokon nyugvó bizonyosságok elvét. Számukra a filozófia órája csak a ténylegesen elvégzett munka után üt; a tudo-

mányfilozófiát tehát a tudományos gondolkodás általános eredményeinek mérlegeként, a fontos tények összegezeként fogják föl. Mivel a tudomány mindig befejezetlen állapotban van, a tudósok filozófiája mindig többé-kevésbé eklektikus, mindig nyitott és mindig ingatag marad. Még ha a tényleges eredmények között bizonyos szempontok alapján elérhető is valamilyen csekély fokú összehangoltság, ezek az eredmények csupán a tudományos szellem különböző *állapotaiként* jelennek meg, szemben a filozófiai gondolkodást jellemző egységgel. *A tudós számára a tudományfilozófia még a tények birodalmába tartozik.*

A filozófusok viszont, akik joggal vannak tudatában a gondolkodási funkciók koordinációs képességének, beérik e koordinált gondolat fölötti elmélkedéssel, és nem sokat törődnek a tények sokféleségével és változatosságával. A filozófusok nézetei egymástól eltérhetnek e koordináltság értelmét, a tapasztalati tények közötti rangsort eldöntő alapelveket illetően. Előfordul, hogy egyesek empirizmusukban odáig jutnak, hogy azt hiszik, egyedül a közönséges objektív tapasztalat alapján megmagyarázható a szubjektíve föllálitott összefüggés. Ám nem tekinthető filozófusnak az, aki elmélkedéseinek egy adott pontján nem ébred rá a gondolkodás összefüggésére és egységére, aki nem határozza meg a tudás szintézisének föltételeit. Márpedig a filozófus mindig ennek az egységnek, ennek az összefüggésnek, ennek a szintézisnek a függvényében veti föl a megismerés általános kérdését. A tudomány ekkor helyesen megalkotott és egymáshoz szorosan kapcsolódó ismeretek rendkívül gazdag gyűjteményeként jelenik meg előtte. Másképp fogalmazva: a filozófus csupáncsak a gondolati funkciók harmónikus működését bizonyító *példákat* követel a tudománytól, miközben hite szerint a tudomány nélkül, már a tudomány előtt rendelkezik e kiegyensúlyozott tevékenység vizsgálatának képességével. Ekképp a filozófus mindig csak idézi, de sohasem fejt ki a tudomány szolgáltatta példákat. Ráadásul néha olyan elvek mentén értelmezi a tudományos példákat, melyek nem tudományos elvek, s így metaforák, analógiák, általánosítások soráig jut el. Ily módon nagyon is gyakran fordul elő, hogy a filozófus művében a relativitáselmélet relativizmussá, a hipotézis föltételezéssé, az axióma alapigazsággá kocsosul. Más szóval a tudományos gondolkodás határain kívül munkálkodó filozófus azt hiszi, hogy a tudományfilozófia a tudományok

*alapelveire, az általános kérdések megválaszolására korlátozódhat, vagy – szigorúan az alapelvek vizsgálatánál maradva – úgy véli, hogy a tudományfilozófiának az a főadata, hogy a tudományos alapelveket tiszta gondolati alapelvekhez illessze, melyek akár figyelmen kívül is hagyhatják a gyakorlati alkalmazás kérdéseit. A filozófus számára a tudományfilozófia sohasem tartozik teljes mértékben a tények birodalmába.*

Ily módon a tudományfilozófia túlon túl gyakran reked meg a tudás két átellenes peremvidékén: a filozófusok beérik a túlságosan is általános alapelvek, a tudósok pedig a túlságosan is egyedi eredmények vizsgálatával. Két episztemológiai akadály áll tehát a tudományfilozófia útjában, melyek minden gondolkodást behatárolnak: az általános és a közvetlen. A tudományfilozófia hol az *a priori*, hol az *a posteriori* helyezi előtérbe, miközben figyelmen kívül hagyja az episztemológiai értékek átváltoztatásának lehetőségét, mellyel pedig napjaink tudományos gondolkodása szüntelen él az *a priori* és az *a posteriori*, vagyis a tapasztalati és a racionális értékek viszonylatában.

## 2.

Úgy látszik tehát, hogy nem rendelkezünk olyan tudományfilozófiával, mely megmutatná, melyek azok az – egyszersmind szubjektív és objektív – föltételek, melyek mellett az általános elvek tényleges eredményekhez, illetőleg különböző ingadozásokhoz vezetnek, s melyek azok, melyek mellett az egyes tényleges eredmények csak kiegészítő általánosításokat sugalmazhatnak, olyan dialektikákat, melyek talaján új alapelvek fogalmazhatók meg.

Ha a tudományos gondolkodást napjainkban éltető kétirányú mozgást lefordíthatnánk a filozófia nyelvére, azt kellene látnunk, hogy az *a priori* és az *a posteriori* váltakoztatása elkerülhetetlen, s hogy a tudományos gondolkodásban az empirizmust és a racionalizmust furcsa, de rendkívül erős kötelék fűzi össze, akár a gyönyört és a fájdalmat. Valójában az egyik diadala a másik igazát erősíti: az empirizmusnak szüksége van arra, hogy megértsék, a racionalizmusnak pedig arra, hogy alkalmazzák. A világos, összehangolt, deduktív törvények nélküli empirizmus elgondolhatatlan és taníthatatlan, míg a kitapintható bizonyítékok nélküli, a közvetlen

valóságban nem alkalmazható racionalizmusból hiányzik a meggyőző erő. Egy empirikus törvény értéke azzal bizonyosodik be, ha valamilyen gondolatmenet épülhet rá, az elmélet létjogosultságát pedig az igazolja, hogy kísérlet kiindulópontjául szolgálhat. A tudomány tehát, mely bizonyítékok és tapasztalatok, szabályok és törvények, bizonyosságok és tények együttese, kétpólusú filozófiát igényel. Pontosabban szólva dialektikus kifejtésre van szüksége, mert két különböző filozófiai nézőpontból tekintve minden egyes fogalom kettős megvilágításba kerül.

Félreértés volna azonban azt hinni, hogy mi itt valamiféle dualizmus mellett kötelezzük el magunkat. Éppen ellenkezőleg: az episztemológiai ellentét számunkra annak bizonyítéka, hogy az általunk az „empirizmus” és „racionalizmus” címke alá sorolt filozófiai tanok a valóságban kölcsönösen kiegészítik, kölcsönösen kieljesítik egymást. A tudományos gondolkodás azt jelenti, hogy az elmélet és a gyakorlat, a matematika és a tapasztalat köztes episztemológiai mezején ütünk tábort. Egy természeti törvényt akkor ismerünk meg tudományosan, ha mind fenomenonként, mind numeronként megismerjük.

Minthogy azonban ebben a bevezető fejezetben igyekszünk a lehető legvilágosabban tisztázni filozófiai alapállásunkat és célkitűzésünket, meg kell itt jegyeznünk, hogy nézetünk szerint a két metafizikai irány közül az egyiket – azt, amelyik a racionalizmustól a tapasztalat felé tart – elsőbbség illeti meg. A mai fizika filozófiáját ezzel az episztemológiai irányultsággal kísérreljük meg jellemezni. A matematikai alapokon nyugvó fizika napjainkban betöltött kiemelkedő szerepét tehát racionalista szemszögből próbáljuk majd értelmezni.

Egyébként ez az alkalmazott racionalizmus, amely a valóságból leszűrt tanulságokat egy megvalósítási terv keretében ötvözi, véleményünk szerint újkeletű előjoggal rendelkezik. Ez a kutató racionalizmus sokban eltér a hagyományostól, amennyiben számára az alkalmazás nem megcsonkítást jelent; a matematikai racionalizmus vezérelte tudományos tevékenység nem járhat az elvek fölcserélhetőségével. Valamely racionális kísérleti program *megvalósítása* olyan tapasztalati valóságot hív életre, mely mentes minden irracionálitástól. Alkalmunk lesz bebizonyítani, hogy a kiváltott jelenség gazdagabb, mint a természeti jelenség. Pillanatnyilag azonban

megelégszünk azzal, hogy eltakarítjuk az olvasó elméjéből azt az általánosan elterjedt nézetet, mely szerint a valóság nem egyéb, mint az irracionális kimeríthetetlen tárháza. Napjaink fizikája racionális építmény, melynek sikerül kiküszöbölnie alkotóelemei irracionálisát. A *megvalósított* jelenséget minden irracionális zavaró mozzanattól oltalmaznunk kell. Belátható, hogy az általunk képviselt racionalizmus ellentétes azzal a fölfogással, mely a jelenség kifürkészhetetlen irracionálisára támaszkodva állítja valaminek a valóságát. A tudományos racionalizmus számára a gyakorlati alkalmazás nem vereség vagy megalkuvás: kifejezetten igényli önmaga alkalmazását. Ha rosszul válik be a gyakorlatban, azonnal módosítja önmagát. Ám ez nem alapelveinek megtagadását, hanem dialektizálásukat eredményezi. Végső soron a fizika tudományfilozófiája talán az egyetlen filozófia, melynek alkalmazása alapelveinek meghaladását vonja maga után. Röviden szólva, ez az egyedüli *nyitott filozófia*. Minden más filozófia alapelveit érinthetetlenként, alapigazságait teljesként és véglegesként tételezi. Minden más filozófia *zárttságával* kérkedik.

### 3.

Könnyen belátható ezek után, hogy a szüntelenül fejlődő tudományos gondolkodásnak valóban megfelelni kívánó filozófiának tekintetbe kell vennie a tudományos ismereteknek a szellemi struktúrára gyakorolt visszahatását. Így aztán már a tudományfilozófia szerepéről való elmélkedéseink kezdetén olyan kérdésbe ütközünk, melyet nézetünk szerint mind a tudósok, mind a filozófusok rosszul fogalmazznak meg. A gondolkodásmód struktúrájának és fejlődésének kérdéséről van szó. Itt is ugyanazzal az ellentéttel találkozunk: a tudós hite szerint struktúra és ismeretek nélküli gondolkodásból indul ki, míg a filozófus többnyire már kialakult, a valóság megértéséhez szükséges kategóriák mindegyikével rendelkező gondolkodást tételez.

A tudós szemében a tudás úgy tör elő a tudatlanságból, akár a fény a sötétségből. Nem látja be, hogy a tudatlanság valóságos, szívós és egymáshoz szorosan kapcsolódó tévedések szövedéke, hogy a szellemi homály is strukturált, s hogy ilyen körülmények közepette minden helyes objektív tapasztalat egy szubjektív tévedés

módosítását vonja maga után. A tévedések azonban egymással összefüggő sorokat alkotnak, ezért nem tudjuk őket könnyűszerrel, egyenként kiirtani. A tudományos gondolkodás csak a nem tudományos gondolkodás fölszámolása útján hozhatja létre önmagát. Túlon túl gyakran fordul elő, hogy a tudós töredékes pedagógiára hagyatkozik, jóllehet a tudományos szellemnek teljes szubjektív átalakulásra kellene törekednie. A tudományos gondolkodásban minden valóságos előrelépés teljes szellemi átalakulást követel. Napjaink tudományos gondolkodásának eredményei magának a megismerésnek az alapelveit forgatták föl.

A filozófus mesterségénél fogva önmagában leli meg az alapigazságokat, ezért gondolkodásának mindenestül tekintett tárgya különösebb gond nélkül képes az általános elvek megerősítésére. Így a különféle zavaró tényezők, ingadozások vagy változatok csöppet sem hozzák zavarba. Olykor, mint megannyi haszontalan részletet elveti, olykor viszont éppen egybegyűjti őket, hogy ezzel is a tapasztalati tények alapvető irracionálisát igazolja. A filozófus mindkét esetben készen áll arra, hogy a tudományról világos, gyors és könnyű filozófiát fejtsen ki, mely azonban a filozófus filozófiája marad. Egyetlen igazság is elegendő ahhoz, hogy leszámoljon a kételkedéssel, a tudatlansággal és az irracionálizmussal: egyetlen igazság képes megvilágítani lelkét. Bizonyossága végtelen sorokban tükröződik vissza. Egyetlen, osztatlan fénysugár ez, mely nem bomlik szét fajtákra vagy válfajokra. A gondolkodás egyetlen bizonyosságot él meg. Nem próbálkozik azzal, hogy újabb bizonyosságokat alkosson magának. A gondolkodás azonossága a *gondolkodom* tétélezésében annyira világos, hogy e tiszta tudat tudománya azonnal egy tudomány tudatát alkotja, vagyis azzal a bizonyossággal jár, hogy ekképp egy tudományfilozófia alapjai épülnek ki. A szellemnek a különböző megismerési folyamatok során megőrzött azonossága már önmagában kezeskedik egy állandó, alapvető és végleges módszer létjogosultságért. Ekkora siker láttán miképpen is gondolhatnánk arra, hogy szükség lehet az észjárás átalakítására, új ismeretek földerítésére? A filozófus szemében az egyes tudományágakban a legváltozékonyabb formát öltő különféle metodológiák végső soron egy legelső, általános módszerre vezethetők vissza, mely arra hivatott, hogy a tudás egészét mintegy formába öntse – *informálja* –, s azonos módon kezeljen minden vizsgált tárgyat. A

filozófust tehát alighanem zavarba ejti az általunk megfogalmazott tétel, mely a megismerést a gondolkodásmód fejlődésének tartja, s a *gondolkodom* egységének és örökkévalóságának változandó voltát tételezi.

Mégis ehhez a következtetéshez kell majd eljutnunk, ha a tudományos megismerés filozófiáját *nyitott filozófiaként* akarjuk definiálni, egy olyan gondolkodásmód tudataként, mely az ismeretlent kutatva, a korábbi ismereteknek ellentmondó valóságelemeket keresve alapozza meg önmagát. Mindenekelőtt tisztában kell lennünk azzal, hogy az új tapasztalat *nemet* mond a korábbi tapasztalatnak, mert enélkül nyilvánvalóan nem beszélhetnénk új tapasztalatról. Ez a *nem* azonban sohasem lehet végleges egy olyan gondolkodásmód számára, mely képes arra, hogy elveit dialektizálja, önmagán belül új típusú bizonyosságokat alakítson ki, s anélkül gyarapítsa értelmezési corpusát, hogy valamely természetesen adódó, mindent megmagyarázni képes értelmezési corpuszt előjogokkal ruházna föl.

Könyvünkben számos példát hozunk majd erre a gyarapodásra. Nézőpontunk jobb megvilágítása érdekében vizsgáljuk meg már most – mégpedig a számunkra legkedvezőtlenebb síkon, az empirizmus területén – a *kísérleti transzcendencia* egyik példáját. Véleményünk szerint e kifejezés használata nem túlzó, ha a műszerekkel dolgozó tudományt a természetes megfigyelésen alapuló tudomány transzcenciájaként jelöljük vele. Az érzéki és a tudományos megismerés között törésvonal húzódik. A hőmérséklet leolvasható a hőmérőről, de közvetlenül nem érzékelhetjük. Az elmélet nélkül az ember sohasem tudhatná meg, hogy amit lát és érez, az ugyanazzal a jelenséggel hozható-e összefüggésbe, vagy sem. Könyvünkben mindvégig arra az ellenvetésre keresünk választ, amely mindenképpen ragaszkodik a tudományos megismerés lefordítására az *érzékelhetőség* nyelvére, s amely a kísérleti tapasztalatot különféle műszermutatók leolvasásának sorozatában igyekszik összefoglalni. Voltaképpen a műszerleolvasás igazolásának objektivitása objektívként határozza meg az igazolandó gondolatot. A matematikai függvény realizmusa hamarosan a tapasztalati görbe realitásának helyébe lép.

Egyébként, ha az olvasó nem tette a magáévá a műszert az emberi szerv meghosszabbításaként tételező állításunkat, egy sor érvünk vár még tartalékban annak bizonyítására, hogy a mikrofizika által

tételezett test a közönséges testeken túl helyezkedik el. Az objektivációban tehát legalább egy törésvonal figyelhető meg, s ezért följogosítva érezzük magunkat annak kijelentésére, hogy a fizikai tudományokban a tapasztalat nem önmagába zárt, hanem egy mögöttes világ, egy transzcendencia is tartozik hozzá. Ennélfogva a tapasztalatot formába öntő racionalizmusnak az említett tapasztalati transzcendenciából következően *nyitottnak* kell lennie. E nyitottság függvényében módosulnia kell a criticista filozófiának is, amelynek szilárdságáról a későbbiekben még szólni fogunk. Egyszerűbben fogalmazva azt mondhatnánk, hogy a tudományos gondolkodás pszichológiáját új alapokra kell helyezni, mert az emberi értelem kereteit hajlékonyabbá és tágasabbá kell tennünk. A természet-tudományos műveltség a gondolkodás gyökeres átalakulását vonja maga után.

#### 4.

Ha már a tudományfilozófia területének kijelölése oly roppantul nehéz föladat, hadd kérjünk vizsgálódásunkkal kapcsolatban némi engedményt mindenkitől.

A filozófusoktól azt kérjük, hogy a filozófiai elemeket az őket létrehozó rendszerekből kiszakítva is használhassuk. Valamely rendszer filozófiai ereje olykor egyedi rendeltetésében összpontosul. Habozás nélkül ajánljuk föl tehát az adott rendeltetést a tudományos gondolkodásnak, annál is inkább, mert égető szüksége van a formába öntést szolgáló filozófiai elvekre. Szentségtörés talán, ha egy olyan csodálatos episztemológiai eszközhöz folyamodunk, mint a kanti *kategória*, s rámutatunk, milyen nagyszerűen használható a tudományos gondolatok rendszerezésében? Ha az eklektikusan kitéűzött célok jóvátételtenül zavarossá teszik is a filozófiai rendszereket, az eszközök eklektikus megválogatása a jelek szerint nem árthat annak a tudományfilozófiának, amely a tudományos gondolkodás minden föladatát szemügyre kívánja venni, amely különféle típusú elméleteket akar értelmezni, föl akarja mérni alkalmazási lehetőségeik határait, s amely mindenekelőtt rá akar mutatni a legváltozatosabb fölfedezési eljárásokra, bármilyen kockázatosak is egyébként. De azt is kérjük a filozófusoktól, hogy hagyjanak végre föl az egyedüli és állandó nézőpont keresésével, amikor olyan ha-



talmas és annyira változó tudományágot készülnek mindenestül megítélni, mint a fizika. A tudományfilozófia leírása során tehát egy olyan filozófiai sokféleséghez jutunk el, mely egyedül alkalmas arra, hogy a tapasztalat és az elmélet fölöttébb különböző, a filozófiai érettség legkülönbözőbb fokain elhelyezkedő elemeit formákba öntse. A tudományfilozófiát szétszórt filozófiaként, *szétosztódó filozófiaként* határozzuk meg. Ugyanakkor a tudományos gondolkodás úgy jelenik meg előttünk, mint jól rendezett szétszóródási metódus, mint a filozófiai rendszerekben túlon túl tömegesen tárolt különféle filozofémák érzékeny elemzésére alkalmas módszer.

A tudósoktól pedig arra kérünk fölhatalmazást, hadd térítsük el egy pillanatra a tudományt tényleges munkájától és objektivitásra való törekvéséről, hogy földeríthessük, mennyi szubjektivitás rejtőzik még a legszigorúbb módszerek mélyén is. Kezdetben látszólag a pszichológia területére tartozó kérdéseket teszünk föl nekik, s lassanként bebizonyítjuk, hogy minden pszichológia metafizikai posztulátumokkal indázódik egybe. A gondolkodás áttérhet az egyik metafizikáról egy másikra, de nem lehet meg metafizika nélkül. A következőt kérdezzük tehát a tudósoktól: Hogyan gondolkodnak önök? Miben állnak az önök tapogatózásai, próbálkozásai és tévedései? Minek hatására változtatják meg véleményüket? Miért fogalmazznak olyan szűkszavúan, amikor egy *új típusú* kutatás pszichológiai feltételeiről szólnak? Mindenekelőtt tárják elének homályos elképzeléseiket, ellentmondásaikat, rögeszméiket, bizonyítatlan meggyőződéseiket. Önöket realistiként tartják számon. Biztosak lehetünk-e abban, hogy ez a súlyos, tagolatlan, kettősség és hierarchia nélküli filozófia megfelel gondolataik sokféleségének és merész hipotéziseiknek? Őszintén mondják el nekünk, mit gondolnak minderről – de ne akkor, amikor *kilépnek* laboratóriumukból, hanem azokban a pillanatokban, amikor mindennapi életükből *belépnek* tudományos életükbe. Ne esti empirizmusukat, hanem friss reggeli racionalizmusukat adják át nekünk, matematikai álmodozásaik *a priori*ját, terveik hevületét, be nem vallott intuícióikat. Ha ilyen mértékben kiterjeszhetnénk pszichológiai vizsgálódásunkat, csaknem bizonyosak lehetnénk abban, hogy a tudományos észjárás ugyancsak a pszichológiai – s következésképp a filozófiai – szétszóródás állapotában jelenik meg, mert minden filozófiai gyökér valamilyen gondolatban fogan meg. A tudományos gondolkodás

különböző problémáihoz tehát különböző filozófiai együttthatóknak kellene járulniuk. Így például nem minden fogalom rendelkezne azonos realizmus- és racionalizmustöltettel. Ennélfogva a tudományfilozófia tényleges föladatai nézetünk szerint az egyes fogalmak szintjén merülnének föl. Minden egyes hipotézis, probléma, kísérlet vagy egyenlet megkövetelné a maga filozófiáját. Meg kellene alkotnunk az episztemológiai részletek filozófiáját, mely – a filozófusok *integrális* filozófiájának *pendant*-jaként – *differenciális* tudományfilozófia volna, s erre hárulna egy-egy gondolat alakulásának föltérképezése. Egy tudományos gondolat fejlődése voltaképpen normatív szabályok alá vetését, realista formájának racionalista formává való átalakulását jelenti. Ez az átalakulás azonban sohasem teljes. A különféle fogalmak metafizikai átalakulásuk különböző stációinál tartanak. Ha filozófiailag vizsgáljuk meg az egyes fogalmakat, tisztábban látjuk majd az általunk megadott definíció polemikus jellegét, azt, hogy milyen különbségeket tesz, mit zár ki és mit vet el. A megszokottól eltérő tudományos meghatározás dialektikus föltételei ekkor tisztábban jelennek meg előttünk, s az egyes fogalmak vizsgálatakor megértjük majd, mit nevezünk a nem filozófiájának.

## 5.

Tervünk tehát a következő:

A fentebb ismertetett, általánosságuk folytán homályosnak tetsző megjegyzéseink szemléltetésére már az első fejezetben bemutatunk egy példát a szétszórt filozófiával kapcsolatban. Szerintünk ugyanis egyedül ez a filozófia alkalmas a jelenkori tudományos gondolkodás rendkívül összetett voltának vizsgálatára.

A konkrét episztemológiai kérdéseket tárgyaló első két fejezetet követően három, egymástól a lehető legnagyobb mértékben eltérő területen tanulmányozzuk majd azokat az erőfeszítéseket, amelyeket a tudományos gondolkodás a *nyitottság* irányában tesz.

Legelőször is egy alapvető kategória, a szubsztancia vizsgálata során fölvázolunk egy nem-kantiánus filozófiát, azaz egy kanti ihletésű, de a klasszikus doktrínát meghaladó filozófiát. Olyan filozófiai fogalommal dolgozunk tehát itt, mely tökéletesen működött a newtoni tudományra alkalmazva, s melyet nézetünk szerint *ki kell*

*nyitnunk*, hogy a holnap kémiját is kitűnően megragadhassuk vele. Ezzel összefüggésben a szóban forgó fejezetben érveket szolgáltunk majd egy általunk kívánatosnak tartott nem-realizmus és nem-materializmus mellett, ami nem mást jelent, mint a realizmus és a materializmus *kitágítását*. A kémiai szubsztancia ekkor egy elkülönítő folyamat egyik elemeként – egyik egyszerű elemeként – tűnik majd elénk, a létező pedig a jól kivitelezett megvalósítás egyik mozzanataként. A szubsztancia fogalmával kapcsolatban együtt tárgyalt nem-realizmus és nem-kantianizmus (mely a realizmus, illetve a racionalizmus egy-egy fajtája) pedig megfelelően fölállított ellentétpárjában gondolatilag egymáshoz rendelten jelenik majd meg. A klasszikus realizmus és a klasszikus kantianizmus két pólusa között egy különösképpen termékeny, köztes episztemológiai mező jön létre. A *nem filozófiája* ekképp nem az elutasítás, hanem az összeegyeztetés talaján áll. Pontosabban szólva a szubsztancia fogalma – mely mind a realista, mind a kanti megfogalmazásban olyan kíméletlenül ellentmondásosnak látszik – a nem-szubsztancializmus új doktrínájában tisztán tranzitív módon jelenik majd meg. A nem filozófiája lehetővé teszi számunkra, hogy egy szubsztancia meghatározásának gyakorlati és gondolati folyamatát egyszerre fogalmazzuk meg. Mihelyt a kategória *nyitottá* lesz, a jelenkori kémiai filozófia minden apró elemét magában foglalhatja majd.

Az *intuíció* a következő terület, mellyel kapcsolatban a tudományos gondolkodás filozófiájának kiszélesítését javasoljuk. Itt is kézzelfogható példákkal dolgozunk majd. Rá fogunk mutatni, hogy a természetes intuíció nem egyéb, mint egy sajátos intuíció, s kellőképp szabad szintézisekkel élve érthetőbbé válik az intuitív összefüggések rangsora. Bemutatjuk tehát a tudományos gondolkodásmód működését a *kimunkált intuícióban*.

Harmadikként a logika területét vizsgáljuk majd meg. Ez a föladat voltaképpen külön könyvet igényelne. Most azonban elegendő néhány utalás a tudományos kutatásokra, hogy bemutassuk: az értelem legegyszerűbb keretei sem maradhatnak változhatatlanok, ha a legújabb idők tudományának hivatását akarjuk föltérképezni. A hagyományos ráció minden alapelvében dialektizálható paradoxonok útján.

Miután ezeknek az egymástól oly távol eső területeknek (filozófiai kategória, intuíció, logika) a kiszélesítésével próbálkoztunk, a

félreértéseket elkerülendő a befejezésben visszatérünk még a nem filozófiájának alapelveihez. Tulajdonképpen mindvégig emlékeztetnünk kell arra, hogy a nem filozófiájának pszichológiailag semmi köze a negativizmushoz, és a természetet illetően nem vezet semmiféle nihilizmushoz. Éppen ellenkezőleg: alkotó tevékenységből ered, mely bennünk és körülöttünk zajlik. Azt állítja, hogy a munkálkodó értelem a haladás eleme. Jól elgondolni a valóságot annyit tesz, mint fölhasználni ellentmondásait a gondolkodás fölébresztése és módosítása érdekében. A gondolkodás dialektizálásán pedig azt értjük, hogy egyre növekvő biztonsággal hozhatunk létre tudományos úton *kiteljesedett jelenségeket*, s önthetünk új életet mindazokba az elkorcsosult vagy háttérbe szorított változókba, melyeket a tudomány – csakúgy, mint a kezdetleges gondolkodás – első vizsgálódásaikor még elhanyagolt.

## I. fejezet

# Egy tudományos fogalom különböző metafizikai értelmezései

### I.

Mielőtt általános filozófiai vizsgálódásunkba fognánk, polémiánkat a tisztánlátás kedvéért egy érzékletes példa bemutatásával kezdjük. Olyan tudományos fogalmat vizsgálunk most meg, mely véleményünk szerint teljes filozófiai szemhatárral rendelkezik, vagyis egyaránt értelmezhető az animizmus, a realizmus, a pozitivizmus, a racionalizmus, a teljes racionalizmus és a dialektikus racionalizmus talaján. E két utóbbi megközelítést éppen választott példánk segítségével világítjuk majd meg. A teljes és a dialektikus racionalizmust a szürracionalizmus elnevezésben egyesíthetjük, amelyről másutt már nagy vonalakban szóltunk.<sup>1</sup> Azt fogjuk bemutatni, hogy egy adott tudományos megismerés filozófiai fejlődése az általunk megjelölt sorrendben minden föntebb említett doktrínán végigvonul.

Magától értetődik, hogy a különféle tudományos fogalmak nem jutottak el az érettség ugyanazon állapotáig: sokan közülük még egy többé-kevésbé naiv realizmusba ágyazódnak, míg mások a pozitivizmus gőgösen szerény közegében definiálódnak. Ekképp – alkotóelemeit tekintve – a tudományos észjárás filozófiája csak egy-nemű filozófia lehet. A tudományról folytatott filozófiai viták azért minduntalan zavarosak, mert a filozófusok átfogó válaszok megfogalmazásával kísérleteznek, holott csak egy sajátos beállítódás homályosít el minden mást elméjükben. A tudósról azt állítják, hogy realista, s elsorolják mindazokat az eseteket, amikor még realistának mutatkozik. Máskor azt mondják róla, hogy pozitivistá, s kiragadják azokat a tudományokat, amelyek még pozitivisták.

<sup>1</sup> Lásd az *Inquisitions* 1936. júniusi számában található cikkünket.

A matematikusról meg azt tartják, hogy racionalista, s utalnak mindazon gondolataira, melyek még kantiánus ihletésűek.

Természetesen nemcsak a *mégek*, hanem a *márok* is hűtlenek a filozófiai igazsághoz. Így például egyes episztemológusok racionalistának állítják be a fizikust, s felsorolják azokat az eseteket, amelyekben a fizikus már racionalista, amikor korábban fölállított törvényekből *következtet ki* bizonyos jelenségeket. Mások pedig pozitivistának kiáltják ki a szociológust annak a néhány példának alapján, ahol már pozitivistának mutatkozik, vagyis amikor az értékektől elvonatkoztatva a tényekre korlátozza vizsgálódását. A kalandor szellemű filozófusoknak pedig (egyikük neve minden bizonnyal azonnal az olvasó eszébe ötlük) ugyancsak be kell vallaniuk, hogy szürracionalista tanaik igazolására csak kevés olyan példát hozhatnak föl, amikor is a legújabb kori – s ennél fogva a legkevésbé szilárd alapokon nyugvó – tudomány már dialektikusnak nevezhető... Ekképp maguknak a szürracionalistáknak is el kell ismerniük, hogy a tudományos gondolkodás filozófiailag döntően még kezdetlegesnek tekintendő fejlődési stádiumoknál tart, s készen kell állniuk arra, hogy elsöprő erejű támadások céltáblájául szolgáljanak majd. Minden csak cáfolja állításaikat: a mindennapi élet, a józan ész, a közvetlen megismerés, az ipari technika, egész tudományágak, sőt még a racionalizmus számára olyannyira kikezdehetetlen tudomány is, mint a biológia – jóllehet e tudomány egyes területei gyors fejlődésnek indulhatnának, ha a realisták által oly félreismert és annyira könnyűszerrel elvetett formális okság elvét az új filozófiai gondolkodás fényében vizsgálnák meg.

A szürracionalistát könnyen porig sújthatja a realisták és a pozitivisták által hangoztatott tengernyi bizonyíték. Ám, miután kellő alázatról tett tanúbizonyságot, mindjárt támadásba lendülhet: tény, hogy a tudományt filozófiai szempontból többféleképpen is lehet értelmezni, ugyanakkor a realista tudománnyal kapcsolatban nem volna szabad metafizikai problémáknak fölmerülniük. Ugyancsak tény a különböző episztemológiák fejlődése: az energetizmus teljes mértékben megváltoztatta jellegét századunk elején. Az egyes problémákat illetően az episztemológiai fejlődés iránya világos és állandó: valamely megismerés mindig a racionális rendezettség irányában fejlődik. Mihelyt ismerjük egy tárgy két tulajdonságát, nem nyugszunk, amíg valamilyen kapcsolatot nem találunk közöttük. A

mélyebbre ható megismerést az egymással összefüggésbe hozott okok elszaporodása kíséri. Bármennyire is a realizmus talaján állunk, a legcsekélyebb rendszerezési szándék is racionális tényezők megjelenésével jár, s a tudományos gondolkodás előrehaladtával egyre növekszik az elméletek szerepe. A tudomány legmagasabb fokán a valóság ismeretlen sajátosságainak föl kutatása szempontjából csak az elméletek képesek kijelölni a jövőben követendő irányt.

Vég nélkül vitatkozhatunk az erkölcs, a társadalom, a költészet haladásáról vagy az emberiség jólétének növekedéséről. Van azonban a haladásnak egy fajtája, mely nem lehet vita tárgya: ez a tudomány haladása, mely nyilvánvaló előttünk, mihelyt sajátosan gondolkodói szemszögből, az ismeretek egymásra épülését tekintve vizsgáljuk. E haladás irányát választjuk tehát filozófiai vizsgálódásaink tengelyéül, s ha a fejlődés menetének abszcisszatengelyén a filozófiai rendszerek – az animizmustól kezdve a realizmuson, a pozitívizmuson és az egyszerű racionalizmuson át a szürracionalizmusig – minden egyes fogalmat tekintve azonos rendbe szerveződnek, akkor nem minden alap nélkül beszélhetünk a tudományos fogalmak filozófiai fejlődéséről.

Álljunk meg egy percre ennél a *filozófiai fejlődés*nél. A tiszta filozófia számára e fogalomnak nincs sok értelme. Egyetlen filozófusnak sem jutna eszébe azt állítani, hogy Leibniz fölülmúlta Descartes-ot, Kant pedig Platónt. Ám a tudományos fogalmak tisztán előttünk álló filozófiai fejlődéséből azt a következtetést kell levonnunk, hogy a gondolkodást a tudományos megismerés, magát a filozófiát pedig a tudomány szervezi rendbe. A filozófiák osztályozásához és a ráció fejlődésének tanulmányozásához a tudományos gondolkodás szolgáltatója tehát az alapvető elvet.

## 2.

A tudományos gondolkodás filozófiai érlelődését a *tömeg* tudományos fogalmának vizsgálatával szemléltetjük. *La Valeur inductive de la relativité* és *La Formation de l'esprit scientifique* című könyveinkben is ezt a fogalmat használtuk föl a fogalom meghatározásának változásával egyidejűleg bekövetkező *tevőleges fogalomalkotás* bemutatására, ekkor azonban még nem volt alkalmunk

a fogalomalkotás teljes távlatának fölvázolására. A relativitáselmélet komplex racionalizmusába már korábban beágyazódott tömegfogalom Paul Dirac\* mechanikájával érdekes, tiszta dialektikára tett szert, s ennél fogva most már teljes filozófiai távlatban jelenik meg előttünk. A következőkben áttekintjük a *tömegfogalom* öt szintjét, melyekre különböző, nyilvánvalóan rendszerezett és előremutató tudományfilozófiák épülnek.

### 3.

Első megjelenési alakjában a tömegfogalom vaskosan mennyiségi, mintegy valóságéhes értékítélet. A tömeget szemmel becsüljük föl. A mohó gyermeknek a legnagyobb gyümölcs kell, az, amelyik a legvilágosabban szól vágyához, amelyik vágyának szubsztanciális tárgya. A tömeg fogalma magát az evési vágyat jeleníti meg.

Mint mindig, itt is az első ellentmondással kezdődik a megismerés, melyre a *nagy* és a *súlyos* fogalma közötti különbség fölfedezésével teszünk szert. Az üres héj nem elégíti ki a mohóságot. Ebből a csalódásból születik meg az az értékkel átszőtt ismeret, melyet a mesemondó „az öregek” által szerzett tapasztalatok jelképeként használ majd. Valamely becses dolgot a tenyerünkben tartva jövünk rá, hogy a legnagyobb nem föltétlenül a legértékesebb. A hatások erősségének távlata hirtelen elmélyíti a mennyiségről alkotott első képzeteket. A tömegfogalom egy csapásra interiorizálódik, s a belső, titkos gazdagság, a javak fölhalmazásának szinonimája lesz. Különös értékekkel ruházódik föl, s a legkülönfélébb animista álmodozások kapnak ekkor szabad utat. A tömegfogalom ebben a stádiumban voltaképpen akadályfogalom: elzárja a megismerés útját, s nem foglalja össze a szerzett tapasztalatot.

Most persze fölrohatják nekünk, hogy vizsgálódásunkat túlságosan is alacsony szinten kezdtük, és gúnyt űztünk a tudományos megismerésből, hiszen olyan akadályokra mutattunk rá, melyek értelmes embernek nem okozhatnak komoly gondot. Szívesen búcsút

\* Paul Dirac (1902–1984) angol fizikus (Nobel-díj, 1933), a kvantum-elektrodinamika és a kvantumtérelmélet egyik megalapozója, az elektron relativisztikus hullámegyenletének kidolgozója. Matematikai rendszere, a Dirac-algebra, a kvantumelmélet és a relativitáselmélet egyesítésével új hullámmechanika megteremtését tette lehetővé. [A szerk.]



is mondunk ennek a szintnek, föltéve, hogy olvasóink egyszer s mindenkorra megjegyzik, hogy semmiféle meggyőződés nem kaphat soha többé új erőre az ide történt esetleges visszatéréssel, s hogy a továbbiakban száműzzük a tömegfogalom metaforikus használatát mindazon tudományokkal kapcsolatban, amelyekben fönnállhat e kezdeti kísértés veszélye. Nem találják meglepőnek, hogy néhány pszichológus úgy beszél a tömegről és a mozgási töltésről, mintha csak világos fogalmakkal dolgozna? Persze nagyon is jól tudják, mennyire zavaros a „töltés” kifejezés, és saját bevallásuk szerint is pusztán analógiával élnek. Ám ez a pszichológiai analógia éppen hogy a tömeg animista fölfogására utal, s a világosnak tetsző, ámde tévútra vezető szóhasználat csak kiterjeszti az említett akadályfogalmat. Lássunk mindjárt egy bizonyítékot: amikor egy pszichológus érzelmi töltésről beszél, mindig többé-kevésbé jelentős tömegre utal. Nevetséges hatást keltene, ha *csekély* érzelmi tömegről vagy töltésről beszélne. Nem is használ senki ilyen kifejezéseket. Egy érzéketlen, tehetetlen, közömbös beteg láttán a pszichiáter azt mondaná, hogy a páciens érzelmi korlátozottságban szenved. Ilyenkor tehát többnyire álnokul a sutba vágja az érzelmi tömeg vagy töltés fogalmát. A töltés mindig *többletet* jelent: a fogalmat inkább csak a nagyobb mennyiségek jelölésére használják. Furcsa mérőeszköz az, amelyik csak a növekedést mutatja!

A tömeg animista fölfogása dinamikai szempontból éppoly zavaros, mint statikailag. A *homo faber* szemében a tömeg mindig buzogányként\* jelenik meg. A buzogány a hatalomvágy eszköze, ami azt jelenti, hogy rendeltetése nem egykönnyen elemezhető. Ennek megfelelően a köznapi gondolkodás nem szentel figyelmet az apró, „jelentéktelen” dolgok tömegeinek. Végső soron tehát azt látjuk, hogy a tömeg csak akkor jelöl *mennyiséget*, ha jelentős nagyságú. Eredetét tekintve ezért nem nevezhető széles körben használható fogalomnak, ellentétben a racionalista filozófiák által kialakított fogalmakkal.

Ha ezeket a fejtegetéseket az objektív megismerés pszichoanalízisének irányában tovább folytatva rendszeresen megvizsgálánk, hogyan használták a kezdeti időkben a tömeg fogalmát, jobban meg-

\* Az eredetiben szójáték: ...*la masse est toujours une massue. A la masse tömeget, a la massue pedig buzogányt jelent. [A ford.]*

érthetnénk, hogyan tételezte – az általános nehézkes törvényét sietősen tagadva – a tudományos észjárást megelőző gondolkodás a súllyal nem mérhető testek fogalmát. Egy még kiforratlan, kellőképp ki nem munkált dialektikával találkozánk itt, mely az axiómák helyett a dolgokra irányul. Erre is hivatkozhatunk majd, amikor a dialektikus filozófiát a racionalizmuson túl, mintegy annak rugalmasabbá tett változataként értelmezzük. A dialektikának a realizmus szintjén való fölhasználása mindig csak bizonytalan és ideiglenes lehet.

Akárhogy áll is a dolog ezzel a metafizikai kitérővel, úgy véljük, sikerült lelepleznünk a bizonytalan fogalmi alakzatokat, mint amilyen például a tömeg fogalmának kezdeti fölfogása. Az efféle fogalmakkal dolgozó gondolkodásmód számára elérhetetlen marad a tudományos kultúra. Az analógia megvallásának ténye alig javít valamit az illetén fogalomhasználat kockázatos voltán. Az animizmus hamarosan aláassa a definíciót, s újra sajtóságos bizonyosságokkal tölti meg az elmét. Akad egy igencsak furcsa tünet, amely mellett sohasem időzhetünk el eléggé: az animista fogalmak megértésének gyorsaságáról van szó. Az embereknek néhány szóval el lehet magyarázni, mit jelent az érzelmi *töltés*, ami szerintünk rossz jel. A valóság elméleti megismerését, vagyis az egyszerű leírást meghaladó megismerést illetően – az aritmetikát és a geometriát is figyelmen kívül hagyva – minden pontatlan, ami könnyen tanítható. Ehhez a pedagógiai paradoxonhoz még lesz alkalmunk visszatérni. Most csak arra törekedtünk, hogy bemutassuk a kezdetleges tömegfogalom merőben pontatlan voltát. Bármely tudományos fogalomról van szó, véleményünk szerint mindig marad kijavításra váró hiba. Minden objektív megismerési folyamat előtt pszichoanalitikus vizsgálatnak kell alávetnünk a gondolkodást, mégpedig nemcsak általánosságban, hanem az egyes fogalmak szintjén is. A tudományos fogalmakat azonban csak igen ritkán elemzik pszichoanalitikailag használatuk minden területén, és mindig tartanunk kell attól, hogy a szóban forgó fogalom eltérő területeken való alkalmazása jelentéskeveredéshez vezethet, ezért minden egyes tudományos fogalommal kapcsolatban utalnunk kell pszichoanalitikailag nem vizsgált jelentéseire. A következő fejezetben visszatérünk majd az egyazon fogalomhoz kapcsolódó jelentések többértelműségére. Ez is a jelen munkákban hirdetett szétszórt tudományfilozófia mellett szóló érveket ad a kezünkbe.

A tömeg fogalmát vizsgálva most átlépünk a második szintre, ahol azt bölcsen empirikus módon, pontos objektív meghatározás birtokában használják. A fogalom itt a mérleg használatához kötődik, s ekképp kisugárzik rá a műszer objektivitása. Ne feledjük azonban, hogy hosszú időn keresztül *a műszer megelőzte az elméletet*. Napjainkban már más a helyzet: a legdinamikusabban fejlődő tudományágakban az elmélet előzi meg a műszert. Így például a fizikus által használt eszköz voltaképpen a gyakorlatban megvalósított, lényegét tekintve racionális teória. A tömeg korábban vizsgált „fogalmairól” elmondható, hogy a mérleg használatára nyilvánvalóan az emelő elvének megismerését megelőzően került sor. Ily módon a tömeg fogalma közvetlenül – mondhatni gondolatlanul – egy határozott és világos, egyszerű és kétségbevonhatatlan elsődleges tapasztalat helyettesítéseként jelentkezett. Megfigyelhető egyébként, hogy még azokban az esetekben is, amikor a szóban forgó fogalom „összetételben” szerepel, nem ebben az összetett formában tükröződik a gondolkodásban. Ez történik például a római mérleg használatakor, ahol is a súlyok összehasonlítása a súlynak és az emelő karjának összetett függvényében történik, ám erről az összetételről a mérést végző személy nem vesz tudomást. Ekképp alakul ki *a mérleg kezelése*, ami éppoly egyszerű, mint *a kosár kezelése*, melynek tanulmányozásával Pierre Janet\* az emberi értelem egyik legelső formáját igyekezett jellemezni. Az effajta mérlegkezelés végigvonul minden korban, s a maga egyszerűségében alapvető tapasztalatként öröklődik nemzedékről nemzedékre. A bonyolult gépezet meglehetősen együgyű igénybevételenek egyik esetével állunk itt szemben, amire korunkból természetesen számtalan, sokkal találóbb példát említhetünk: napjainkban a legbonyolultabb készüléket is *együgyűen* vezéreljük, rosszul kidolgozott és egymással helytelen összefüggésekbe hozott, ám gyakorlati szempontból megbízható együttest alkotó *empirikus fogalmak* egész tárházával.

Ehhez az egyszerű és konkrét fogalomhoz, az elméletileg mégoly bonyolult műszer együgyű, konkrét használatához szilárd, ta-

\* Pierre Janet (1859–1947) francia filozófus és pszichiáter, a *Collège de France* kísérleti pszichológia tanszékének tanára. [A szerk.]

pasztalati, világos, konkrét és változhatatlan gondolkodásmód tartozik. Szívesen képzeljük azt, hogy ez a tapasztalat szükséges és elégséges hivatkozással szolgálhat mindenféle elmélet igazolására. Mérlegelni annyit tesz, mint gondolkodni. Ha gondolkodunk, akkor mérlegelünk. A filozófusok pedig fáradhatatlanul ismételtetik Lord Kelvin aforizmáját, aki állítása szerint sohasem haladta meg a mérleg fizikáját és a pajzs aritmetikáját. Az ennyire egyszerű, ennyire ellentmondást nem tűrő tapasztalathoz kapcsolódó empirikus gondolkodást realista gondolkodásmódnak nevezik.

A *realista kezelési* módok még a legfejlettebb tudományágakban is megmaradnak. Még a teljes mértékben elméleti alapokon nyugvó gyakorlatban is találkozunk ilyen példákkal. A racionalista teoretikusnak ugyanis egyrészt meg kell értetnie magát a kísérleteket végző személyek körében, másrészt gyorsan akarja előadni mondanóját, s ilyenkor szükségképpen a kezdetleges animista nyelvezethez folyamodik. Ugyanakkor nem tart attól, hogy leegyszerűsítve gondolkodik, s a mindennapi életben ő maga is realistiként viselkedik. Ekképp a racionális értékek későn jelentkeznek, ritkák és rövid életűek, s Dupréellel szólva ingatagok, mint minden magasabbos érték. A rossz pénz a szellem területén sem vész el, s a realizmus folyton kiszorítja a racionalizmust. Ám a tudományos gondolkodás alakulását vizsgáló episztemológusnak mindig ki kell mutatnia a fölfedezések dinamikus értelmét. Vegyük tehát most szemügyre a tömegfogalmat *racionális* nézőpontból!

## 5.

E harmadik nézőpont a XVII. század végén jelenik meg a maga teljességében, amikor Newton megalkotja a racionális mechanikát, s ezzel beköszönt az *egyetemes racionális összefüggések* időszaka. A fogalmak egyedi és abszolút használatát fölváltja egymással összefüggő alkalmazásuk. A tömegfogalom ekkor már nem pusztán a közvetlen, tényleges tapasztalat egyik legelső elemeként jelenik meg: meghatározására *fogalmi corpus* keretében kerül sor. Newton a tömeget az erő gyorsulási kvócienseként határozza meg. Az erő, a gyorsulás és a tömeg szoros, tisztán racionális összefüggésbe

lépnek egymással, mert kapcsolatuk tökéletesen elemezhető az aritmetika racionális törvényei alapján.

Realista szemszögből e három fogalom a lehető legnagyobb mértékben különbözik egymástól. Egyazon képletben való összekapcsolásuk elvben többé-kevésbé mesterkélt eljárásnak tűnhet föl, melyet semmiképpen sem tekinthetnénk minden szakaszában realistának. Voltaképpen miért is ruháznánk föl a realistát azzal a joggal, hogy a realista szerepkört különböző felfogásokat vegyítve fogja föl? Miért is ne kényszerítenénk arra, hogy szabatos választ adjon a következő kérdésre: „Az erő, a tömeg és a gyorsulás közül mi az, ami *valós*?” S ha szokása szerint azt válaszolja, hogy „minden valós”, vajon el kell-e fogadnunk az ilyen vitamódszert, mely egy homályos elvre hivatkozva elmos minden filozófiai különbséget, és elhárít minden szabatosan megfogalmazott kérdést?

Midőn az erő, a tömeg és a gyorsulás fogalmát egymással összefüggésben definiáltuk, nézetünk szerint mindjárt nagyon távolra kerültünk a realizmus alapelveitől, mert a három fogalom bármelyike „kiszámítható” különböző realitásszint-tartományokat bevezető behelyettesítések révén. Egyébként az egymásra vonatkoztatásból eredően a három fogalom bármelyikét *kikövetkeztethetjük* a másik kettőből.

A tömeg fogalma például, mely kezdeti megjelenési formájában oly tisztán realistiként jelent meg előttünk, mintegy kifinomul, mihelyt Newton mechanikájának szellemében nem statikus, hanem dinamikus nézőpontból vizsgáljuk. Newton előtt a tömeget *léteben*, anyagmennyiségként vizsgálták, munkásságát követően viszont a jelenségek *alakulásába* ágyazva, alakulási együtthatóként szemlélték. Érdekességként meg kell itt jegyeznünk, hogy az időbeli alakulás megértésének szüksége racionalizálja a létezés realizmusát. Másképp fogalmazva: a racionalista értékek igazából a *filozófiai bonyolódás* irányában bontakoznak ki. A racionalizmus már kialakulásának kezdetén előrevetíti a szürracionalizmust. A ráció nem az egyszerűsítést szolgálja, hanem olyan képesség, mely önmagát gazdagítva világosodik meg. Az egyre nagyobb bonyolultság irányában fejlődik, amit a tömegfogalom következő episztemológiai stádiumainak vizsgálatakor alkalmunk lesz bemutatni.

Mindenesetre az erő, a tömeg és a gyorsulás három egymáshoz szorosan kapcsolódó fogalmának realista értelmezése érdekében a

dolgok realizmusáról át kell térnünk a törvények realizmusára, azaz kétrendbeli valósággal kell dolgoznunk. Ugyanakkor nem hagyjuk, hogy a realista hozzászokjon ehhez a kényelmes fölosztáshoz. Szűntelen ellenvetéseinkre egyre változatosabb típusú törvények *megalakításával* kell majd válaszolnia. Ekképp a realizmus hamarosan elveszíti majd tetszetős egyszerűségét, és minden oldalról, minden fogalmával egyetemben rétegezetté válik, anélkül, hogy saját alapelvei révén valaha is számot adhatna a különféle szintek egymásra épüléséről. Fölvetődik tehát a kérdés: miért ne jelölhetnénk ki a valóság szintjeit és az általuk alkotott rangsort az őket fölosztó és rendszerező elvek – azaz a racionális elvek – alapján?

E módszertani megjegyzésnek különös fontosságot kell tulajdonítanunk. Tisztában kell lennünk azzal, hogy mihelyt a dinamika alapviszonylatát fölállítottuk, a mechanikát keresztül-kasul átjárja a racionalizmus. A tapasztalathoz egy sajátos matematika illeszkedik, mely az empiriát racionalizálja; a racionális mechanika apodiktikus értékkel tételezi magát, formális dedukciókat tesz lehetővé, végtelen absztrakciós tér tárul elé, s a legkülönbözőbb szimbolikus egyenletekben fejezi ki magát. Lagrange, Poisson és Hamilton\* munkásságának köszönhetően egyre általánosabb „mechanikai alakzatok” jelennek meg, ahol a tömeg csupán a racionális építmény egyik eleme. A racionális mechanika pontosan ugyanúgy viszonyul a mechanikai jelenséghez, mint a tiszta geometria a jelenség leírásához. A racionális mechanika gyorsan elhódítja a kanti *a priori*k mindmégannyi szerepét. Newton racionális mechanikája már kanti filozófiai jelleggel rendelkező tudományos doktrína. Kant metafizikája a newtoni mechanikán érlelődött, emezt viszont racionalista szellemi képződményként értelmezhetjük. A newtoni mechanika a kísérleti igazolásoktól függet-

\* *Louis de Lagrange* (1736–1813) francia matematikus, fizikus. Kiemelkedő eredményeket ért el az algebrai egyenletek, a variációszámítás, a számelmélet, valamint a mechanika terén. – *Siméon Denis Poisson* (1781–1840) francia matematikus, a matematikai fizika egyik megalkotója, kutatásai elsősorban az égi mechanika, a rugalmasságtan és a valószínűségszámítás kérdéseire terjedtek ki. – *William Rowan Hamilton* (1805–1865) ír csillagász, matematikus. Jelentősek a mechanika matematikai elméletével, a mechanika és az optika matematikai elméletével, a mechanika és az optika együttes vizsgálatának matematikai módszertanával foglalkozó munkái. [A szerk.]

lenül is kielégíti az embert. Ha a tapasztalat megcáfolná, vagy módosításokra szorulna, akkor az elméleti alapelveket kellene módosítani. A kiterjesztett racionalizmus nem érheti be részleges helyesbítésekkel. Minden módosítás átrendezi a rációt. Lássuk tehát, hogyan szervezte át a különféle filozófiák kaleidoszkópja a „természetes fölvilágosultság” rendszerét.

## 6.

A XIX. század matematikai alapokon nyugvó fizikáját teljes egészében a newtoni racionalizmus vezérli. Az általa kiválasztott alapelemek (abszolút tér, abszolút idő, abszolút tömeg) bármely elméleti építményben mindig fölismerhető, egyszerű és egymástól elkülönült elemek maradnak. Ezeken alapulnak a különféle (így a centiméter–gramm–másodperc) mértékrendszerek, melyekkel minden mérhető. Talán *fogalmi atomoknak* nevezhetnénk ezeket az elemeket, melyekkel kapcsolatban az analitikus kérdések értelmetlenek volnának. A metrikus filozófiában ezek az elemek alkotják az *a priori*kat. Minden, ami mérhető, szükségképpen csak ezeken a metrikus alapokon nyugodhat.

Ám a relativitáselmélettel olyan korszakba léptünk, melyben a newtoni és kanti fölfogásban alapvetően zárt racionalizmus *kinyílik*. Az általunk vizsgált tömegfogalommal kapcsolatban nézzük meg most, hogyan megy végbe ez a *nyitás!*

A *nyitás* mintegy a fogalom belsejében következik be. Kiderül, hogy a tömegfogalom *belső* funkcionális szerkezettel rendelkezik, holott minden eddigi funkciója *külsődleges*ként jelentkezett, mivel-hogy más egyszerű fogalmakkal alkotott *összetételek*ben találkoztunk velük. A korábban *fogalmi atomként* jellemzett tömegfogalom most tehát alávethető az elemzésnek. Ez az első eset, hogy egy fogalmi atom fölbomolhat, ami azt jelenti, hogy a következő metafizikai paradoxonnal kell szembenéznünk: az elem összetett. Ezzel összefüggésben azt is látnunk kell, hogy a tömegfogalom csak az első approximációra látszik egyszerűnek. A relativitáselméletből ugyanis kiderül, hogy a hajdan a sebességtől függetlennek, az időben és térben abszolútnak, az általános érvényű mértékrendszerek szilárd alapjaként tételezett tömeg a sebesség komplex függvénye.

Egy tárgy tömege tehát viszonylagos, magának a tárgynak a sebességétől függ. Tévedünk, ha azt hisszük, hogy meghatározhatjuk egy nyugvó állapotban lévő test tényleges tömegét. Abszolút nyugalmi állapot nem létezik, s ugyanígy értelmetlen *abszolút tömegről* beszélni. Mind a tömeg, mind az idő- és térbeli meghatározottságok viszonylatában lehetetlen megkerülni a relativitáselméletet.

A tömegfogalom most tárgyalt belső bonyolultságához kellemetlen bonyodalmak társulnak – mondjuk így – külsődleges használatában is, mert a tömeg nem egyformán viselkedik érintő melletti gyorsulás és normális gyorsulás esetében. Most már lehetetlen tehát olyan egyszerűen definiálnunk, ahogy azt a newtoni dinamika tette. De akad egy másik fogalmi bonyodalom is: a relativista fizikában a tömeg már nem viselkedik eltérő módon az energiával szemben.

Röviden szólva: az egyszerű fogalom helyébe összetett fogalom lép, anélkül azonban, hogy elveszítené *elemszerepét*. A tömeg megmarad alapfogalomnak, csak hogy ez az alapfogalom összetett, s csak bizonyos esetekben egyszerűsíthető le. Ez történhet alkalmazásakor, ha eltekintünk néhány részlettől, ha a lehetséges apró változásokat elhanyagoljuk. Ám az alkalmazás területén kívül – s következőképp az *a priori* racionális szerkezetek szintjén – a fogalom belső funkcióinak száma megsokszorozódik. Ez azt jelenti, hogy egy fogalom, egy elemi fogalom kapcsán a racionalizmus többoldalúvá, tagolttá és sokfélévé válik. A ráció által vizsgált elem az approximációs szintnek megfelelően válik többé vagy kevésbé bonyolulttá. Az elemi fogalmak többirányú használata gyökeresen fölforgatja a hagyományos racionalizmust. *Approximációs corpusok*, *értelmezési corpusok*, *racionalizációs corpusok* jönnek így létre, ezek a kifejezések ugyanis rokon értelműek. Természetesen a *corpus* kifejezést itt ugyanabban az értelemben használjuk, mint a jogrendszereket rögzítő *corpusok* esetében. A többoldalúvá váló racionalizmus föltételelessé lesz, s vonatkozik rá a relativitás törvénye: valamely elrendezés csak egy adott fogalmi corpus viszonylatában racionális. Nincs abszolút ráció: a racionalizmus funkcionális, többféle és eleven.

—Lássuk most, hogyan is áll a realistával folytatott polémiánk! Vajon beismeri-e vereségét? Hiszen mindig tetszése szerint tárgíthatja valóságdefinícióját. Az imént a vita sodrában elfogadta a dolgok és tények realizmusa fölébe emelkedő törvények realizmusának



gondolatát. Most sorokba rendezni majd a törvények realizmusát, megkülönböztetvén egyfelől az általános és egyszerű törvényt, másfelől a bonyolultabb törvény valóságát, s az approximációs szintek, a nagyságrendek realizmusára hagyatkozik. Ám ennek a rangsornak a kibontakozásával egyidejűleg mindenki szemében nyilvánvalóvá válik, hogy ennek léte nem tesz eleget a realizmus alapvető filozófiai szerepének: a realizmus számára ugyanis a *közvetlen tény* csak mindenfajta előjog nélküli tény lehet. Egy *közvetlen tény* legnyilvánvalóbb rendeltetése éppenséggel bárminemű előjog elutasításában áll.

Ám a tudományos valóságot ekképp rangsoroló realista volta-képpen *saját kudarcait valósítja meg*. A tudomány valójában nem a realizmus ihletésére tárta napvilágra alapfogalmi belső szerkezetét. A tudomány haladását csak egyetlen módon segíthetjük elő: azzal, hogy a már megszerveződött tudományt megkérdőjelezzük, és új alapokra helyezük. Erre nem a realista a megfelelő személy, hiszen a realizmus a jelek szerint olyan filozófia, mely szerint az embernek mindig igaza van. A realizmus mindent magába építő vagy legalábbis mindent elnyelő filozófia. Nem *szervezi meg* magát, mert töretlenül hisz önnön szervezettségében. A *fortiori* sohasem alakítja át önmagát. A realizmus önmagát soha el nem kötelező filozófia, a racionalizmus viszont – éppen ellenkezőleg – minden új tapasztalattal mindenestül veszélyeknek teszi ki magát. Ám a siker ebben az esetben is azt jutalmazza, aki több kockázatot vállal. A fogalmakból létrejött rangsor teljes egészében a tudományos gondolkodás által elvégzett elméleti újjászervezés erőfeszítésének műve. A fogalmak rangsora a racionalitás területének fokozatos meghosszabbításaként, vagy inkább a racionalitás különböző területeinek rendbe szerveződésekként jelenik meg, és e területeket egymástól sokszor alig különböző járulékos funkciók különítik el egymástól. E fogalmi meghosszabbítások azonban sohasem a jelenségek realista vizsgálatának eredményeképpen jönnek létre. Mindegyik numenális jellegű. Eredetileg mindegyik a hozzá tartozó fenomenont kereső numenonként jelenik meg. A ráció tehát önálló tevékenységében rejlik, mellyel önmaga kiteljesítésére törekszik.

Korunk racionalizmusa azonban nemcsak alapfogalmainak belsődleges megsokszorozódása és bonyolultabbá válása folytán dagadik, hanem mintegy külsődleges dialektikaként meg is elevenedik. A realizmus képtelen e dialektika leírására, s még kevésbé képes ilyesmit a maga erejéből kiötleni. A tömegfogalom vizsgálata ebben az összefüggésben is ragyogóan világítja meg a kérdést. Azt próbáljuk meg bemutatni, milyen új filozófiai nézőpontból jelenik meg a tömeg Dirac mechanikájában. Ekkor a szétszórt filozófia ötödik szintjét képviselő, szerintünk leginkább dialektikus szürracionalizmusnak nevezhető filozófia egyik elemére adunk valóságos példát.

Köztudott, hogy a diraci mechanika a *terjedés* jelenségének lehető legáltalánosabb és legátfogóbb fölfogását választotta kiindulópontjául. Ha most valaki mindjárt föltenné a kérdést, minek a terjedésről van szó, az a naiv és sietős realizmus megnyilvánulása volna, mely a tárgyat mindig jelenségeit megelőzően igyekszik tételezni. Valójában a tudás matematikai elrendezésekor, a definíció megalakítása előtt elő kell készíteni a definíciós területet, ugyanúgy, mint ahogy a laboratóriumi gyakorlatban valamely jelenség létrehozásához ki kell alakítani a megfelelő föltételeket. A legújabb kori tudományos gondolkodás tehát az *epokhéval*, a valóság zárójelbe tételével kezdődik. S némiképp ellentmondásos, bár nézetünk szerint érzékletes módon azt mondhatjuk, hogy a diraci mechanika kiindulásként a „zárójel” terjedését konfigurációs térben vizsgálja. A terjedés módja definiálja majd a következőkben azt, ami terjed. Dirac mechanikája kezdetben tehát *derealizált*. Látni fogjuk, miként keresi majd kifejtése végeztével ez az erőtan a megvalósulás lehetőségét, jobban mondva: lehetőségeit.

Dirac azzal kezdi, hogy *pluralizálja* a terjedésre vonatkozó egyenleteket. Mihelyt nem azt föltételezzük, hogy a *test* mozog, s a realizmus naiv intuícióinak megfelelően magával viszi minden tulajdonságát, kénytelenek vagyunk annyi terjedési függvényt tételezni, amennyi a terjedő jelenségek száma. Pauli\* már rájött, hogy

\* *Wolfgang Pauli* (1900–1958) osztrák fizikus (Nobel-díj, 1945), a kvantumelmélet kiemelkedő kutatója, aki 1930-ban föltételezte a neutrínó létét. [A szerk.]

– mivel az elektron a jelek szerint kétféle pördületre képes – e két jelenség-létrehozó tulajdonság terjedésének vizsgálatához legalább két függvény szükséges. Dirac továbbfejlesztette a terjedés többféleségének gondolatát. Minden erejével azon volt, hogy semmi se vesszen el a mechanikai elemek függvényjellegéből, s hogy a különböző változókat megóvja minden torzulástól. A számítás pedig elvégzi a maga munkáját. A terjedő jelenségeket a mátrixok egymással dialektikus összefüggésbe hozzák oly módon, hogy pontosan meghatározzák mindegyikük relatív fázisát. A fizikus hajdani segédmunkáját kísérő matematikai *melódia* helyett most valóságos matematikai *harmónia* zengi körül a terjedés jelenségét. Pontosabban szólva a diraci mechanikában a matematikusnak egy kvartettet kell vezényelnie, hogy a terjedés valamennyi fajtájához tartozó négy függvényt megalkothassa.

Míthogy azonban egy filozófiai munka keretei között a diraci mechanika „idealizmusáról” csak meglehetősen általános képet festhetünk, lássuk mindjárt az eredményeket, vizsgálódásainkat kizárólag a tömeg fogalmára korlátozva.

Ha következetesen tartjuk magunkat a teljes racionalizmusra oly jellemző alapvető szinkretizmushoz, a számítások után a tömeg fogalma a mágneses és elektromos momentumokkal, az *elektron-pördületekkel* egyetemben jelenik meg előttünk. A meglepetés, a fölfedezés abban rejlik, hogy a számítások végeztével a tömegfogalom furcsán dialektizált formában tárul föl előttünk. Mi csak egy tömeget kerestünk, most viszont egy adott test két tömeggel is rendelkezik.<sup>2</sup> Ezek egyikében tökéletesen összegezódik mindaz, amit a korábban tárgyalt négy filozófia (a naiv realizmus, a tiszta empirizmus, a newtoni racionalizmus és az einsteini teljes racionalizmus) föltárt a tömegről. A másik tömeg azonban, amely az elsőnek dialektikus változata, *negatív tömeg*. Az említett négy filozófiába ez a fogalom semmiképpen sem építhető be. Következésképp Dirac mechanikája felerészben a klasszikus és a relativista mechanikához nyúl vissza, s ezek folytatásának tekinthető, másik fele viszont egy alapfogalmat illetően más útra tér, más eredmény-

<sup>2</sup> Vö. Louis de Broglie: *L'Électron magnétique*. 207. lap.

hez vezet: külsődleges dialektikát hoz létre, olyan dialektikát, melyhez sohasem jutottunk volna el a tömegfogalom lényegének vizsgálatával, a tömeg newtoni és relativista fölfogásának elmélyítésével.

Fölvetődik a kérdés: Milyen álláspontot foglal majd el az új tudományos szellem e fogalommal kapcsolatban? Lássuk azonban előbb, hogyan viszonyult volna mindehhez az előző korszak tudósa a XIX. század fizikájának talaján állva!

Nem lehetnek kétségeink. A múlt századi tudós a negatív tömeget fogalmi torzszülöttnek tekintette volna, melynek megjelenése az elmélet alapvetően téves voltáról árulkodik. Hiábavaló lett volna minden hivatkozás a *mintha* filozófiájában rejlő állítólagos szólás- szabadságra: e szólásszabadságnak ugyanis megvoltak a maga határai, s a *mintha* filozófiája sohasem lett volna képes egy *negatív tömeget* úgy értelmezni, *mintha tömeg lett volna*.

Ekkor lép a színre az új tudományos gondolkodást jellemző „*miért is ne?*” dialektikus filozófiája. Miért is ne lehetne a tömeg negatív? Hogyan kellene az elméletnek átalakulnia ahhoz, hogy igazolhassa egy negatív tömeg létét? Milyen tapasztalati távlatban bukkanhatnánk *negatív tömegre*? Hogyan ragadható meg az, ami terjedése során negatív tömegként jelentkezik? Egyszerűen az elmélet jól állja a sarat, s alapjainak némi módosítása árán habozás nélkül keresi e teljesen új, a mindennapi valósághoz egyáltalán nem kötődő fogalom megvalósításának lehetőségeit.

A *realizálás* tehát megelőzi a realitást. A megvalósítás elsőbbsége leértékeli a valóságot. A fizikus csak akkor ismer meg igazán valamilyen realitást, ha már megvalósította, ha ekképp ura a dolgok örökös újrakezdődésének, s ha önmagában létrehozta a ráció örök visszatérésének föltételeit. A megvalósítás eszménye egyébként rendkívül igényes: a részlegesen realizáló elméletnek el kell jutnia a *teljes* megvalósításig. Nem elégedhet meg részizgazságokkal. Az elmélet olyan matematikai igazság, mely még nem jutott el a teljes megvalósulásig, s a tudósnak ennek elérése érdekében kell munkálkodnia. Kényszerítenie kell a természetet, hogy tartsa a lépést az emberi szellemmel.

Most, hogy egy adott fogalommal kapcsolatban megpróbáltuk szemléltetni a szétszórt filozófia működését, még egy ellenvetéssel kell szembenéznünk. Ezt egyébként elkerülhettük volna, ha éltünk volna azzal az tulajdonképpen méltányos joggal, hogy a szétszórt filozófia különböző állapotait különböző fogalmak segítségével vizsgáltsuk meg. De nézzük most, mit is szögezhetne szembe az elmondottakkal az olvasó! Azzal érvelhetne, hogy a negatív tömeg fogalmát kísérletileg még nem igazolták: következésképp a dialektikus racionalizálásra fölhozott példának a levegőben lóg, legfőljebb egy kérdés fölvetéséhez jutottunk el. Ám már az is figyelemreméltó tény, hogy egy ilyen kérdés egyáltalán megfogalmazódhat. Ez a lehetőség a matematikai alapokon nyugvó fizika kérdésfölvető képességéről árulkodik. De maradjunk még e kérdés rendkívül sajátos jellegénél: elméletileg *pontos* kérdésről van szó, mely egy *teljeséggel ismeretlen* jelenségre vonatkozik. Ez a *pontosan megfogalmazott ismeretlen* éppen a fordítottja annak a *bizonytalan körvonalú irracionális*nak, amelynek a realizmus túlon túl gyakran jelentőséget, rendeltetést és valóságot tulajdonít. Efféle kérdés realista, empirikus vagy pozitivistá filozófiában föl sem vetődhetne: kizárólag a nyitott racionalizmus talaján értelmezhető! Ha teljes korábbi matematikai építményével egyetemben tételezzük, akkor tényleges *nyitá*sról tanúskodik.

Tételünk erejét természetesen nagyban gyöngítené, ha nem támaszkodhatnánk más példákra is, amelyek egy-egy dialektizált alapfogalom értelmezését ténylegesen bemutatják. De itt van mindjárt példaként a *negatív energia* esete. E fogalom a diraci mechanikában ugyanazon a módon jelent meg, mint a negatív tömeg. Vele kapcsolatban is pontról pontra előhozakodhatnánk a korábban említett ellenvetésekkel: megjegyezhetnénk, hogy a XIX. század tudománya ebben is csak fogalmi szörnyszülöttet látott volna, s elméleti megfogalmazását, egyáltalán az egész gondolatrendszert alapvetően elhibázottnak tartotta volna. Dirac szemében azonban ez nem kérdőjelezte meg rendszerét. Éppen ellenkezőleg: mivel az általa fölállított terjedési egyenletek a negatív energia fogalmához vezettek, arra törekedett, hogy elvégezze e fogalom értelmezését a jelenségek szintjén. Leleményes megoldása első pillanatra pusztá szellemi ját-

szadozásnak látszhat. Ám Blackett és Occhialini\* nem sokkal később kísérleti úton fölfedezte a pozitív elektront, ami a diraci nézetek nem várt igazolása volt. A két tudóst valójában nem a negatív energia gondolata ösztönözte a pozitív elektron keresésére: mint annyiszor máskor, most is az történt, hogy az elméleti és kísérleti kutatás a véletlen folytán ugyanarra az eredményre jutott, ráadásul már készen állt a méretre szabott ruha, melyet az újonnan fölfedezett jelenség magára ölthetett, vagyis az elméleti jövendölést a tények igazolták. A diraci mechanika szellemében bizonyos értelemben elmondható, hogy kettős módon igazolódott itt be az energiafogalom dialektikája.

## 9.

Térjünk most vissza a negatív tömeghez! Mely jelenség felelne meg a negatív tömegnek, a diraci mechanikában kialakított fogalomnak? Mivel nem áll módunkban a kérdésre matematikusként válaszolni, gyűjtsük halomba azokat a homályosan megfogalmazódó filozófiai kérdéseket, amelyek ezzel kapcsolatban eszünkbe ötlenek.

Vajon a negatív tömeg dematerializációs folyamat eredményeként jelentkezik, miközben a pozitív tömeg valamely materializációból származó anyaghoz kötődik? Más szóval az anyagalkotásnak és az anyagrombolásnak a tudományos gondolkodás számára oly újszerűnek látszó folyamatai összefüggenek-e a pozitív és negatív tömegek, a pozitív és negatív energiák alapfogalmainak mélyreható dialektikáival? Vajon fönnáll-e valamilyen kapcsolat a negatív energia és a negatív tömeg között?

Amikor ezeket a bizonytalanul megfogalmazott, a tárgytól eltérni látszó kérdéseket fölteszük – noha korábbi munkáinkban még a legbátortalanabb előrejelzésbe sem bocsátkoztunk soha –, akkor voltaképpen egyetlen célt követünk. Tulajdonképpen azt szeretnénk elhithetni az olvasóval, hogy a tudományos gondolkodás a tudományos szürracionalizmusnak éppen ebben a tartományában álmo-

\* Patrick Blackett (1897–1974) angol fizikus (Nobel-díj, 1948), a kozmikus sugárzás és a magfizika kutatója. – Giuseppe Occhialini (1907–) olasz atomfizikus. [A szerk.]

dozik. Itt és nem másutt kap szárnyra az anagogikus álmodozás, mely gondolkodva kalandozik és kalandozva gondolkodik, mely a gondolatnak a gondolat általi megvilágosodását keresi, s mely az okadatolt gondolat meghosszabbításaiban lel hirtelen intuícióra. Ezzel a ponttal átellenben, a mélylélektani régiókban fejt ki működését a közönséges álmodozás, mely a *libido* csábításainak, a bensőségességből fakadó kísértéseknek, a realizmus életbevágó bizonyosságainak, a birtoklási vágnak engedelmeskedik. A tudományos gondolkodás pszichológiáját csak akkor ismerhetjük meg alaposan, ha megkülönböztetjük az álmodozás e két fajtáját. E különbségnek Jules Romains is a tudatában volt, amikor egy helyütt ezt írta: „Bizonyos szempontból még *szürracionalista* is vagyok.”<sup>3</sup> Véleményünk szerint a valóságra történő hivatkozásra később kerül sor, mint azt Jules Romains föltételezi, hiszen a kiművelt gondolat önnön kidolgozottságának függvényében tovább álmodozik. Ám elengedhetetlen szerepet tölt be, s a teljesség igényével föllépő szét-szórt filozófia nem kerülheti meg az anagogikus álmodozás övezetének vizsgálatát.

Jelenlegi tudományos lendületében az anagogikus álmodozás – nézetünk szerint – alapvetően matematizáló jellegű. Egyre több matematikát, egyre több és bonyolultabb matematikai függvényt igényel. Midőn nyomon követjük a napjainkban az atom megismerésére tett erőfeszítéseket, kis híján azt hihetnénk: az atom alapvető szerepe abban áll, hogy a matematikával való foglalkozásra kényszeríti az embereket. Matematikát minékünk, csak matematikát... S szeresd ezért a Páratlant... \* Röviden szólva a fizika *ars poeticája* a folytonos fölosztások és az ismétlődő kvantumok kizárásával számokból, sokaságokból, elektronpördületekből építkezik, miközben mindaz, ami működik, megmarad és tovább dolgozik. Mikor jön már végre a költő, hogy megénekelje ezt a pánpüthagoreizmust,

<sup>3</sup> Jules Romains: „Essai de réponse à la plus vaste question.” *Nouvelle Revue Française*, 1939. augusztus 1., 185. lap.

\* A szerző Paul Verlaine *Költészettan* (Art poétique) című versének első két sorát – „De la musique avant toute chose, / Et pour cela préfère l'Impair – másítja meg: ami a költőnél a „zene” volt, az nála a „matematika”. Kosztolányi Dezső ihletett fordítása a második sort nem adja vissza híven. A második sor szó szerinti fordítása: „S szeresd ezért a Páratlant...” [A szerk.]

ezt a szintetikus aritmetikát, mely már kezdettől minden létezőt négy kvantummal, egy négy számjegyből álló számmal lát el, mint-ha csak a legegyszerűbb, legszegényebb, legelvontabb elektronnak is ezernél több arca volna? Egy hélium- vagy lítiumatomban csak néhány elektron található, rendszámuk mégis négyszámjegyű: egy szakasz elektron tehát annyi gondot okoz, akár egy regimentnyi gyalogos katona...

De elég az ömlengésből! Ihletett költő után kiáltottunk, és sajnos csak egy ezredes alakja sejlik föl előttünk, amint regimentjének katonáit számlálja. A dolgok rangsora bonyolultabb, mint az embereké. Az atom olyan matematikai társaság, mely még nem fedte föl előttünk titkát, s ez a társaság nem engedelmeskedik a katonai aritmetikának.



## II. fejezet

### Az episztemológiai keresztmetszet fogalma

#### 1.

Az előző fejezetben egyetlen fogalmat vizsgálva sikerült tehát bemutatnunk a filozófiai tanoknak a realizmustól a szürracionalizmusig vezető láncolatát. Egyetlen fogalom elegendőnek bizonyult ahhoz, hogy *szétszórjuk* a filozófiákat és megmutassuk: a részleges filozófiák mind csak egyetlen nézőpontból indulnak ki, s csupán a fogalom egy-egy oldalát világítják meg. Most már megfelelő skála áll rendelkezésünkre, melyen elhelyezhetjük a tudományfilozófia vitatott kérdéseit, s melynek segítségével megakadályozhatjuk a zavaros polémiákat.

Mivel a filozófusok közül a realista hisz leginkább tanai megintgathatatlanságában, keltsük új életre vitánkat, és tegyük föl neki a következő kérdéseket:

Valóban azt hiszi, hogy a tudós minden gondolatában realistának mutatkozik? Realistaként viselkedik, amikor hipotéziseket állít föl, amikor összefoglalja vagy valamilyen modellben összegezi az eredményeket, vagy amikor téved? Amikor állít valamit, akkor szükségképpen realistának kell-e tekintenünk?

Lehetséges, hogy ugyanazon elme különböző gondolataihoz különböző valóság-együtthatók tartoznak? Száműznie kell-e a realizmusnak a metaforák használatát, vagy sem? Vajon a metafora szükségszerűen a valóságon kívül esik? A metafora különböző szintjeihez azonos realitás- vagy irrealitás-együtthatók tartoznak, vagy sem?

Vajon a valóság-együtthatók az egyes fogalmaknak, a fogalmak fejlődésének, az egyes korszakok eltérő elméleti alapvetéseinek megfelelően különböznek-e egymástól, vagy sem?

Röviden szólva arra akarjuk rákényszeríteni a realistát, hogy rangsorolja tudományos tapasztalatait.

Nem elégszünk meg azonban valamiféle általános rangsorral. Rámutattunk, hogy egy fogalmat – mint amilyen például a tömeg – tekintve az ismeretek rangsora az egyedi eseteknek megfelelően különféle módokon tagolódik. E többféleség láttán értelmetlennek látszik, hogy sommásan így válaszoljunk: „a tudós realista”.

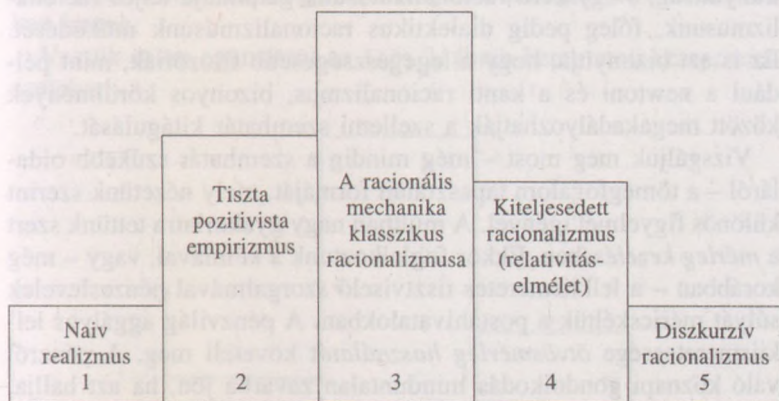
Természetesen gyakran meg kell szabadítani a realistát a feleslegesen cipelt terhektől, egyúttal azonban nehezekeket kell raknunk a racionalista vállára. Gondosan meg kell vizsgálnunk a racionalista *a priori*kat, és esetenként föl kell hívnunk a figyelmet, hogy voltaképpen *a posteriori*kről van szó. Szüntelen rá kell mutatnunk, melyek azok a közönséges tapasztalatból származó ismeretek, melyek még a tudományos ismeretek mélyén rejtőznek. Be kell bizonyítanunk, hogy a tér és az idő *a priori* alakzatai csak egy meghatározott típusú tapasztalatot hívhatnak életre. Semmi sem igazolhatja az abszolút, változhatatlan és végleges racionalizmus létjogosultságát.

Mindez azt jelenti, hogy mindenkit emlékeztetnünk kell a filozófiai kultúra sokféleségére. Ennélfogva úgy véljük, hogy a tudományos gondolkodás pszichológiájának föl kellene vázolnia azt, amit mi a különféle fogalomalkotások *episztemológiai keresztmetszetének* nevezünk. Ennek a gondolati keresztmetszetnek a segítségével mérhetnénk föl, hogyan érvényesül a különféle filozófiák lélektani hatása a megismerés folyamatában. Elgondolásunkat ismét a tömegfogalom segítségével fogjuk kifejezni.

## 2.

Ha önmagunknak tesszük föl a kérdést, arra a fölismerésre jutunk, hogy az általunk vizsgált öt filozófia (a naiv realizmus, a tiszta pozitivistá empirizmus, a newtoni és a kanti racionalizmus, a teljes racionalizmus és a dialektikus racionalizmus) különböző irányokba tereli a tömegfogalom általunk alkalmazott különféle használati formáit. Most tehát meglehetősen elnagyolt módon megkíséreljük jelentőségüket megvilágítani oly módon, hogy abszcisszaként az egymást követő filozófiákat tüntetjük föl, ordinátaként pedig azt az

értéket, amely – ha pontosan megállapítható volna – a fogalom tényleges használatának gyakoriságát, szóban forgó meggyőződéseink egymáshoz viszonyított súlyát tükrözné. Az *elnagyoltság* miatti fönntartásaink egyidejű hangoztatása mellett az 1. ábrával érzékeltethetjük a tömegfogalom általunk megrajzolt episztemológiai keresztmetszetét:



1. ábra. Az általunk használt tömegfogalom episztemológiai keresztmetszete

Hangsúlyozzuk, hogy az episztemológiai keresztmetszetnek mindig egy adott fogalomhoz kell kapcsolódnia, s csak annak a gondolkodásmódnak a viszonylatában érvényes, amely filozófiai munkálkodásának valamely fokán tanulmányozza önmagát. E kettős egyedítés miatt tarthat számot érdeklődésre a tudományos gondolkodásmód pszichológiájának szempontjából.

Mondandónk jobb megvilágítása érdekében magyarázatokat fűzünk a szóban forgó episztemológiai keresztmetszethez, s az általunk vizsgált fogalomról szólva egyúttal röviden kifejtjük filozófiai alapállásunkat.

Az 1. ábrából világosan kitűnik, hogy különös fontosságot tulajdonítunk a tömeg racionalista fogalmának, mely a klasszikus matematikaoktatásban alakult ki, és az elemi fizika hosszú időközön át tartó tanításában hagyományozódott reánk. Voltaképpen a tömegfogalom a legtöbb esetben a klasszikus racionalizmus nézőpontjából

bukkan föl előttünk. A tömegfogalom – világossága miatt – számunkra elsősorban racionális fogalom.

Mindazonáltal szükség esetén a fogalmat a relativista mechanika vagy a diraci mechanika összefüggéseibe is ágyazhatjuk. E két út azonban – különösen ami az utóbbit illeti – meglehetősen fáradságos. Ha nem vigyázunk, eluralkodhat rajtunk az egyszerű racionális irányultság, s egyszerű racionalizmusunk gátolhatja teljes racionalizmusunk, főleg pedig dialektikus racionalizmusunk működését. Ez is azt bizonyítja, hogy a legegészségesebb filozófiák, mint például a newtoni és a kanti racionalizmus, bizonyos körülmények között megakadályozhatják a szellemi szemhatár kitágulását.

Vizsgáljuk meg most – még mindig a szemhatár szűkebb oldaláról – a tömegfogalom tapasztalati formáját, mely nézetünk szerint különös figyelmet igényel. A múltban nagy gyakorlatra tettünk szert a *mérleg kezelésében*. Ekkor foglalkoztunk a kémiával, vagy – még korábban – a lelkiismeretes tisztviselő szorgalmával pénzeslevelek súlyát méricskeltük a postahivatalokban. A pénzvilág aggályos lelkiismeretessége *ötvösmérleg használatát* követeli meg. A pénzről való köznapi gondolkodás minduntalan zavarba jön, ha azt hallja, hogy a pénzverő megméri az érméket, ahelyett, hogy megszámolná őket. Futólag jegyezzük meg, hogy a tömegfogalmat abszolút tisztelettel fölruházó *ötvösmérleg-használat* nem mindig világos művelet mindenki számára: sok tanulót meglep és zavarba ejt a pontos mérés hosszadalmassága. Nem szabad azt hinnünk, hogy a tömeg tapasztalati fogalma mindenki számára azonnal világos fogalomként jelenik meg.

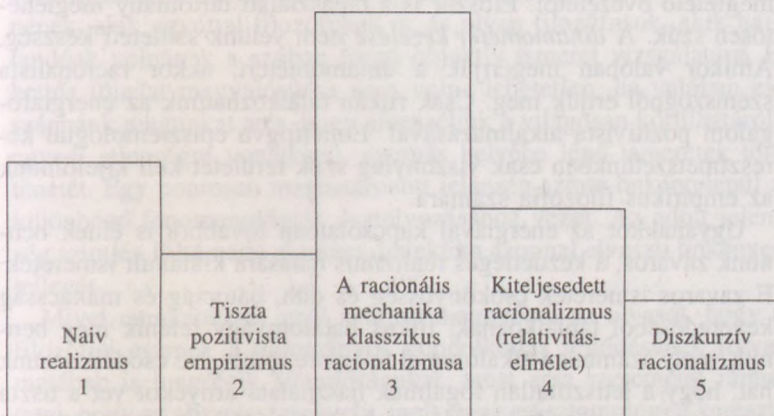
Végül pedig mindenki máshoz hasonlóan olykor mi is realisták vagyunk, s még egy ennyire kiérlelt fogalom sem készítetett minket arra, hogy teljes pszichoanalitikai vizsgálatnak vessük alá magunkat. Túlságosan is gyorsan fogadunk el olyan metaforikus megfogalmazásokat, melyek a legbizonytalanabbul megjelölt mennyiséget is pontosan meghatározható tömegként jelenítik meg. Hatalommal felruházott anyagokról, gazdagságot megtestesítő súlyokról és más, a létezés mélyéből fakadó legendákról álmodozunk. Ha őszinték akarunk lenni, akkor mindig egy árnyékküszöböt kell elképzelnünk a világos gondolatainkból megalkotott építmények előtt. Ennek megfelelően ábránkon a realizmus számára is kijelöltünk egy zónát.

### 3.

Hogy módszerünk világosabbá váljon az olvasó előtt, alkalmazzuk most a tömegfogalommal rokon energiafogalom vizsgálatára.

Ha a lehető legteljesebb őszinteséggel vizsgáljuk meg önmagunkat, akkor a 2. ábrán megjelenített episztemológiai keresztmetszethez jutunk.

Vessük össze egymással az 1. és 2. ábrán bemutatott keresztmetszeteket!



2. ábra. Az általunk használt energiafogalom episztemológiai keresztmetszete

A racionalista tartományokat illetően a két keresztmetszet minden szempontból hasonlóságot árul el, mégpedig mind a newtoni, mind a relativista megközelítés tekintetében. Voltaképpen mihelyt lépéseket teszünk a racionalista értelmezés felé, a magunk részéről ugyanolyan bizonyosak vagyunk energiafogalmunkban, mint tömegfogalmunkban. Más szóval tudományos ismereteink szempontjából a tömeget és az energiát tekintve fölfogásunk egynemű. Ez az eset azonban nem általános, és az egyes fogalmak szintjén elvégzett tüzetes pszichológiai vizsgálatok még a legjobb elméknél is furcsa egyenetlenségekről árulkodnának. Nem magától értetődő,

hogy minden logikailag világos fogalom *pszichológiailag* is az. Az episztemológiai keresztmetszetek módszeres vizsgálata számos fogalmi átcsapást állapítana meg.

Az 1. ábrához képest második keresztmetszetünkön nagyobb fontosságot tulajdonítunk az energia dialektizált fogalmának, ugyanis – mint erről az előző fejezetben szoltunk – a dialektizált energiafogalmat már igazolta a valóság, ami viszont még nem történt meg a tömegfogalom esetében.

A sötét zóna, az energiafogalom filozófiai spektrumának infra-vörös tartománya jelentősen eltér a tömegfogalom spektrumának megfelelő övezetétől. Először is a tapasztalati tartomány meglehetősen szűk. A *dinamométer kezelése* nem velünk született készség. Amikor valóban megértjük a dinamométert, akkor racionalista szemszögből értjük meg. Csak ritkán találkozhatunk az energiafogalom pozitivista alkalmazásával. Ennélfogva episztemológiai keresztmetszetünkben csak viszonylag szűk területet kell kijelölnünk az empirikus filozófia számára.

Ugyanakkor az energiával kapcsolatban továbbra is élnek bennünk zavaros, a kezdetleges realizmus hatására kialakult ismeretek. E zavaros ismeretek csökönység és düh, bátorság és makacsság keveredéséből táplálkoznak; titkos hatalomvágy jelenik meg bennük, mely számtalan alkalommal felszínre törhet. Ne csodálkozzunk hát, hogy a letisztítatlan fogalmak használata árnyékot vet a tiszta empirizmusra, és eltorzítja episztemológiai keresztmetszetünket! Elég, ha nem kellőképpen kiélesített szerszámmal dolgozunk, s máris az említett pszichológiai torzulásokkal találkozunk. Elég, ha egy gyökérbe beleakad az ásó, s máris lefagy a kertész arcáról a mosoly, megfeledkezik világos és ésszerű földataráról, s bosszúálló dühvel mélyeszi szerszámát a talajba. Érdekes volna szabatosan körülhatárolni e diadalmas energia fogalmát: azt látnánk, hogy bizonyos gondolatokat igazol, kétségbevonhatatlanná tesz, erősíti az irántuk való hajlamot, ám igazságtartalmukat illetően tévútra visz. A nietzschei energiafogalom episztemológiai keresztmetszete talán önmagában elegendő volna a filozófus irracionalizmusának megvilágításához. Téves fogalmakból olykor nagyszabású tantételek születhetnek.

Ennélfogva a különféle filozófiák egymáshoz viszonyított hatékonyságának vizsgálatára nézetünk szerint csak akkor kerülhetne sor, miután minden egyes alapfogalom episztemológiai keresztmetszetét összegyűjtöttük egy album lapjain. E szükségképpen egyéni albumok a tudományos gondolkodás lélektani próbájaként szolgálnának. Szívesen javasolnánk tehát, hogy *filozófiai spektrálanalízis*-sel igyekezzünk pontosan meghatározni, hogyan viselkednek a különféle filozófiák valamely objektív ismeret szintjén. E filozófiai spektrálanalízis kidolgozásához olyan pszichológusok szükségeltének, akik egyúttal filozófusok is, és olyan filozófusok, akik hajlandóak volnának a szóban forgó objektív ismeret vizsgálatára. E kettős föladat megvalósítása nem volna lehetetlen, ha valóban elszánnánk magunkat arra, hogy elbeszéljük a világosan körülhatárolt egyedi jelenségre vonatkozó, egymás helyébe lépő ismeretek történetét. Egy pontosan meghatározott jelenség szinte önkéntelenül a különböző fenomenológiák osztályozásához vezet. Az adott jelenség szintjén föltámadó elméleti dialektika azonnal elveszti önkényes jellegét.

Mivel munkánkban arról akarjuk meggyőzni az olvasót, hogy a filozófiai eszmék a tudományos gondolkodás fejlődésének folyamatában is megőrzik állandóságukat, most arra szeretnénk rámutatni, hogy az abszcisszatengely, melyen az episztemológiai keresztmetszetek elemzésekor elhelyeztük az alapfilozófiákat, kétségkívül valóságos, csöppet sem önkényes tengely, az ismeretek szabályos fejlődésének felel meg.

Valójában az általunk alapvetőnek tekintett filozófiák más elrendezését nemigen tudjuk elképzelni. Az általunk kipróbált számos perturbációs kísérlet mind kudarcot vallott, mihelyt egy *adott* ismeretre vonatkoztattuk őket. Így például diszperziós módszerünket kipróbáltuk a realizmus – racionalizmus – tiszta empirizmus sorrend talaján. Úgy véltük, hogy a legtöbb eljárás egy korábbi racionalizmus fölhasználásán alapul. A kérdést közelebről vizsgálva rájöttünk, hogy ily módon csak az általános megközelítésmódokat rendszereztük, és számos alapos vizsgálat elvégzése után az egyes objektív ismereteket elemezve a realizmus – empirizmus – racionalizmus sorrendet tettük magunkévá. Ez a rend genetikai rend, s

magának az episztemológiának a létezését igazolja. Valamilyen ismeret *kifejthető* egy adott filozófia keretein belül, de nem *alapulhat* egyetlen filozófián: fejlődése változó filozófiai nézőpontokat föltételez.

Ha valaki az akadályokat megkerülve mindjárt a racionalizmus területén kívánna berendezkedni, csak egy általános doktrínára, egy merőben filozófiai tanításra hagyatkozhatna. Egy tárgy megismerését vizsgálva ráébredne, hogy a különféle minőségeknek és megismerési céloknak megfelelő fogalmak nem ugyanazon a szinten szerveződnek, s a legfejlettebb objektív ismeretekben is könnyűszerrel fedezhetné föl a realizmus nyomait.

Ugyanígy, a realizmus keretei között megmaradni kívánó filozófus csak úgy őrizhetné meg alapállását, ha természetes tárgyakat választana vizsgálódásai tárgyául, ha következetes rendszerességgel gyermeki szintre szállítaná le tudását, ha gondolkodását önkényesen a kezdeti szakaszba vezetné vissza. Elegendő volna valamilyen gyárilag készült, civilizációs tárgyat elébe tennünk, s máris kénytelen volna elismerni, hogy a valóság területének meghosszabbításaként ott található a megvalósítás területe is. A realizmus keretein belül maradván is könnyen bebizonyíthatnánk, hogy racionális tényezők léptek működésbe a valóság és a megvalósítás között. Olvasónk beláthatná tehát, hogy a filozófiák általunk fölállított tengelye valóságos, folyamatos tengely.

Végső soron elmondható, hogy bármely általános filozófiai megközelítéssel – mintegy ellenvetésként – szembeállíthatunk egy fogalmat, melynek episztemológiai keresztmetszete filozófiai sokféleségről árulkodik. Egy többé-kevésbé pontos ismeret vizsgálatakor nem érhetjük be tehát egyetlen filozófiával. Ha ugyanazon ismeret kapcsán pontosan ugyanazt a kérdést különböző gondolkodásmódot követő embereknek tennénk föl, azt látnánk, hogy a szóban forgó fogalom filozófiai sokfélesége meglepő mértékben növekszik. Ha egy, a tömegfogalomhoz hasonlóan szabatos fogalomról önmagát őszintén faggató filozófus öt különböző filozófiára lel elméjében, vajon mi volna az eredmény, ha több gondolkodót több fogalomról is kérdeznénk? Ebben a káoszban azonban rendet teremthetünk, ha beismerjük, hogy egyetlen filozófiával képtelenek vagyunk mindent megmagyarázni, s ha hajlandók vagyunk rendbe szervezni a filozófiákat. Más szóval: minden egyes filozófia csak a fogalmi



spektrum egy-egy sávját képviseli, s egy adott ismeret teljes fogalmi spektrumának előhívásához elkerülhetetlenül szükségünk van az összes filozófiára.

Természetesen filozófiai tekintetben a különböző fogalmak disperziós képessége nem azonos. Ritkán fordul elő, hogy egy fogalom teljes spektrummal rendelkezik. Vannak például olyan tudományágak, ahol a racionalizmus alig jelenik meg, míg másokból már csaknem teljesen kiveszett a realizmus. Meggyőződéseinek kialakításakor a filozófus túlon túl gyakran keres fogódzókat valamelyik tudományágban, sőt az is előfordul, hogy a tudományos gondolkodást megelőző mindennapi észjáráshoz fordul. Ilyenkor azt hiszi, hogy a fogalom egy dolgot helyettesít, holott igazság szerint egy fogalom mindig a gondolkodás egyik fejlődési szakaszának felel meg. Ennélfogva csak akkor próbálkozhatunk eséllyel a fogalmak filozófiai életének rekonstruálásával, ha a filozófiai fogalmakat a tudományos gondolkodás fejlődésébe ágyazva vesszük szemügyre. A tudományos megismerés kísérleti és matematikai föltételei egyaránt olyan gyorsan változnak, hogy a filozófus számára a kérdések mindennap másként jelennek meg. Ha nyomon akarjuk követni a tudományos gondolkodás alakulását, akkor meg kell újítanunk a ráció kereteit, és tudomásul kell vennünk az új realitásokat.

És ekkor tulajdonképpen Ferdinand Gonseth\* idoneista útmutatásának engedelmeskedünk, akinek lelkesítő, eleven és óriási tudásanyagot tartalmazó munkájára nem hívhatjuk föl eléggé a filozófusok figyelmét. A pontosság igénye műveiben azzal az erőteljességgel jelentkezik, mely nézetünk szerint elengedhetetlen az olyan filozófia számára, mely a tudomány valamennyi szegletét meg kívánja világitani. *Mathématique et réalité* című művében elsősorban matematikai és logikai alapokon fejti ki idoneizmusát. Mivel célunk némiképp különbözik az övétől, szükségesnek véltük, hogy idoneizmusát meghosszabbítsuk, és nagyobb mértékben szórjuk szét. Az általunk bevezetett apró eltérések annak köszönhetőek, hogy az objektív megismerés szükségképpen szerteágazóbb, mint a szorosan vett matematikai megismerés.

\* *Ferdinand Gonseth* (1890–1975) svájci matematikus, filozófus, aki egy állandóan nyitott, a tapasztalatból származó fogalmak mindegyikét befogadni kész filozófia létrehozásán munkálkodott. [A szerk.]

Végkövetkeztetésünk tehát világos: a tudományfilozófia szükség-szerűen szétszórt filozófia, még akkor is, ha egyetlen tudományág vizsgálatára szorítkozik. Ugyanakkor – dialektikájából és fejlődéséből fakadóan – összetartó ereje van. A tudományfilozófia mindig az egyre növekvő racionalizmus irányában fejlődik, miközben minden egyes fogalmat szemügyre véve igyekszik megszabadulni a kezdeti realizmustól. *La Formation de l'esprit scientifique* című könyvünkben már foglalkoztunk e folyamatos kiküszöbölés felvette nehézségekkel, s ugyanitt alkalmunk volt az episztemológiai akadály fogalmának meghatározására is. Most összekapcsolhatjuk egymással az episztemológiai akadály és az episztemológiai keresztmetszet fogalmát, ugyanis bármely episztemológiai keresztmetszetben föllelhető azoknak az akadályoknak a nyomai, amelyeket a szóban forgó gondolkodási kultúrának meg kellett haladnia. Az első akadályok, melyek a kultúra kezdeti szakaszaiban jelentkeznek, világosan látható pedagógiai föladatokat írnak elő. Könyvünkben az átellenben lévő pólus mentén munkálkodunk, midőn az új tudományos gondolkodás jelenlegi képződményeivel kiteljesedni és önmagát dialektizálni igyekvő racionalizációt kíséreljük meg bemutatni legkifinomultabb formájában. A fogalmi eszköztár ebben a tartományban természetesen nem különösebben gazdag, ugyanakkor a dialektizálódó fogalmak olykor ingatagok, és gondos kezelést igényelnek. Olyanok, mint a földből éppen kibújt gyöngé csírák; az emberi szellem azonban bennük, általuk fejlődik tovább.

### III. fejezet

## A nem-szubsztancializmus Bevezetés a nem-Lavoisier-féle kémiába

#### I.

Mielőtt a szubsztanciafogalom használatában az utóbbi időkben hirtelen megjelent dialektikus irányzatokat bemutatnánk, meg kell határozunk e fogalom napjaink tudományában betöltött tényleges szerepét, s meg kell próbálnunk megvilágítani azokat az egyébként igen ritka nézőpontokat, amelyekben a szóban forgó fogalom valóban *kategóriaként* működik. Vitán fölül áll, hogy a kémia filozófiája figyelmen kívül hagyta ezt a szempontot, és elmerült a realizmusban. A kémia így a realisták, a materialisták és az anti-metafizikusok kiváltságos területévé vált. Az egyféleképpen tájékozódó kémikusok és filozófusok akkora mennyiségű hivatkozást gyűjtöttek már össze, hogy csak némi merészséggel beszélhetünk a legújabb kori kémia racionális értelmezéséről. Elemi formájában, első kísérleteiben és első fölfedezéseinek megfogalmazásában a kémia nyilvánvalóan szubsztancialista. A szubsztanciákat predikatív mondatokban határozza meg, akár a naiv realizmus. Amikor a nép egyszerű fia azt mondja, hogy az arany súlyos, vagy amikor a kémikus kijelenti, hogy az arany 19,5-es fajsúlyú fém, akkor mindketten egyazon módon, a realizmus elveit vita nélkül elfogadva fejezik ki ismereteiket. A kémiai tapasztalathoz oly könnyedén illeszthetők a realizmus megfogalmazásai, hogy a kutató szükségtelennek érzi e tapasztalatot más filozófia nyelvére is lefordítani. Ha azonban az alábbiakban sikerülne a szubsztancia alapfogalmát dialektikusan szemlélnünk, a realizmus említett sikere ellenére a kémiai filozófia gyökeres átalakulásának távlatait villantanánk föl. Már most kirajzolódik előttünk a metakémia megalkotásának lehetősége, mely létrejötte esetén alkalmas volna a szubsztancializmus *szétszórására*: rávilágítana, hogy többféle szubsztancializmus, több

külsődleges övezet, több szint is létezik, melyekbe a különböző tulajdonságok beágyazódhatnak. A metakémia ugyanúgy viszonyulna a metafizikához, mint a kémia a fizikához. A metafizika csak egyetlen szubsztanciafogalommal rendelkezhetett, mert a fizikai jelenségek elemi szemlélete beírta az általános tulajdonságokkal jellemzett szilárd mértani test tanulmányozásával. A metakémiának a különféle anyagi folyamatokról szerzett kémiai ismereteket kell kiaknáznia, valamint azt a tényt, hogy a valódi kémiai szubsztanciák elsősorban laboratóriumi vagy gyáripari termékek, nem pedig a természetben föllelt anyagok. Mindez elegendő ahhoz, hogy a kémiában a valóságost megvalósításként határozzuk meg. Ez a megvalósítás kanti típusú előzetes racionalizációt tételez föl, amely – mint azt az alábbiakban igyekszünk bemutatni – a szubsztanciakategória dialektikája útján érhető el.

Könyvünkben a filozófia jelenlegi nehézségeinek tanulmányozására összpontosítunk, és ezért nem térünk ki bővebben a kémiai filozófia első két stádiumának, a realizmusnak és a racionalizmusnak a vizsgálatára. Ám ha sikerül megértetnünk a napjaink kémiájában működő szubsztanciakategória dialektikáját, akkor közel kerülünk majd a játszma megnyeréséhez, mégpedig anélkül, hogy a kémia racionalista értelmezésének mikéntjéről hosszas fejtegetésekbe kellene bocsátkoznunk. Voltaképpen egy-egy fogalom dialektizálódása számunkra annak bizonyítéka, hogy racionális fogalomról van szó. A realizmust nem lehet dialektizálni. Ha a szubsztanciafogalom dialektizálható, ez azt bizonyítja majd, hogy valódi kategóriaként működhet.

## 2.

Mellesleg más munkáinkban már foglalkoztunk a szubsztanciafogalom fölvetette kezdeti nehézségekkel. Mielőtt rátérnénk a szubsztanciakategória dialektikájára, vázoljuk föl néhány lapon az epistemológiai fejlődés távlatait. A *tudományos gondolkodás három állapotának törvénye* elnevezéssel foglaltuk össze azt a háromirányú fejlődést, amely a tudományos gondolkodást megelőző észjárástól a tudományos, majd az új tudományos gondolkodásig ível. Tekintjük át gyorsan, hogyan vetődik föl a szubsztancializmus kérdése e fejlődési folyamat különböző állomásain!

Különös figyelmet szenteltünk a tudományos gondolkodást megelőző reflexió egyik meghatározó sajátosságát képviselő naiv szubsztancializmusnak, mely az első leküzdendő akadályként torlaszolta el az objektív kultúra kifejlődésének útját. A kiművelt realizmus szempontjából végzetesnek látszott, hogy ez a filozófiai alapállás nem vált le a naiv realizmusról, az episztemológia folyamatoságát föltételezte, s a tudományt a vélemények letisztulásaként, a tudományos tapasztalatot pedig a köznapi tapasztalat meghosszabbításaként értelmezte. Megpróbáltuk tehát különválasztani egymástól az érzékelésből fakadó és a gondolkodás útján szerzett ismereteket. Ám ha realista olvasónk nem követett is bennünket az objektív megismerés *pszichoanalizálásának* eme kísérletében, azért még fölszólíthatjuk, ugyan sorolja már el realizmusának bizonyítékait s lássa el érveit a megfelelő együtthatókkal. Mert végtére is túlságosan kényelmes volna újra csak valamiféle korlátlan és egységesítő realizmusra hagyatkoznia, s megint azt válaszolnia, hogy *minden valóságos*, az elektron, az atommag, az atom, a molekula, a micella, az ásvány, a bolygó, a csillag vagy akár a csillagköd. A mi szemszögünkből nem minden egyformán valóságos: a szubsztancia nem rendelkezik minden szinten azonos összetartó erővel, *a létezés nem monoton függvény*, mely mindig és mindenütt azonos módon jelentkezik.

Mihelyt realista ellenfelünket meg tudnánk győzni arról, hogy a valóságot rétegezettnek kell tekintenie, valamint arról, hogy érvelésében különböző szinteket kell megkülönböztetnie, máris nagy lépést tennénk előre bírálatunk kifejtésében, mert most már a műfajkeveredést kizárva folytathatnánk vitánkat valamelyik szinten, s könnyűszerrel rámutathatnánk, hogy az adott szinten a módszer határozza meg a létezőket. A szerves kémia kialakulásának kezdetén az emberek hajlamosak voltak azt hinni, hogy a szintézis csak az analízis helytálló voltának ellenőrzésére szolgál. Mostanára nagyjából megfordult a helyzet: minden egyes kémiai szubsztancia meghatározására csak újraalkotása pillanatában kerül sor. A funkciók rangsorát csak a szintézis alapján érthetjük meg. Marcel Mathieu szavaival: „Annak ellenére, hogy *molekuláris* jegyek figyelhetők meg a szerves molekulákon, elsősorban a szintézis különböző módszerei tették lehetővé, hogy oly szilárd alapokon nyugodjék a szerves kémia épülete. Ha alapanyagként kizárólag a természetben

található, tiszta anyagokká csak nehezen szétválasztható keverékek álltak volna rendelkezésünkre, s az analízisen kívül nem lett volna más munkamódszerünk, sohasem tudtuk volna pontosan meghatározni a  $\text{CH}_2$ -csoportok láncolatainak belső szerkezetét, s a nyílt szénláncú származékok kémiája alapvetően és mindenestül a  $\text{CH}_2$ -csoport kémiájára korlátozódott volna.”<sup>1</sup> Mindez azt jelenti, hogy a sajátságosan realista vizsgálat úgyszólván egy adott szubsztanciális tulajdonság mentén polarizálódott volna. Csak *szintetikus megvalósítás* révén állíthatunk föl valamiféle rangsort a szubsztanciális funkciók között, csak így illeszthetjük egymásra a különféle kémiai funkciókat. Egy ilyen biztos alapokon nyugvó realitás láttán a filozófusok, ha kedvük tartja, nyugodtan tekinthetik szubsztanciának azt, ami az adott elképzelés szerint kívül esik a megismerés körén, s nyugodtan tarthatják továbbra is irracionálisok tömkelegének a valóságot. Amikor viszont a kémikus megalkot egy szintézist, akkor számára a kémiai szubsztancia – éppen ellenkezőleg – annak felel meg, ami ismeretes róla, amit az előzetes elméleti elképzelések alapján létrehozta. Nem érhetjük be egyetlen megvalósítással. Több esélyünk van a cukor megismerésére, ha sok cukrot gyártunk, mintha csak egyetlen cukordarabot vizsgálnánk. Egyébként ezzel a nagyszámú megvalósítással nem valamilyen általános igazság, hanem *rendszeren, terv* után kutatunk. A tudományos gondolkodás ekkor teljes mértékben kiszorítja a tudomány előtti észjárást.

Nézetünk szerint tehát a realizmus a feje tetejére állt: a jelenkori kémia által föl vállalt hatalmas *megvalósítási* folyamat szöges elentétben áll a realista vizsgálódással. A szintézis útján megalkotott szubsztanciák leírása mostantól fogva normatív, módszertani, tisztán *kritikai* leírás, mely a kémiai racionalizmus kialakulásához vezet.

Természetesen a realizmus nem áll teljes mértékben a feje tetejére: meghamisítanánk a tényeket, ha túlságosan is korán általánosításra ragadtatnánk magunkat. Igen erős realista irányzat van jelen napjaink kémiai filozófiájában. Ennek alapján válik érthetővé, miért volt elsietett Arthur Hannequin vállalkozása, aki összefüggő rendszert igyekezett létrehozni a XIX. századi racionaliz-

<sup>1</sup> Marcel Mathieu: *Les Réactions topochimiques*. Hermann (315), 9. lap.

musból. Egy korábbi munkánkban, melyben az atomizmus különböző válfajainak csoportosításával próbálkoztunk, Arthur Hannequin kísérletét, a kritikai atomizmust is tüzetesen tanulmányoztuk.<sup>2</sup> Marcel Boll joggal mutatott rá, hogy a kérdéses fejezet a tudós számára teljességgel érdektelen, hiszen Arthur Hannequin nézetei semmiféle hatást nem gyakoroltak a tudomány fejlődésére. Voltaképpen sem a kémiai tapasztalat tényleges rendszerezése, sem a szintetikus és az analitikus tudomány teljes szétválasztása nem jött még létre Hannequin idejében. A múlt század kémiájában – akárcsak Kant korának geometriájában – *a tapasztalat egységes volta* nem tette lehetővé *a tapasztalat rendszertanának* megértését. A kémiai törvények még nem szerveződtek eléggé fejlett hierarchikus rendbe ahhoz, hogy a racionális gondolkodás önmagukban vizsgálhassa őket. Arthur Hannequin tehát valójában a kritikai racionalizmus mesterséges alkalmazásával próbálkozott, ami sok egyéb példa között arról árulkodik, mennyire hatástalannak bizonyult a XIX. századi neokantianizmus a tudományban. Végeredményben tehát arról van szó, hogy a racionalizmus – ha alkalmazhatatlan volt is a kémia egészére – a rendszerező szintézisekben újra fölbukkant. A racionalizmus tehát a szintézis filozófiájaként jelenik meg, mely induktív módszerként alkalmazva igen eredményes lehet. E területen azért becsülik le a racionalista filozófia jelentőségét, mert a racionalizmust mindig az analízis filozófiájaként képzelik el. E gondolat téves volta világosan áll majd előttünk, miután néhány lapon megvizsgáltuk, miként jelenik meg a *teljes racionalizmus* a kémiai filozófiában.

A teljes racionalizmust itt csak néhány elnagyolt vonással jellemezzük.

Ha végigtekintünk a XIX. század során született, az egyszerű testekre vonatkozó kémiai fölfedezéseken, mindjárt első pillantásra a realizmus megdöbbenő sikerét kell megállapítanunk. Hozzávetőleg öt évenként új elemre bukkannak a kutatók. E bőségesen föllelhető realitások láttán hogy' is ne lenne az ember realista?

Ráadásul azt kell tapasztalnunk, hogy a sokféleség, miközben egyre csak növekszik, egyúttal fokról fokra világosabbá is válik!

<sup>2</sup> *Les Intuitions atomistiques*. Paris, Boivin, 1933. 103. lap.

A kémiai filozófia bonyolultnak és darabokra szakadozottnak mutatkozott, mikor még csak négy elemet tartott számon, most pedig egyszerűnek és egységesnek hat, holott kilencvenkét elemmel van dolga! Hajdanán egész kötetet szenteltünk e paradoxon megvilágításának,<sup>3</sup> most viszont csak racionalista jellegét emeljük ki. Ha megvizsgáljuk azokat a kutatási elveket, amelyek az elemi szubsztanciák Mengyelejev-féle rendszerezése során láttak napvilágot, azt tapasztaljuk, hogy lassanként *a törvény megelőzi a tényt*, s hogy a szubsztanciák *rendje* racionalitásként jelenik meg előttünk. Mi is igazolhatná jobban a szubsztanciák tudományának racionális jellegét, mint az, hogy már tényleges fölfedezésük előtt képes a még ismeretlen elemek tulajdonságainak meghatározására? A Mengyelejev-féle táblázat rendszerező képessége folytán a kémikus előbb szemlélheti a szubsztanciákat alaki, mint anyagi nézőpontból. A nem határozza meg a fajokat. Megint csak hiábavaló volna az el-  
lenvetés, mely szerint itt csak egy sajátos irányzatról van szó, s a legtöbb kémikus mindennapi munkája során ténylegesen és valóságosan létező szubsztanciákkal foglalkozik. Nem vitatható, hogy Mengyelejev táblázatával megszületett a metakémia, s hogy a rendszerezésre és racionalizálásra törekvés egyre több mélyreható eredményhez vezetett.

Újdonságként kell jelezniünk a kémiai szubsztanciák tantételében megnyilvánuló *teljesség igényét* is. A tárgyat természeténél fogva a megismerés előtt tételező realizmus az alkalomra, az esetlegesen föllelt, mindig lehetséges és soha nem teljes tapasztalati valóságra hagyatkozik. Ezzel szemben a belső rendszerezésen alapuló doktrína maga váltja ki az alkalmakat, maga hozza létre azt, ami nem áll rendelkezésére, maga egészíti és teljesíti ki hősiezen a kusza tapasztalatot. Lehetővé válik így *az ismeretlen megfogalmazása*. Ebből merített ihletet a szerves kémia, mely ugyancsak előbb látta meg a láncot a láncszemeknél, a sorrendet a testeknél, a rendszert alkotóelemeinél. A szubsztanciák mintegy a módszer alkalmazásával léptek színre. Azoknak a föltételeknek a *megvalósulásai*, amelyeket egy általános törvény alkalmazása során jelölték ki. A kísérletezést egy mindenható *a priori* irányítja. A valóság ettől fogva

<sup>3</sup> *Le Pluralisme cohérent de la chimie moderne*. Paris, Vrin, 1932.



csak megvalósítást jelent. Azt is mondhatnánk, hogy egy létező csak akkor bizonyos, s csak akkor tanulhatunk belőle, ha megvalósították, s főleg ha az őt megillető helyre került a folyamatos teremtés rendjében.

Ugyanakkor azon iparkodunk, hogy a létezőkbe ne gondoljunk bele semmi olyasmit, amit nem mi magunk helyeztünk beléjük. Semmit sem engedhetünk át az irracionalitásnak. A gyakorlati kémia mindenféle torzítás kiküszöbölésére, normalizált, *véletlenszerűen fellépő tulajdonságoktól mentes szubsztancia* megalkotására törekszik. Annál is inkább bizonyos abban, hogy mindig *ugyanazt* hozza létre, mert ennek tulajdonságait az előállítás módszerének függvényében határozza meg. Ha – mint Roger Caillois<sup>4</sup> oly helytállóan megfogalmazta – a racionalizmus belső rendszerezésként, a lehető legésszerűbben kifejtett magyarázatok rendszereként határozandó meg, mely száműzi a rendszeren kívüli elvek használatát, akkor el kell ismernünk, hogy a kémiai szubsztanciák tana egészében tekintve nem más, mint racionalizmus. Nincs különösebb jelentősége, hogy a vezető szerepet betöltő racionalizmus realisták egész ármádiájának parancsol. A szubsztanciák kutatásának elve teljes mértékben az alapelveket megfogalmazó tudománytól, a módszertani normák tanától függ, valamint egy koordinációs eljárástól, melyben az ismeretlen által hagyott tiszta űr mintegy előre vetíti az ide elhelyezendő ismeretet.

Ám ha sikerült is megosztanunk az olvasóval meggyőződésünket a racionális összefüggés tényezőinek a jelenkori kémiában hirtelen bekövetkezett uralkodóvá válásáról, ha sikerült is beláttatnunk vele, hogy a kanti filozófia bizonyos fogalmai alkalmasak lehetnek a szubsztanciák megismerésére irányuló törekvéseink némelyikének jellemzésére, még nem jutottunk túl földadatunk legnehezebb részén, ami egyébként meglehetősen riasztónak látszik, mert a kémiában mostanság megjelent, a szubsztanciák vizsgálatában érvényesülő kantiánus gondolkodás dialektizálódását kell bebizonyítanunk.

<sup>4</sup> Roger Caillois: *Le Mythe et l'homme*. 24. lap, lábjegyzetben.

Reméljük hát, hogy nehéz föladatunk elvégzése során számíthatunk olvasónk elnéző megértésére. Most a szubsztanciakategória nem-kantiánus alkalmazását mutatjuk be. Ha próbálkozásunk sikerrel jár, akkor a szubsztancia fogalma elvben a dialektikus racionalizmus szemszögéből is értelmezhetővé válik, s ekképp episztemológiai keresztmetszetünk a szóban forgó fogalmat tekintve teljessé válik.

Meglátásunk szerint a dialektika két, egymástól jelentősen eltérő irányban fejlődik: egyrészt a megértés felé – mintegy a szubsztancia alatt, annak egységességéből kiindulva –, másrészt a kitágulás felé – mintegy a szubsztancia mellett, annak többféleségét föltételezve.

Először is a kémiai filozófia olyan sémákat és geometriai alakzatokat helyezett el a szubsztancia alatt, melyek első megközelítésre mind csak hipotetikusak voltak, mihelyt azonban egy hatalmas tantételegyüttes keretében egymással összefüggésbe kerültek, lassanként racionális értékekre tettek szert. Valódi numenális funkciók jelentek meg ekkor a kémiában, jelesül a szerves kémiában és a komplex vegyületek kémiájában. Nincs igazunk, ha a szerkezeti képlet fogalmáról meggondolatlanul kijelentjük, hogy az nem egyéb, mint konvencionális visszaidézés: sokkal inkább *előremutatásról* van szó, ami kísérleteket igényel. Midőn a kezdeti kísérletektől eljutunk a gondosan kimunkált kísérletekig, a *szubsztanciából* önmaga *helyettesítője* lesz. A szerkezeti képlet olyan racionális helyettesítő, mely a kísérletezőt pontosan tájékoztatja a lehetőségekről. Ekképp bizonyos kémiai kísérletek *a priori* lehetetlennek látszanak, mert a szerkezeti képletek kizárják őket. A jelenségek szintjén maradv a szubsztanciák tulajdonságaiból még nem következtethetnénk bizonyos eljárások lehetetlenségére. Ugyanakkor a kémikusok sohasem gondoltak volna bizonyos kísérletek elvégzésére, ha a szerkezeti képletek alapján nem látták volna *a priori* előre megvalósításuk lehetőségét. Mihelyt fölállítottuk szerkezeti képletét, máris *elmélkedhetünk* a szóban forgó kémiai szubsztancián. Mindez azt jelenti, hogy a kémiai szubsztanciákhoz immár valódi numenonok társulnak. Ezek a numenonok összetettek: több funkciót is magukban foglalnak. A klasszikus kanti tanítás elvetné ezeket a numeno-

nokat, de a kanti eszmék funkcióinak dialektizálására hivatott nem-kantiánus gondolkodás elfogadhatja őket.

Kritikusaink most persze azt az ellenvetést tehetik, hogy ez a kémiai numenon meglehetősen messze esik az *önmagában vett dolgotól*, s szorosan kapcsolódik a jelenséghez, hiszen gyakran csak szóról szóra racionális nyelvezetre fordít olyan sajátosságokat, melyek a tapasztalat nyelvén is kifejezhetők volnának. Legfőképpen pedig azt hozhatják föl, hogy iménti példáinkat a komplex szubsztanciák kémiájából vettük, holott a szubsztanciafogalom filozófiai jellegét az *egyszerű szubsztanciákon* kellene tanulmányoznunk. Ez utóbbi ellenvetés azonban nem helytálló, mert a numenális jelleg már megjelent az egyszerű szubsztanciák tanában. Ugyanis minden egyszerű szubsztancia alstruktúrához jutott, amely – sajátos módon – a vizsgált jelenség lényegétől gyökeresen eltérő lényegűnek mutatkozott. Napjaink tudománya újabb episztemológiai törésvonalhoz érkezett, midőn az elemek kémiai természetét a bennük lévő elektromos testecskék elrendeződésével magyarázta. A kémiát segítő létrejött valami, amit nem-kémiának nevezhetnénk. A tévedéseket elkerülendő, nem arról van szó, hogy az elektromosság fenomenológiájával támasztották volna alá a kémia fenomenológiáját. Az atomban az elektromosság fenomenológiájának törvényei is eltérülnek, dialektizálódnak. Voltaképpen az a helyzet áll elő, hogy a nem-kanti kémiai szubsztancia tana egy nem-maxwelli villamoságtanon is alapul. Helytelenül fogalmaznak tehát azok, akik ilyesféle predikatív mondatokat hangoztatnak: „Az anyag alapjában véve elektromos természetű.” Az efféle realista kitételek nem veszik figyelembe a szubsztancia belső fizikájának jelentőségét.

Más tudományos kísérletekre hivatkozva rámutathatunk, hogy a mai fizikának sikerül a kémiai minőség *alatt* munkálkodnia, megdöntvén ezzel az Auguste Comte által fölállított episztemológiai rendet. Alfred Korzybski megfigyelte, hogy a kémia korábbi filozófiájában megindult a szubsztancializmus hanyatlása, és a következő példára hivatkozik: „A magas nyomás jelenségét vizsgálva napjaink fizikája világosan rámutatott, hogy számos olyan jegy, amellyel a szubsztanciákat korábban jellemezték, valójában csak a nyomás és a hőmérséklet esetleges függvénye.”<sup>5</sup> Magas nyomás

<sup>5</sup> *Science and Sanity: Introduction to Non-Aristotelian Systems and General Semantics*. New York, 1933. 543. lap.

esetén olyan reakciókat lehet kiváltani, amelyek az elemi vizsgálódásoknál megmaradó kémiában nem jöhetnének létre.

A kémia illetően *fizikalizálása* messzire vezethet, s csak kevésbé szubsztanciális szabályok uralkodhatnak el rajta, olyanok, mint amilyenek a statisztika törvényei. Amikor például rájöttek, hogy a hő nem szubsztanciális minőség, hanem csupán csak az ütközések meghatározott arányának, az ütközési esélyek koefficiensének felel meg, akkor megnyílt az út az  $S_2O_6 \rightleftharpoons 2 SO_3$  és más reakciók egyszerű statisztikai szempontú vizsgálata előtt. Valamely szubsztancia statisztikailag úgy hoz létre egy másikat, ahogyan a zöld szegélyű báli szoknyákból heves szenvedélyek és minden meghittség nélkül törvényes gyermekek szoktak születni.

Úgy látszik, pusztán azért, mert geometriai, elektromosságtani vagy statisztikai szubstruktúrák kijelölésével elgondolhatók a szubsztancia kémiai jelenségei, nyilvánvalóvá válnak a numenális értékek. A realista tapasztalat hagyományos rendje a visszájára fordul. A numenon irányítja a kutatást és a szubsztancia szabatos meghatározását. S mintegy a numenon és a fenomenon különválásának betetőzéseként azt látjuk, hogy seregestül jelennek meg a numenonban olyan törvények, melyek a legtöbb esetben ellentmondásban állnak a hagyományos fenomenológia által megállapított törvényekkel. A paradoxont kidomborítandó némi túlzással azt mondhatjuk: *a numenon a fenomenonnak ellentmondva világítja meg a fenomenont*. A fenomenon olyan numenális törvényekkel magyarázható, amelyek nem magának a jelenségnek a törvényei.

Ennélfogva a tudományos gondolkodás során kialakuló értelem most már jól észrevehetően elválik a mindennapi megfigyelés folyamán kialakult értelemtől. Csak akkor jut el a kémiai szubsztancia megértéséhez, ha már gondolatilag megalkotta annak belső összefüggéseit. De itt már nem a *homo faber* alkotásáról, különféle tettek puszta összegéről van szó, hanem összefüggő alkotásról, melyet számos tilalom határol körül. Most már minden kémiai szubsztanciát úgy fogunk föl, mint a megtisztulását meghatározó szabályok összességét.

Nem vitás, hogy hátravan még egy ellenvetés, mégpedig egy hagyományos ellenvetés: Ha mind az összetett, mind az egyszerű kémiai szubsztanciák bonyolult struktúráknak mutatkoztak, melyek szerveződési törvényei alkalmat szolgáltatnak a racionális gondolkodás vizsgálódásainak, nem a végső elem, például az elektron szintjéhez kell-e kapcsolnunk – most már szilárdan – a szubsztancia fogalmát, a létező gyökerét? Márpedig a tudományos gondolkodás forradalma éppen ezen a szinten ölt rendkívüli méreteket. Azon túl, hogy az elektron szubsztanciájában egyetlen olyan kémiai tulajdonság sem rejtőzik, melyet maga az elektron egyébként megmagyarázna, mechanikai és geometriai tulajdonságai furcsa ingadozásról árulkodnak. Akár lokalizációját, akár kinetikáját, akár fizikáját tekintjük, az elektron az egymástól a lehető legnagyobb mértékben eltérő dialektikákat hívja életre. Hullámmozgásává válik, és megsemmisül. Ennélfogva kétfelé ágazik itt el a dialektikák útja, amire egyébként még alig figyeltek föl a kémikusok. Pillanatnyilag tekintsünk el a kémián belül az elektron hullámmá válásának kérdésétől, jóllehet ezen az úton haladva lehetőség nyílna a fotokémiai jelenségek értelmezésére. Most csak a *megsemmisüléssel* foglalkozunk! Ugyanis magának az elemi szubsztanciaként fölfogott elektronnak a léte, legcsupaszabb, legvilágosabb, legegyszerűbb szubsztanciális értéke a jelek szerint hajlamos az indolenciára, az eltűnésre, a megsemmisülésre. Az elektron nem *marad meg*. Kívül esik azon a *megmaradási kategórián*, amelyet Meyerson\* a realista gondolkodás alapkategóriájaként tételezett.

Georges Matisse ezzel kapcsolatban leleményes összefüggést állít föl a *tér megmaradásának* az euklideszi geometria alapjául szolgáló elve és az anyag (vagy az elektromosság) megmaradásának elve között. A tér megmaradásának elve a csoportos eltolódások elvéből következik, mely változatlanul hagyja meg egy adott alakzat méreteit. Vannak azonban olyan geometriák, melyek figyelmen kívül hagyják a csoportos eltolódások elvét, s más invarianciák körül szerveződnek; ennélfogva elképzelhetők olyan kémiák, melyek el-

\* *Émile Meyerson* (1859–1933) a pozitivistá iránnyal szemben álló francia filozófus. [A szerk.]

tekintenek az anyagmegmaradás törvényétől, s nem a tömegfogalom, hanem valamely más invariáns körül alakulnak ki. Hasonlóképpen olyan elektromosságtanok is létrejöhetnek – fűzi hozzá Georges Matisse –, melyek nem a töltés megmaradásának elvéből indulnak ki. Ezeket a tudományokat Matisse szerint nem-Lavoisier-féle kémiáknak, illetve nem-lippmanni elektromosságtanoknak kellene neveznünk.<sup>6</sup>

A *nem-Lavoisier-féle kémiát* azonban nem erre az évrre kívánjuk alapozni. Túl sok rejtély övezi még a szubsztanciális elemek megsemmisülését vagy létrejöttét, hogy akár a legkalandorabb szellemű filozófus is ezekre a jelenségekre alapozhassa vizsgálódásait. Csak annyiban hivatkozhat rájuk, hogy ezzel is a mai fizikusok metafizikai vakmerőségét érzékeltesse. A tudós, amikor *teljes* megsemmisülésről beszél, voltaképpen egyszerre dialektizálja a realizmus és a kantianizmus alapelveit. Egyszerre tagadja a szubsztancia mint realitás és a szubsztancia mint kategória általános érvényét. Vannak olyan egyszerű létezők, melyek fölbomlanak, dolgok, melyek nemlétezővé válnak. Ennek megfelelően a dolog és a nemlétező dialektikáját – az okszerűség kategóriáján kívül – másképp kell elgondolnunk, mint egy közönséges dolog alakulását. Egyszerre tűnik el a szubsztancia és az okszerűség. Általánosságban véve a mikrofizika tanulmányozása egyúttal arra kényszerít bennünket, hogy másképp gondolkodjunk, mint az a szokványos tapasztalat tanulságaiból – és az értelem állítólag változhatatlan struktúráiból – következne.

Ha tehát eltekintünk a szubsztanciák megsemmisülésének vizsgálatától, akkor vajon hol bukkanunk olyan tényekre, melyek előre vetítik az általános kémia általunk föltételezett jellegét, mely szöges ellentétben áll a Lavoisier-féle tudománnyal? A kémiai szubsztancia *dinamizálódásának* fogalmában – válaszolhatjuk. Közelebbről vizsgálva e dinamizálódást, meg fogjuk látni, hogy a múlt század Lavoisier-féle kémiája elhanyagolta a kémiai jelenség egyik alapvető oldalát, s egy sajátos fenomenológia iránt kötelezte el magát. Magától értetődik, hogy az első vizsgálatok megmaradtak e kezdetleges fenomenológia szintjén. Most azonban ennek a fenomenológiának egy általánosabb fenomenológiába, következésképp egy nem-Lavoi-

<sup>6</sup> Georges Matisse: *Le Primat du phénomène dans la connaissance*. 21. lap, valamint 261. lap, lábjegyzetben.

sier-féle kémiába kell beleágyazódnia. Ne feledjük azonban – s ezt sohasem hangsúlyozhatjuk eléggé –, hogy a nem-Lavoisier-féle kémia, a nem filozófiájának más tudományos alkalmazásmódjaihoz hasonlóan, nem hagyja figyelmen kívül a klasszikus kémia korábbi és mai hasznos, gyakorlati szerepét. Pusztán egy általánosabb kémia, egy pánkémia megalkotása a célja, hasonlóan a pángeometriához, mely a mértani elrendeződés valamennyi lehetséges formáját igyekszik számba venni.

## 5.

Lassanként nyilvánvalóvá vált, hogy a statikai intuíciók ezentúl nem teszik lehetővé a kémiai reakciók teljes megértését. Az általános és a geometriai intuíciók miatt túlságosan közkedveltté vált szavak – mint például *jelenlét*, *együttes jelenlét*, *kapcsolat* – már nem látszanak megfelelően definiálnak, mihelyt az anyagok reakcióba lépnek. A kémia kétségkívül olyan egyszerű esetek vizsgálatából alakult ki, amikor két, többnyire vízben főloldott anyag együttes jelenléte valamilyen reakciót váltott ki. Ez az adatok és eredmények két fázisában összefoglalható, a külsődleges megközelítés szintjén maradó kémia azonban elhanyagolta a közbülső mozzanatokat csakúgy, mint a szubsztanciák *aktivitását*, különösen pedig *aktivációjukat*.

Ez az aktiváció természetesen nem új keletű jelenség. A korábbi kémia is ismert néhány aktivációs eljárást, melyek közül a legközönségesebb az anyagok fölmelegítése. A kémikusok azonban akkor még úgy vélték, hogy voltaképpen egyszerű eljárásról van szó, mely egyes anyagok jól meghatározható képességeit hozza működésbe. A későn megjelenő, sokáig pontatlan kalorikus mérlegekkel nem lehetett pontosan meghatározni, mi is megy végbe az egyes reakciók során. Amikor kezdték fölismerni a katalitikus anyagok szerepét, már gondolhattak volna arra, hogy a kémiai filozófiát gyökeresen új alapokra kell helyezni. Ehelyett beérték a tények elsorolásával, mégpedig anélkül, hogy a katalitikus reakciók közvetett, alapvetően előremutató jellegének megfelelő figyelmet szenteltek volna.

Lassanként azonban nem lehetett megkerülni a közbülső szakaszok vizsgálatát: a legegyszerűbbnek látszó reakciók is oly mértékben pluralizálódtak, hogy arról még ma sem rendelkezünk teljes

létárral. Ám, ahogyan azt más kérdéseket fejtegetve a későbbiekben világosabban látjuk majd, a reakciót ezentúl útvonalként, különböző anyagállapotok láncolataként, mintegy a szubsztanciák filmjeként kell fölfognunk. Hatalmas kutatási tér tárul itt föl, mely teljesen új szellemi irányultságot követel meg. A kémiai szubsztancia, amelyet a realista előszeretettel kezelt a változatlan és jól meghatározható anyag egy darabjaként, csak akkor tarthat igényt a kémikus érdeklődésére, ha valamilyen más anyaggal reakcióba lép. Márpedig ha a szubsztanciákat reakcióba léptetjük egymással, s a kísérletből a lehető legtöbb tanulságot akarjuk leszűrni, akkor nem magát a *reakciót* kell-e vizsgálnunk? A lét alatt fölsejlik tehát az *alakulás*.

Ez az alakulás azonban nem nevezhető sem egységesnek, sem folyamatosnak. Mintegy az anyag és az energia dialógusaként jelenik meg. Az energiacsere az anyag átalakulását vonja maga után, ami viszont szabályozza az energiacserét. Ezen a ponton jelenik meg a szubsztancia elkerülhetetlen dinamizálásának kérdése. Az energia a szubsztancia szerves alkotórésze; a szubsztancia és az energia a lét egyazon fokán helyezkedik el. Rosszul mérte föl a valóságot a korábbi kémiai filozófia, amely kitüntető szereppel ruházta föl a szubsztancia fogalmát, és a szubsztanciának kinetikus energiát, potenciális energiát, latens hőt és más átható, tranzitív tulajdonságokat tulajdonított. Az energia éppúgy *létezik*, mint a szubsztancia, s a szubsztancia *nem kevésbé létezik*, mint az energia. Az energia révén a szubsztanciára ráüttetik az idő bélyege. El kell tehát vetnünk a hagyományos fölfogást, mely a szubsztanciát meghatározásánál fogva az időn kívül szemlélte.

Belátható tehát, hogy az anyag–energia-komplexum nem vizsgálható immár a szubsztancia egyszerű kategóriájában oly módon, hogy kijelentjük: a szubsztancia energiát tartalmaz. Lehetséges, hogy az anyag–energia-komplexumot a szubsztanciális okság összetett kategóriájában kell elgondolnunk. Ám nyilvánvalóan nem vagyunk kellőképpen fölkészültek ahhoz, hogy a teljes jelenséget egész szempontú kategóriák segítségével közelítsük meg. A kategóriák használata terén Kant és követői összefüggéstelenséget örökítettek reánk: vannak gondolatok, melyek jól illeszkednek egy adott kategória kereteibe, másoknak viszont inkább egy másik kategória felelne meg. A gondolkodás és a gondolkodás kategóriái



sohasem esnek teljesen egybe. A matematikusoktól megtanultuk, hogyan összegezzük a tér-idő fogalmában a tér és az idő alakzatait. A metafizikusokból hiányzott a matematikusok merészsége, s ők nem kísérleteztek hasonló metafizikai szintézis fölállításával. A legújabb tudományt vizsgálva értelmünk még úgy viselkedik, mint az a fizikus, aki a dinamót egyszerű gépek összekapcsolásaként próbálná meg értelmezni.

Új tudományág jelent meg a színen a fotokémiával, mely az anyag és az energia összefüggéseinek vizsgálatát tűzte ki céljául. A fotokémia elnevezés egyébként megalapozatlan reményeket keltet a tudomány általánosságát illetően. A figyelmet voltaképpen a fénysugárzásnak a kémiai reakciókra kifejtett hatása keltette föl. Tanulmányozni kezdték tehát a fénynek az egyes elemekre gyakorolt hatását, a fénynek azonban kezdetben még pusztán katalizátor-szerepet tulajdonítottak, melynek révén kifejlődnek az elemek különböző tulajdonságai. Később a fotokémiai vizsgálatokat a láthatatlan sugárzásokra is kiterjesztették. Ez a kiterjesztés azonban még nem az általunk tanulmányozandó gondolati síkon ment végbe. A fotokémia csak akkor válik sajátlagos tudománnyá, amikor a sugárzásnak az egyes elemekbe való tényleges beépülését vizsgálja. A kémiai szubsztancia csak ekkor jelenik meg előttünk anyag- és energiakomplexumként, s csak ekkor győződünk meg arról, hogy az energiacsere a szubsztanciák között végbemenő reakciók alapvető föltétele.

Az anyag és az energia közötti viszony kölcsönösségét hangsúlyozva járható útnak látszik, hogy egy reakciót ne csak az általa létrehozott szubsztanciákkal, hanem az általa kibocsátott vagy elnyelt sugárzással is jellemezzünk. Elképzelhető, hogy az anyag és a sugárzás egymást kölcsönösen kiegészítő viszonyba állítható, s hogy a szubsztancia és a foton atomizmusa a reakció atomizmusában egyesül. Ebben az esetben „reakciómagról” kell majd beszélnünk. A későbbiekben szólunk majd a Paul Renaud által „műveltemagnak” keresztelt furcsa fogalomról. Már most fölsejlik viszont előttünk, hogy a létének és alakulásának folytonosságától megfosztott szubsztancia a naiv realizmus szellemében – vagyis a folyamatos tér és a folyamatos idő kétszeresen folyamatos talaján – nem önthető többé fogalmi formába.

A szubsztancia semmiképpen sem választható el energiájától. Az energiamegállapításnak a szubsztanciamegállapítás szerves részét kell alkotnia. A tömegmegmaradás csak a reakció egyik feltétele. A tömegmegmaradás, még ha teljes mértékűnek vesszük is, már nem adhat mindenre kiterjedő magyarázatot. Elkerülhetetlen tehát a Lavoisier-féle kémia meghaladása. Tévedés volna azzal az ellenvetéssel próbálkoznunk, mely szerint Lavoisier elemnek tartotta a fényt, s a sugárzást az anyaggal egyetemben tételező mai fotokémia voltaképpen az ő egyik gondolatához nyúlt vissza. A sugárzás valójában nem kémiai elemként tagolódik az anyagba. Az elnyelődés realista gondolata félrevezető, hiszen a sugárzás az anyaggal találkozáva átalakulhat. A kibocsátott sugárzás különbözhet az elnyelt sugárzástól.

Ezért mindig és mindenütt azt látjuk, hogy a szubsztancia és a sugárzás között bonyolult, rendkívül szoros viszony áll fenn, és csak hosszadalmas erőfeszítések tárhatják majd föl e kapcsolat különböző oldalait. Az összehasonlításból nem derül ki minden. A spektroszkóp fölfedezésével a fotokémia nem-Lavoisier-féle kémiaként jelenik meg előttünk. Filozófiai szempontból nem tesz eleget annak az elvnek, mely szerint az elemi szubsztanciák egyszerűek és állandóak. A fotokémia alapján két nagy létezmódot kell elképzelnünk, melyek bizonyos szempontból egymás ellentettjei. Míg a Lavoisier-féle szubsztanciáról szólva a térben kirajzolódó, állandó létezésre gondolunk, addig a nem-lavoisier-i entitásként megjelenő sugárzást alapvetően időbeli létezésként, rezgésszámként, időstruktúráként fogjuk föl. Föl is merülhet a kérdés: Vajon ez a strukturált, rezgésszerű, *időarányos* energia nem elegendő-e a szubsztancia létének meghatározásához? E fölfogásban a szubsztancia pusztán multirezonanciás rendszer, rezonanciák csoportja, ritmusok halmaza volna, mely adott spektrumú sugárzásokat nyel el és bocsát ki. Elképzelhető a szubsztanciák teljes mértékben időbeli vizsgálata is, mely kiegészítené a strukturális vizsgálatokat. Nyitva áll tehát az ajtó minden kalandos vállalkozás, minden jövőbeli fölfedezés előzetes elképzelése előtt. Csak a filozófust illeti meg az a jog, hogy a kutató szellemet ilyesféle kalandokra ösztönözze. Az illetékességi körét túllépő filozófus azt szeretné ezzel bizonyítani, hogy az értelem kategóriái hirtelen képlékennyé válhatnak, valamint azt, hogy

a tudományos jelenségek bonyolultsága szintetikusabb kategóriák kialakítását követeli meg.

## 6.

Most más oldalról közelítjük meg a kérdést: elérkeztünk ugyanis a nem-Lavoisier-féle kémia második fejlődési irányához. Látni fogjuk, hogy a *vertikális sokféleség* helyett, mely egy adott szubsztancia mögött különböző dinamikus állapotokat lát, napjaink kémiája a *horizontális sokféleség*nek nevezhető fölfogás felé tart, mely jelentősen eltér az egységbe merevedett és egyedi sajátosságaikkal meghatározott szubsztanciákat tételező realista sokféleségtől. Rá fogunk mutatni arra, hogy e sokféleség voltaképpen a földerítési módszereknek a szubsztanciák meghatározásába való beillesztéséből fakad, mégpedig oly módon, hogy valamely szubsztancia meghatározása bizonyos szempontból a szubsztanciakörnyezet függvénye lesz. Minthogy a földerítési módszerek szerephez jutnak a szubsztanciák meghatározásában, e definíciók inkább mondhatók funkcionálisnak, mintsem realiztikusnak. Mindebből a szubsztancia alapvető viszonylagossága következik, mely az előzőtől különböző formában borítja föl a szubsztanciáknak a Lavoisier-féle kémiában tételezett abszolút voltát.

A realizmustól teljes egészében átjárt klasszikus kémia föltétel nélkül hitte, hogy anélkül is lehetséges a szubsztanciák tulajdonságainak pontos meghatározása, hogy figyelembe vennénk a szóban forgó szubsztancia elválasztását megengedő, többé-kevésbé jól körülírható műveleteket. Ekképp anélkül döntötte el előre egy probléma megoldását, hogy föltette volna magának a kérdést: Vajon az adott problémát valóban csak egyféleképpen lehet megoldani? Voltaképpen nem magától értetődő, hogy a szubsztancia-meghatározás teljes lehet, hogy tökéletesen tiszta szubsztanciáról beszélhetünk, hogy gondolatilag a végső határig vihetjük a megtisztítási folyamatot, s hogy abszolút módon, az őt létrehozó műveletektől elválasztva definiálhatjuk a szubsztanciát. Azzal, hogy a tisztítási folyamatot bevégezhetőnek tekintjük, a kimunkálatlan és naiv realizmust a tudományos és szabatos realizmus szintjére emeljük. A műveleti eljárásokat közelebből szemügyre véve

meglátjuk majd, hogy a bevégezhetőség föltételezése voltaképpen tévedés.

Nehéz helyzetünket megvilágítandó, már most közöljük filozófiai következtetéseinket:

A kémiában a realizmus az első approximációs szinten igazság, a második approximációs szinten viszont csalóka látszat. Ezzel összhangban a tisztaság az első approximációs szinten helyesen használt fogalom, a másodikon viszont éppen azért veszíti el létjogosultságát, mert a végsőig vitt tisztítási folyamat eredménye meglehetősen bizonytalan. Ekképp az a paradoxon áll elő, hogy a tisztaság fogalma csak akkor érvényes, ha tisztátalannak tudott szubsztanciákkal van dolgunk.

Tételünk tehát vesződéséges megfordításként jelenik meg, s csak nagy nehézségek árán tudnánk megfogalmazni, ha olvasónk nem volna hajlandó várni, mielőtt kimondaná ítéletét a szubsztancializmusról. Mint másutt már utaltunk rá, a szubsztancializmus félelmetes akadályként magasodik a tudományos kultúra előtt. A szubsztancializmus ugyanis a legelső vizsgálatok bizonyítékaira támaszkodik, s minthogy az első tapasztalatokat azonnal fölértékeljük, a tudományos gondolkodás csak igen körülményesen szabadítható meg első – természetes – filozófiájától. E fölfogás számára érthetetlen, hogyan válhat egy, az első lépések megtételekor pontosan megragadható test a vizsgálatok előrehaladtával bizonytalan természetűvé. A szubsztancializmus alapján elfogadhatatlan, hogy a kémia materialista tudományának kezdetén oly tisztán megjelenő objektivitás az út végén mintegy elmosódjék a nem objektivitás ködében.

Márpedig a szubsztanciát illetően ugyanazzal a paradoxonnal találjuk szembe magunkat, mint amelyet a *L'Expérience de l'espace dans la physique contemporaine* című könyvünkben vizsgáltunk. A realizmus ekkor is első approximációs igazságként jelentkezett, és hangsúlyoztuk, hogy a nem részletezett, *elsődleges lokalizációs* kísérletek kitűnő érveket adnak a naiv realizmus követőinek szájába. Azt is láttuk, hogy a második approximációs szint kifinomult lokalizációja ellentétben áll az összes elsődleges realiztikus funkcióval. A második approximációs szinten a kísérleti föltételek fölbonthatatlan egységet alkotnak a meghatározandó tárggyal, és megakadályozzák tökéletes meghatározását. A kémiai szubsztanciák ki-

merítő, pontos meghatározásának kísérleteit vizsgálva ugyanezek a távlatok jelennek majd meg előttünk. A kémiai szubsztanciákról kialakított, kezdetleges és elnagyolt ismeretek kitűnő érveket szolgáltatnak a materializmus számára, ám érdektelenné válnak az elmélyültebb filozófiai gondolkodás szemszögéből, mely több gondot fordít a tökéletesebb megismerés föltételeire.

Először is a következő módszertani szabályt kell a magunkévá tennünk: egyetlen tapasztalati eredmény sem fogalmazható meg abszolút módon, vagyis az alapjául szolgáló kísérletekből kiszakítva. Ráadásul minden tényleges eredményt azoknak a kezdeti bizonytalanság után fokozatosan pontosított műveleteknek a szemszögéből kell bemutatnunk, amelyek a szóban forgó eredmény végső formájához vezettek. Egyetlen meghatározás sem lehet valóban pontos a megelőző pontatlanságok története nélkül. A bennünket jelenleg foglalkoztató kérdés kapcsán azt kell például belátnunk, hogy ha valaminek a tisztaságát állítjuk, akkor sohasem szakadhatunk el sem az idevonatkozó tisztasági ismérvtől, sem a tisztítási eljárás történetétől. Akár tetszik, akár nem, a kutatások *második approximációs szintjére* lehetetlen közvetlenül följutni.

A tisztítás egyébként olyan művelet, melynek különböző szakaszai vannak. E stádiumok kétségkívül *rendezett* sort alkotnak. Elmondható tehát, hogy a tisztítás alatt álló szubsztancia különböző állapotokon *megy keresztül*. Innen már csak egy lépés a tisztítás *folyamatos* voltának föltételezése. Ha habozunk is e folyamatosság tételezését illetően, azt mindenképpen könnyen elismerjük – s ez elegendő is soron következő bizonyításunk szempontjából –, hogy valamely tisztítási folyamat egy folyamatos vonal mentén *szemléltethető*. Általánosan elfogadott tény, hogy a különböző reakciszakaszokat magukban foglaló kémiai műveletek folyamatos görbékkel jelképezhetőek. Paul Renaud teljes joggal beszél *kémiai mozgási pályákról*. E fontos fogalom vizsgálatára az alábbiakban némi időt kell szentelnünk.

Először is kénytelenek vagyunk rövid kitérőt tenni, mert az általunk elemzett tárgyi problémához egy fölöttebb általános filozófiai kérdés is tartozik: nem kevesebbről van szó, mint az *ábrázolásnak a valósággal szembeni*, az ábrázolt térnek a valóságos térrel szembeni *elsőbbségéről*, jöllehet az utóbbi esetében helyesebb valóságnak nevezett térről beszélnünk, mert e legelső tér a legkorábbi tapasztalatok megszervezésének szolgál keretüül.

A *kémiai mozgási pálya* Paul Renaud által javasolt fogalmával szemben legelső ellenvetésünk az lehetne, hogy voltaképpen egyszerű metaforáról van itt szó. Kitérőnkben éppen erre az ellenvetésre keresünk feleletet. Földadatunkat két szakaszban igyekszünk megoldani: előbb a valóságos mechanikai mozgási pályákról megfogalmazott, túlon túl realista állítások támadására indulunk, majd a metaforához való jogot védelmezzük meg oly módon, hogy a metaforikus értelmet addig erősítjük, amíg nem rendelkezik a valóságos jelentésnek tulajdonított csaknem valamennyi vonással. A két egymással átellenben lévő peremen munkálkodva ekképp betömjük majd a kémiai mozgási pálya és a mechanikai mozgási pálya fogalmát egymástól elválasztó szakadékot. Kitérőnk végére érve ekkor rámutathatunk majd Paul Renaud elméleteinek rendkívüli jelentőségére: az ő nevéhez fűződik ugyanis az első kísérlet egy nem-Lavoisier-féle kémia megalkotására.

Mielőtt megkezdénénk a mechanikai mozgási pálya fogalmát övező realista állítások elleni támadásainkat, emlékeztetnünk kell arra, hogy a valóságosnak mondott intuíciók kifejtésére és megvitatására *szemléltetett* térben kerül sor. Csekély jelentősége van annak, hogy a mozgás a szemünk előtt, valóságos térben megy végbe. Csak oly módon vizsgálhatjuk a mozgást, ha nagyszámú, azonos fajtájú mozgást veszünk szemügyre, ha megkülönböztetjük a mozgás különböző változatait, s ha *szemléltetjük* típusát is. Ekkor azonban az ábrázolás lényegénél fogva bonyolult, kétnyelvű, kettős fordításnak látszik abban az értelemben, hogy a változók – ha nem is mindig különböző, de – mindig egymástól független skálákon jelennek meg. Más szóval nem *valóságos* térben, hanem *konfigurációs térben* gondolkodunk. Többnyire kétdimenziós térben vizsgálódunk, mely a szemléltetés síkjának felel meg. Jelen gondolatvázlatunkban ezért csak röviden utalunk a mechanikai jelenség kétnyelvű fordítására.

A szemléltetés tehát konfigurációs térben fordítja le az érzékelt térben nyert percepciót. Az a tér, amelyben *megnézzük*, *megvizsgáljuk* a dolgokat, gyökeresen különbözik attól, amelyben meglátjuk őket. A *nézett* jelenséget horizontálisan és vertikálisan egymástól különböző feszültségi állapotú nézőpontokból fogadjuk be. Horizontális és vertikális vizsgálati erőfeszítéseink soha sincsenek teljesen szinkrónban egymással. Ez természetesen sokkal világosabban

jelenik meg ebben a lerajzolt, ebben a szó szoros értelmében *szemléltető* mechanikában, amely nélkül nem *gondolhatók el* a mechanikai jelenségek. Mihelyt *elgondoljuk* a mozgásokat, nyomban olyan térben *vázoljuk föl* őket, mely konfigurációs tér, mégpedig abban az értelemben, hogy rajzunk két dimenzióját egymástól függetlennek *gondoljuk el*. Így például az ábrázolásnál alkalmazott két skála akár különbözhet is egymástól, ez semmiféle gondot nem okoz a relációk *elgondolása* szempontjából. Hangsúlyozzuk, hogy itt a jelenség *elgondolásáról* van szó, nem pedig szó szerinti újraalkotásáról. Amikor – és ez a legtermészetesebb – ugyanazon lépték mentén *gondoljuk el* a két dimenziót, a *természetes* teret látjuk viszont, vagy legalább a természetes térnek egy többé-kevésbé kicsinyített, szó szerinti újraalkotását. Többnyire fölösleges azonban egyforma skálák alkalmazására törekednünk, mert ez elrejtí elölünk az általunk *elgondolt* tér dimenzióinak egymástól való függetlenségét. Ha tehát gondolkodásunk föltételeit következetesen beépítjük objektív gondolataink rendszerébe, nem feledkezhetünk meg e minden ábrázolás tengelyét alkotó két dimenzió egymástól való tényleges függetlenségéről. Kitérőnk első szakaszát tehát nyugodtan zárhatjuk azzal a következtetéssel, hogy minden *szemléltetett* – *s a fortiori* minden *elgondolt* – mozgás szemléltetésére és elgondolására konfigurációs térben, metaforikus térben kerül sor. Zárójelben jegyezzük meg: szerintünk távolról sem róható föl az új hullámmechanika hirdetőinek, hogy tanaikat még ennél is elvontabb konfigurációs térben fejtik ki. Éppen ellenkezőleg: ez a jelenségek elgondolásának, a jelenségek valóban tudományos megközelítésének föltétele. A tudományosan megfogalmazott jelenség csak konfigurált lehet: olyan tapasztalatok együttese ötvöződik benne, melyek ténylegesen nem jelennek meg egyszerre a természetben. Véleményünk szerint tévednek a filozófusok, amikor nem követelik maguknak a *szemléltetés* rendszeres vizsgálatának jogát, holott a numenon és a fenomenon viszonyainak meghatározására ez mutatkozik a legtermészetesebb közvetítőnek.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Vö. Pierre Duhem: *La Théorie physique*. – Az ábrázolás gondolata számos alkalommal is fölbukkan a könyvben, anélkül azonban, hogy a szerző megkísérelné az ábrázolás rendszerezett elméletének megalkotását.

Kitérőnk második szakasza minden jel szerint rövidebb lehet. Semmi sem metafora, ha minden metafora. A szemléltetés szintjén minden metafora egyenlővé lesz a többivel, és a sémák geometriája, vagyis az analitikus geometria a gondolkodás geometriájának rangjára emelkedik: a változót és az ordinátát kölcsönös függvényükben egymáshoz rendelve úgy jeleníti meg a görbék, ahogy elgondoljuk, ahogy gondolkodásunkkal fölépítjük őket. A függvények síkja – vagyis az a sík, amelyen a függvények kölcsönös viszonyát ábrázoljuk – ténylegesen a valóságos sík: ha sikerül megragadnunk egy függvényszerűséget, akkor valamilyen valóságot ragadtunk meg. Egy adott síkban az ordináta az abszcissa függvénye: ebből áll valójában az ábrázolás kontextúrája. E függvény lehet geometriai, mechanikai, fizikai vagy kémiai. Minden esetben – az elsőben éppúgy, mint az összes többiben – két tapasztalat egymással való koordinálásáról van szó. Éppen e koordinálás teszi a gondolkodást: bármely jelenség megértésének ez az első indítéka.

Ennélfogva ha a szemléltetésben felhasznált egyik változó az *idő*, s ha a másik változó a szubsztancia egyik tulajdonságának felel meg, a *kémiai mozgási pálya* kifejezés teljességgel természetessé válik. Ám ugyanez a helyzet, amikor az időváltozó helyébe egy másik változó – például a koncentráció – lép. A koncentrációváltozó fogalmába mindig beleérthetünk egy időszakaszt is. Ekképp a *kémiai mozgási pálya* fogalma – közvetlenül vagy közvetve – teljesen igazolható.

Végző soron tehát a matematikai metafora és a mért jelenség nem különböztethető meg egymástól: a metafora ugyanazokkal az általános tulajdonságokkal bír, mint a valóság, a valóságot pedig csak metaforikusan gondolhatjuk el és érthetjük meg. Az a filozófia, amely következetesen csak annyit állít a valóságról, mint amennyit megismertünk belőle, nem kezelheti különbözőképpen a kémiai és a mechanikai mozgási pályákat. *A szemléltetés törvényei egyenmű törvények.*

Följogosítva éreztük magunkat, hogy e hosszúra nyúlt zárójelben a *kémiai mozgási pálya* Paul Renaud-tól származó fogalmát metafizikai szempontból igazoljuk, mert e fogalom a kémiai filozófia rendkívüli mértékű kitágítását segíti majd elő.

Most, hogy a kémiai mozgási pálya fogalmát a magunkévá tettük, új eszköz áll rendelkezésünkre, mely alkalmas a szubsztanciák pon-



tos meghatározását biztosító fizikai és kémiai föltételek megfelelőbb csoportosítására. Jobban követhetjük majd a kémiai műveletek menetét, és meghatározhatjuk a kezdeti föltételeknek a reakciók során betöltött szerepét. Miért is képzelnénk, hogy mindig egyetlen részletezetlen tapasztalatból, egyetlen elnagyoltan meghatározott szubsztanciából kell kiindulnunk? Okosabban tesszük, ha ugyanazon a grafikonon, ugyanazon az *ábrázolási síkon* gyűjtjük egybe mindazon kísérletek eredményeit, amelyeket például egy-egy szubsztancia megtisztítása és meghatározása érdekében végzünk el. Ekkor a kémiai mozgási *pálya család*jait kapjuk eredményül. Valamely kémiai mozgáspálya-család olyan újfajta, koherens sokféleségnek felel meg, mely egyetlen kémiai művelet különböző eseteit foglalja magában. Ahogyan a sűrített gázok fölhevítésekor bekövetkező változásokról korábban kizárólag az izotermacsaládokhoz tartozó reakciók alapján sikerült általános képet kapnunk, úgy most valamelyik szubsztanciának a szóban forgó folyamat során végbemenő változásai a kémiai mozgási pályák családjainak vizsgálata révén tárulnak föl előttünk.

Önmagában a kémiai mozgási pályák átfogó megjelenítése semmi igazán újat nem hozhatott volna, ha egy első pillantásra paradoxonnak tetsző, ám rendkívül termékenynek bizonyuló gondolat nem ötlött volna Paul Renaud eszébe: Ha a kémiai mozgási pályák családba tömörülnek, nem képzelhető-e el, hogy a fénysugarak és a hullámok komplementer voltához hasonlóan ezek is komplementer csoportokat alkothatnak? A metafora vagy az attól korántsem távol eső szemléltetés birodalmában vajon nem kell-e a szubsztanciapályák ívével szembeállítanunk a fizikai föltételek *hullámait*? Ha ez a gondolat valóban termékeny, akkor a kémia „hullámszerű” szemléltetésével koordinálhatók az egynemű szubsztanciaállapotok.

Pontosabban fogalmazva: a szemléleti mezőben megjelenő új típusú dialektika szerephez juttathatja az *indetermináció elvét*, amely napjaink tudományában fokról fokra jobban érvényesül. Esetünkben az indetermináció elve a fizikai és kémiai föltételek – a fizika külső és a kémia belső meghatározottságai – között érvényesülne. Mintegy csomókat alkotnak, valóságos indeterminációs magvakat hoznak ugyanis létre az egymással rokon fizikai föltételek, amelyek közepette a tudós valamely szubsztancia tulajdonságait vizsgálhatja. Ennek megfelelően a heisenbergi tudomány szellemében szubsz-

tanciaindeterminációs magvat kell tételeznünk. Zárójelben jegyezzük meg, hogy ez a teljességgel föloldhatatlan szubsztanciaindetermináció elképzelhetetlen a realista filozófia keretei között, miközben teljesen természetesen jelenik meg abban a filozófiában, amely magáévá teszi a szubsztanciakategória *teljességgel műveleti* föl fogását.

Merőben új metafizikával van tehát dolgunk, mely a szubsztanciát külsődlegesen definiálja. Jean Wahl nemrégiben rámutatott<sup>8</sup> a Whitehead\* által szürsztanciának nevezett fogalom jelentőségére. Whitehead nyomán a szubsztanciát a rá jellemző jegyek koordinálására szolgáló racionális elvek *koherenciájával* definiálhatjuk, nem pedig belső *kohéziójukkal*, amire a realizmus a tényleges bizonyítékok súlyát minduntalan eltúlozva hivatkozik. A *nem filozófiájában* a szubsztanciafogalom új metafizikai árnyalattal gazdagodik. Talán az *ex-sztancia* szót kellene használnunk annak kihangsúlyozására, hogy a szubsztanciát oly módon elrendeződő külső (extern) meghatározottságok csoportja definiálja, hogy mindezek együttesen sohasem válhatnak eléggé kézzelfoghatóvá ahhoz, hogy tökéletesen megragadják azt, ami belül helyezkedik el. Amíg tehát másvalaki jobbat ki nem talál, a magunk részéről e tiszta fogalmak készletét (szub-sztancia, szür-sztancia, ex-sztancia) használjuk a metakémia valamennyi törekvésének osztályozására. A Lavoisier-féle kémia tárgyát a szubsztancia alkotja, míg a szür-sztancia és az ex-sztancia a nem-Lavoisier-féle kémia főntebb ismertetett két irányultságának felel meg. A kanti kategória ekképp a nem-kanti szür-racionalizmusban hármas kategóriává válik.

Az ex-sztancia elméletének következtében föllazul a szubsztanciátulajdonságok változásának abszolút determinizmusa, mely a *pontszerűség* fázisából átkerül a *hullámszerűség* fázisába. A szubsztanciát korábban minden tulajdonságával egyetemben egyetlenegy pontban vélték szemléltethetőnek, most viszont – ha rendkívüli pontossággal akarjuk szemléltetni – a szubsztancia szétszóródik. Mi helyt megszaporodnak a pontos meghatározásra tett erőfeszítések,

<sup>8</sup> *Nouvelle Revue Française*, 1938. június 1.

\* Alfred North Whitehead (1861–1947) angol matematikus, logikus, a matematikai logika egyik megalapítója. [A szerk.]

a szubsztanciát nem lehet a pontszerűség nyelvén értelmezni. Végeredményben lehetetlen egy szubsztanciát egyszerre világosan és a többitől elkülönülten megismerni. A világos megismerés azt jelenti, hogy nem akarjuk *megkülönböztetni* az adott szubsztanciát a vele rokon szubsztanciáktól, és – ami fontosabb – a szóban forgó szubsztancia jellemző jegyeiben bekövetkező változások érzékelhetőségének vizsgálatára sem törekszünk. Paul Renaud szavaival: „Minél jobban definiálunk egy dolgot, annál kevésbé határozhatjuk meg változásait egy változóhoz képest.”<sup>9</sup> Ha viszont a megismerés elkülönítésre és pontosságra törekszik, akkor ez azt jelenti, hogy nem külön-külön vizsgálunk egymástól távol eső, közömbös, minden változából kiszakított szubsztanciákat. Éppen ellenkezőleg: az *elkülönítő vizsgálat* során változó szubsztanciákat veszünk szemügyre, olyan szubsztanciákat, melyek különféle műveletekben meghatározott szubsztanciális tevékenységeket fejtenek ki. Így a megismerés szerteágazik, és zavaró tényezők lépnek föl, miközben növekszik a vizsgálati változók iránti érzékenység. Végso soron valamely szubsztancia tisztaságát csak tisztaságának meghamisításával igazolhatjuk. Mindig ugyanazzal a paradoxonnal találjuk szembe magunkat: csak azt ismerjük világosan, amit nagyjából ismerünk. Ha elkülönítve akarunk megismerni valamit, a megismerés szertesét tart, s az első vizsgálatok során kialakult fogalom egységes magva darabokra esik szét.

Ekképp a kémiai pontosság filozófiájában a világos és elkülönítő bizonyosság karteziánus kritériuma szétfeszül, s az intuitív és diszkurzív megismerés egymással éles ellentétbe kerül: előbbi az elkülönítés nélküli világosság, utóbbi a világosság nélküli elkülönítés erényével büszkélkedik. Láthatjuk tehát, hogy a nem-Lavoisier-féle kémia voltaképpen annak a nem-karteziánus episztemológiának az egyik sajátos esete, amelyről a *Le Nouvel esprit scientifique* című munkánkban szóltunk. Amint azt még számos alkalommal jelezni fogjuk, a *nem filozófiája* által véghezvitt dekoordinációk voltaképpen koordinálódnak.

<sup>9</sup> Paul Renaud: *Structure de la pensée et définitions expérimentales*. Hermann (173), 21. lap.

Most egy közönséges esetet fogunk vizsgálni, hogy filozófiai megjegyzéseink gyakorlati jelentőségét ezzel is érthetőbbé tegyük. Georges Champetier-nak a cellulóz megkötéses vegyületeiről fölláított tétele segítségével látni fogjuk, milyen szerepet játszik a különböző módszerek koordinálása egy kémiai termék meghatározásában.

A jelek szerint tévútra jutunk, ha a cellulózt a klasszikus módszerrel, vagyis egyes fizikai és kémiai jellemzői alapján próbáljuk meghatározni, hiszen a különböző eredetű cellulózok különféle tulajdonságokkal rendelkeznek, főleg pedig rendkívül változó módon *viselkednek* egyes kémiai reagensekkel szemben. Zárójelben jegyezzük meg, hogy a jelentős mértékben egyedivé vált szubsztanciák vizsgálatakor voltaképpen kifejezetten egyéni viselkedések tanulmányozására lesz szükség. Így például „a kutatók kezdetben csak némi habozás után tekintették azonosnak a gyapotcellulózt és a zsákállatok bőréből kivont cellulózt”. Úgy látszott, mintha a szóban forgó növény- és állatfaj két különböző kémiai szubsztanciát tartalmazna. Ebből is kitűnik, hogy a gondolkodás kezdetben mindig szubsztantiválni igyekszik a különbségeket, azaz megpróbál minden különbséget a szubsztanciák különbözőségének számlájára írni. Ez a realista beidegződésből fakadó, egyszerűsítő megoldás azonban alapvetően fontos jegyeket hanyagol el. Tény, hogy a különböző cellulózok kristálytanilag vitathatatlanul egyformák. Hogyan rendezhetjük úgy át a nézőpontok többféleségét, hogy a cellulóz koherens meghatározásához jussunk?

Mivel az analitikus módszer kudarcokhoz vezet, szintetikus metódussal próbálkozunk: a szubsztanciát egyik funkciója alapján, vagyis nem *szubsztanciális*, hanem *műveleti* módon, a cellulóz és a szóda addíciós vegyületeit tanulmányozva próbáljuk meghatározni. Ám ezen az úton haladva is csak nehezen leszünk úrrá a sokféleség fölött. Gyakorlatilag áthághatatlan nehézségekkel találkozunk, amikor a szódaoldattal kezelt cellulózból nyert addíciós termék kiválasztásával próbálkozunk. Ugyanis az addíciónak víz jelenlétében kell végbemennie, s a fölösleges víz eltávolításával a nátronlúgos vegyület megsemmisülését kockáztatjuk. Más szóval: nem tudjuk *időben leállítani a tisztítási eljárást*. Futólag megemlíthetünk itt

egy példát, melyre később vissza kell térnünk, amikor is valamely szubsztanciaállapot a kérdéses művelet egyik momentumaként jelenik meg. Most ez a momentum megragadhatatlan, s ennek megfelelően a szubsztancia sem határozható meg. E példán elgondolkodva kellőképp érthetővé válik a szubsztancia és a művelet fogalma közötti ellentétes viszony: részleteiben ki nem dolgozott művelet esetén a szubsztanciát jól definiáltnak hihetjük, míg elkülönített művelet elvégzésekor a szubsztancia nem definiálódik. Mindenesetre látnunk kell, hogy a *művelet* fogalma a kémiai filozófia által mindeddig elhanyagolt, rendszeres vizsgálódásokat követel meg.

De még nem értünk a cellulóz meghatározásával kapcsolatban fölmerült probléma végére. Mivel egyetlen művelet elvégzése nem elegendő, s mivel egyetlen kémiai mozgási pálya nem alkalmas a keresett szubsztancia megfelelő meghatározására, hasonló műveletek egész csoportját, kémiai mozgási pályák egész családját kell szemügyre vennünk. Egyre csökkenő anyalúgmennyiséggel átítatott kettős sóból vett minták egész sorát vizsgáljuk meg. Minden egyes mintavétel – vagyis egy kezdeti koncentrációm – esetében az analízissorozatok szolgáltatja jelzőszámok egyenes vonal mentén helyezkednek el. „Ha az eredeti oldatok más koncentrációival is elvégezzük ugyanezeket a kísérleteket, sugárnyalábot kapunk, melynek egyenesei bizonyos területeken olyan pontokban futnak össze, melyeknek koordinátái meghatározzák a létrejövő kettős sók összetételét.”<sup>10</sup>

Ennélfogva a tiszta szubsztancia extrapolálással meghatározott állapotként jelenik meg, olyan szektor csúcsaként, ahol az egyes determinációk ugyanúgy rendeződnek el, ahogyan a valóságos sugarak meghosszabbításával látszólagos fénylőpontot kapunk.<sup>11</sup> Ne feledjük azonban, hogy a tisztaságtól távol eső determinációk éppoly hasznosak a tiszta szubsztancia meghatározása szempontjából, mint a hozzá közel esők. A nem tiszta szubsztancia viselkedése mintegy a távolból meghatározza már a tiszta szubsztancia jellemzőit, maga a meghatározás azonban még különféle szerteágazó, va-

<sup>10</sup> Georges Champetier: *Thèse*. 18. lap.

<sup>11</sup> Renaud i. m. 15. lap. – „Meghatározott vegyületek definiálása éppúgy egyívű tartó műveletek elvégzésével történik, mint ahogy egy adott fénylőpontot konvergencia sugarak alapján határozunk meg.”

lójában *külsődleges* kísérleteket tesz szükségessé. A cellulózt itt inkább *ex-sztanciaként*, mint *szubsztanciaként* ismerjük meg. Messze vagyunk tehát az analitikus eszménytől, melynek esetében a vizsgálódó egyetlen kimerítő, mély és statikus elemzés után bizonyosodik meg ismereteiről. A szubsztanciát olyan indukcióval határozzuk meg, melyben több különböző szintézis egyesül.

## 8.

Mivel a cellulózszerű szubsztanciáknak az egyszerű dehidrálnási folyamatokban végbemenő változásaiból oly fontos tanulságok vonhatók le szerkezetükről, belátható, milyen haszonnal járna számunkra, ha a kémia számos *műveletét* rendszeresen figyelemmel kísérnénk. Úgy látszik, hogy ekkor két, egymással ellentétes indukcióval kellene próbálkoznunk: egyfelől a struktúra által a funkciót, másfelől a funkció által a struktúrát kellene meghatároznunk. Paul Renaud munkásságával ez az ellentét teljesen új megvilágításba kerül. Olyan dualisztikus elvhez vezet, mely termékenységgel kecsegtet, noha elemei még távolról sincsenek egyensúlyban. Az alábbiakban megpróbáljuk fölvezetni ezt a nem egykönnyen érthető nézőpontot, melyből szemlélődve a nem-Lavoisier-féle kémia újabb oldala tárul föl.

A klasszikus kémia sokáig elhanyagolta a kémiai *alakulást*. A kutatók mindenekelőtt a szubsztanciával foglalkoztak, azaz a kémiai mozgási pályák kezdő- és végpontjával. Jószerével csak a kellőképp szilárd szubsztanciák alkalmasak arra, hogy kezdő- és végpontokkal szemléltessük őket. Lassanként azonban a reakciók kinetikája magára vonta a kémikusok figyelmét, jóllehet a tanulmányozott kinetikus típusok száma alacsony maradt. Paul Renaud szükségesnek tartja az efféle vizsgálatok számának szaporítását, mindenekelőtt azonban a *művelet fogalmát* igyekszik pontosítani.

Legelőször is az elemi műveletek mindegyikét – az ismétléseket természetesen elkerülve – magában foglaló táblázatot akar készíteni, mely lehetővé tenné az elemi műveletek analízisének kidolgozását, pontosan úgy, ahogy az anyagok elemzésekor a kémiai elemekre hivatkozunk.

Másodsorban pedig – s egyértelműen ez a nehezebb föladat – Paul Renaud a *műveletmennyiség* és az *átalakulásmennyiség* fogalmát igyekszik körültekintően meghatározni.

Az első esettel kapcsolatban föl kell hívnunk a figyelmet arra, hogy az egyszerű és az összetett viszonya megfordul, mihelyt a szubsztanciák szintjéről átlépünk a műveletek szintjére. Egy adott kristályos (vagyis egyszerű) szubsztanciára szabatosan csak nehezen meghatározható, míg egy amorf (tehát összetett) szubsztanciára világosan definiálható műveletek irányulhatnak. E paradoxon megértéséhez Paul Renaud a biokémiát hívja segítségül. Míg a biokémia a szubsztanciák felől tekintve bonyolultnak látszik, világossá és egyszerűvé válik, ha a műveletek oldaláról vesszük szemügyre. Akárhogy nézzük is, az élő szerv a hozzáadott anyagok rossz adagolása vagy elhanyagolható mennyisége ellenére elvégzi a ráháruló műveleteket. Az anyagi föltételek meglehetősen széles határai között a biokémia megtartja *műveleti* egységeit. Lecomte du Nouy joggal mutatott rá az organikus funkciók állandó voltára: „A legkezdetlegesebb állatok (például a kardfarkú tarisznyarák) és a magasabb rendű emlősök funkciói – így vese- és májfunkciói – között nincs sajátos különbség.”<sup>12</sup> Jacques Duclaux biokémiai értekezését olvasva nyomban arra a gondolatra jutunk, hogy a reakciók leegyszerűsödneek, ha az anyagkémiában szerzett beidegződéseink miatt nem adnánk minduntalan elsőbbséget a szubsztancialista nézőpontnak, s ha a műveleteket közvetlenül az elemi műveletekre vezethetnénk vissza.

Nem kell különösebben hangsúlyoznunk, mekkora jelentőségre tennének szert Paul Renaud elképzelései, ha gondolatai az anyagnak és az életerő lendületének ellentétéről szóló bergsoni elmélettel ötvözödnének. Paul Renaud elmélete révén szűkülhetne a filozófus túlon túl széles optikája, s mérséklődhetne az anyag és a lendület-funkciók túlságosan is nyersen jelentkező ellentéte. Sor kerülhetne tehát arra, hogy Bergson egyik legérdekesebb tételét – melynek a nagy gondolkodó követői sem tulajdonítottak mindig kellő jelentőséget – mintegy a mindennapi gyakorlatban alkalmazzuk. Ekképp

<sup>12</sup> Lecomte de Nouy: *L'Homme devant la science*. 143. lap. Lásd még a 185. lapot.

a szubsztancia a művelet veszteségeként, az anyag pedig a funkció kudarcaként jelenne meg...

Bárhogy vélekedjünk is egyébként az említett metafizikai nézetekről, vizsgáljuk meg gyorsan a Paul Renaud kémiai filozófiája előtt álló másik föladatot. Meg kell próbálkoznunk tehát a *kémiai műveletek kvantálásával*, a műveleti *kvantumok*, a műveleti magvak meghatározásával. Pontosabban szólva meg kellene állapítanunk azt a *transzformációs mennyiséget*, amelynek révén egy műveletből egy másik művelet lesz. Lehetséges, hogy e kvantálás elvégzésére éppen a biológiai átalakulások tanulmányozásával kellene fölkészülnünk. Mindenesetre nézetünk szerint a következőkben áll a kitágított kémiai filozófia két pólusa: a tiszta szubsztanciához nem tartozik semmiféle művelet, a tiszta művelethez pedig nem tartozik semmiféle szubsztancia. A szubsztancia és a művelet elegyéből, a tér és az idő egységéből álló valóság kereteit alkotó két pólus természetesen pusztán képzeletbeli, akár a térbeli pont vagy a fényhullám. E két pólus között állandóan szerephez juthat Paul Renaud tétele, melyet a szubsztancia- és műveletmeghatározások egymást kiegészítő voltáról állított föl. A szubsztanciák közötti diszkontinuitás szabja meg tulajdonságaik – vagyis műveleteik – diszkontinuitását. Elképzelhető a minőségek és a változások olyan elrendezése, mely párhuzamos volna a szubsztanciamennyiségeknek a múlt század anyagkémiaja által létrehozott elrendezésével.

Mindenestre elmondható, hogy Paul Renaud műveleti nézőpontja révén Auguste Comte fölfogásához képest ismét a visszájára fordul a komplexitás. Az a fölhívás, hogy a biológiai jelenségekből induljunk ki a műveleti eljárások tanulmányozásában, ismét csak annak bizonyítéka, hogy a kultúra elemeinek *egyszerűsége* voltaképpen csak a választott nézőpont egyszerűségéből következik. Bizonyos – műveleti – szempontból a biológia egyszerűbb, mint a kémia, s az élet tisztán előttünk álló műveletek együtteseként jelenik meg. Ezek a műveletek kevésbé deformálhatók, mint azok, amelyek a fásult anyagban mennek végbe. Testünk alaktalan tömegek rendkívül változó arányú keveréke, Paul Renaud kifejezésével: „viszonylag jól meghatározott műveletek integrálja”. A saját műveleti törvényeire visszavezetett biokémia érthetőbbé válik. Sokkal nehezebb viszont a dolgunk, ha a biokémiát az anyagkémia tanulmányozása során kialakult *egyszerű képzetekkel* közelítjük meg. A két tudo-



mány között folytonosságot kerestek, holott nyilván komplementaritás áll fönn köztük. Rosszul tették tehát föl a tudomány egységének kérdését. Nem fordítottak figyelmet a jelenség-összetételnél ható különböző erőkre, és egységes típusú szintéziseket követeltek. A szubsztanciákról szólva pedig a stabilitási föltételek kiemelkedő szerepét hangsúlyozták; hitük szerint mindent a strukturális föltételek határoznak meg, mintha csak azt képzelték volna, hogy az időn is uralkodhatnak, ha egyszer a térben jól berendezkedtek. A kémiai jelenségek időbeliségét így teljes egészében elhanyagolták. Nem jöttek rá, hogy maga az idő is strukturált, nem vették a fáradságot a különböző viselkedések, folyamatok, műveletek, átalakulások tanulmányozásához... Ezen az úton tovább haladva sok ismeretet kell még elsajátítanunk.

Az episztemológia Paul Renaud által javasolt fölforgatása tehát termékeny dialektikát ígér számunkra. Ezzel napjaink tudományos gondolkodásának egy új jellemző vonása tárul föl előttünk.

## 9.

Paul Renaud munkásságát tanulmányozva főleg az összetett szubsztanciákkal kapcsolatos műveletekből meríthettünk bőségesen példákat a nem-szubsztancializmus működéséről. Vizsgálódásainkat egy másik irányban folytatva – és szorosabban az elemek mellett maradva – bemutatathatjuk, hogy a szubsztanciakategória más jelleget is ölthet. A szürracionalizmust éppen az jellemzi, hogy képes a divergenciára, az elágazásokra. A következő néhány lapon egy ilyen új elágazást igyekszünk bemutatni. E célból filozófiai szempontú vizsgálatnak vetjük alá Jean-Louis Destouches legújabb munkáit, melyeket a nehézelektron fogalmának szentelt. Látni fogjuk, hogyan jön létre a tömegfogalom koherens sokarcúsága, s ez a racionalizmus újabb győzelme a realizmus fölött.

A legújabb mechanikák filozófiai tanításait követve, Jean-Louis Destouches logikusan jut el a következő kérdés fölvetéséig: Vajon a *tömeg-lét* fogalmát nem kellene-e a *tömegállapot* fogalmával fölváltanunk? Ebben az esetben nem volna lehetetlen, hogy *ugyanaz* a korpuszkula *különböző tömegállapotokat* vegyen föl. Ekképp a tömeg melléknévvé, különféle jelentésárnyalatokat ölteni képes

melléknévvé válna. Rögvest beláthatjuk, hogy a szóban forgó hipotézis mennyire távol esik a megszokott realista fölfogástól, mely a tömeget a szubsztancia-jelenlét legvilágosabb és legállandóbb jelének tekinti.

Természetesen az új mechanikák alapvetően rendszerező irányultsága ellenében cselekednénk, ha egyazon korpuszkula többféle tömegállapotát egyszerű tapasztalati tényként kezelnénk. A realista ugyanis a helyzet uraként élhetne az ellenvetéssel, mely szerint az önmagában két különböző tömegállapottal rendelkező korpuszkula fogalma két különböző válfajú, de bizonyos szempontból helytelenül azonosított korpuszkula összetévesztésének az eredménye. A teoretikus voltaképpen azt az egyedüli matematikai függvényt keresi, amely egy bizonyos korpuszkulára kiosztaná – disztribuílná – a különböző tömegállapotokat. A matematikai fizika filozófiájában éppen ez a *disztribúció* fogalom számít újdonságnak. A *semmi sem vész el* realista elvével a *minden eloszlik* elvét kell szembeállítanunk, melyet Dirac követői hirdetnek. E fölfogás szerint a matematika nem a valóságból meríti tapasztalati együtthatóit, hanem a tapasztalatilag megvalósítható, megfelelően szétszított értékek együttesét kínálja a realistának – jobban mondva a realizálónak, a megvalósítónak.

Ha ezek a gondolatok mind testet ölténének, új kor nyílhatna meg a tudomány előtt. Mindeddig, miként azt Jean-Louis Destouches megjegyzi, a kvantumdoktrínák csupáncsak kinetikai kvantálásokat valósítottak meg. Helyeket és sebességeket *osztottak szét*. Energiákat csak mintegy alárendelt földatként, a sebességek szétszítésának következményeként osztottak szét. Tömegeket a kvantumdoktrínák sohasem disztribuíáltak. Elfogadták a laboratóriumi tapasztalat kimutatta *tömegeket*. Jean-Louis Destouches a tömeg teljesen belsőleges kvantálását javasolja. Ha megtartanánk a tömegfogalom eredeti rangját, akkor a tömegállapotok kvantálása mintegy ontológiai kvantálást jelentene. Ez az ontológiai kvantálás választatna szét a létezés szintjeit, mégpedig nem empirikusan, hanem racionálisan, összefüggéseiket tantételek racionális corpusába ágyazva.

Most már nem az egymásba illeszkedés térbeli modelljeivel elemezhető összetétel különböző fokozataival van dolgunk. Miután fölfedeztük az atomokat a molekulákban, az elektronokat és a pro-

tonokat az atomban, a neutronokat, a héliummagokat, a pozitronokat és a deutronokat az atommagban, a jelek szerint nem hatolhatunk tovább, „mélyebbre” a térben. Már az atommag szintjén a geometriai intuíció olyan rendellenességeivel találkozunk, amelyek túlon túl gyermekesen érintik a *tartalmazó* és a *tartalmazott* egyszerű kérdését. A tömegállapotok más nézőpontot igényelnek: a nehézelektron nem *tartalmaz* könnyű elektronokat. A jelek szerint a nehézelektronok termelése terjedésük függvénye, tömegállapotuk pedig egy terjedési egyenlettel magyarázható.

Ha a tömegállapotok eme összefüggő sokféleségét gondosan szemügyre vesszük, arra az eredményre jutunk, hogy a nem-kartezianus episztemológia egyik példája jelenik meg tisztán előttünk. Napjaink matematikai fizikájának alapelveiből kitűnik, hogy az *elektronpördület* fogalma inkább egy elemi korpuszkulát, mintsem annak tömegét jelöli. Egy nemrégiben közzétett tanulmányában Louis de Broglie azt igyekszik bizonyítani, hogy a mezoton inkább *nehézfoton*, mint *nehézelektron*. Az általánosított elektronokat és fotonokat az elektronpördületeik paritásában tapasztalható különbségek miatt különböztetik meg egymástól. Márpedig az elektronpördületekkel nem találkozhatunk a tapasztalatban: nevüket egy matematikai konvenciónak köszönhetik. A Louis de Broglie szép kifejezésével *nehézfénynek* mondott jelenség elnevezése nem holmi tapasztalaton, hanem az általános matematikai formákba öntés rendszerén alapul. Ez annak újabb bizonyítéka, hogy a létezés meghatározó jellemzői olyan tulajdonságok, melyek a racionalizáció szemzőgéből ragadhatók meg. A valóság valódi összefüggése matematikai jellegű.

Megjegyzendő, hogy ezek a matematikai elnevezések új típusú dialektikát hoznak létre a tudományban. Ha azt mondjuk, hogy a korpuszkula *egy* elektronpördülettel rendelkezik, ezzel azt állítjuk, hogy több elektronpördülettel rendelkezhet, sőt hogy egy adott elektronpördület-*készlettel* rendelkezik. Az elektronpördület – lényegét tekintve – többirányú lehetőség. Minden korpuszkulát elektronpördületeinek készlete – például  $(-1, 0, +1)$ , vagy  $(-\frac{1}{2})$  és  $(\frac{1}{2})$  – jellemez; csak realista beidegződések alapján ragaszkodhatnánk ahhoz, hogy egy korpuszkulának egyetlen elektronpördület-állapotot

tulajdonítsunk. Valamely korpuszkula a rá jellemző elektronpördület-készlet valamennyi elektronpördületével rendelkezhet. Valószínűleg ugyanígy áll a helyzet a tömeggel: egy adott korpuszkula a rá jellemző tömegkészlet valamennyi tömegállapotával rendelkezhet. Újra csak az elem sokféle volta, az elemek episztemológiájának egyszerre nem-realista és nem-karteziánus jellege tűnik elénk. A kiindulási adatként megjelenő, egyszerű és valóságos tulajdonságokkal rendelkező elem helyett egy körülményes, ugyanakkor rendezett kvalifikációs módszer áll előttünk. A kvantumfizika alapelvei ellentmondanak a korábbi gyakorlatnak, mely a szóban forgó elemet sajátos tulajdonsággal ruházta föl. Bármennyire őseredetinek tűnjön is föl egy adott szubsztanciatulajdonság – s vonatkozzék akár a vizsgált elem geometriai helyzetére, akár tömegére –, ténylegesen mégsem tulajdonítható a kérdéses elemnek. Más szóval: minden egyes elem *minden egyes tulajdonságában* többértékűnek tekintendő. Egy elem tehát nem különböző tulajdonságok összessége – ahogyan azt a szokványos, szubsztancialista intuíció beállítani igyekszik –, hanem bizonyos tulajdonságot létrehozó állapotok együttese. Az elem nem sűrített különeműség, hanem szétszórt egyneműség. Elemi jellegét a lehetséges állapotainak szabályos megosztottságából eredő racionális koherencia igazolja.

Az elem tehát matematikai harmónia, racionális harmónia, mert lehetséges állapotainak szétszóratása egy matematikai egyenletnek megfelelően történik. Ez a matematikai egyenlet leggyakrabban valamilyen terjedést, átalakulást vagy műveletet – azaz valamilyen alakulást – vizsgálva állítható föl. Ám ez az alakulás nem a leírás, hanem a normalizáció függvénye. Minden elemnek, ha ki akarja érdemelni ezt az elnevezést, magán kell viselnie e normalizáció jegyét. *Elő* kell készíteni, *meg* kell rostálni, s a matematikusra kell bízni *bemutatását*. A fizikai tudományokban megjelenik tehát a *deskriptív* és a *normatív* ellentéte. Korábban a leírás körébe tartozott az a lépés, amikor egy-egy szubsztanciának valamilyen minőséget tulajdonítottak. A létezőt csak meg kellett mutatni. Megismertnek könyvelték el, mihelyt fölismerték. Be kell látnunk, hogy az új tudományfilozófiában a szubsztanciát normatív aktus ruházza föl minőséggel, s ez a fölruházás egymással összefüggő lehetőségeket szab meg. A létező mindig bizonyításra szorul.

Természetesen a szubsztanciakategória normatív használatára ma még csak roppant korlátozott mértékben kerül sor. Megszokott használatában a szubsztancia továbbra is csak önkényes leírások ürügyéül szolgál. A pragmatikus jelentőség azonban nem döntő a filozófiai jelentőség szempontjából. Ha a tudományos gondolkodás legújabb eredményeiben tájékozott filozófusok hajlandóak volnának fölvezetni szubsztanciafogalmuk episztemológiai keresztmetszetét, arra a fölismerésre jutnának, hogy egy hatalmas realista tartomány mellett újabban egy racionalista és egy szürracionalista övezet is megjelent, melyeken belül a szubsztanciakategória dialektizálódik és normalizálódik. A szubsztancia egysége – melyet az ontológia kezdetben magától értetődőnek tartott – most már csak egy gépies látásmód eredményének tekinthető, mely gyakran akadályozza meg, hogy rendszerezhessük a kérdéses szubsztancia különféle állapotainak sokféleségét. Az olyan filozófia számára, amely a megszokott módon módszertani szabályokból indul ki, a szubsztancia nem lehet más, mint megfigyelési tér, amelyben a filozófiának pontos szabályt követve szét kell szórnia minden *megfigyelhető*, vagyis a megfigyelés különböző eseteit. Egy szubsztancia voltaképpen különböző esetek családja. Egységében tekintve lényegileg összefüggő sokféleséget jelent. Legalábbis ebben áll szerintünk a diraci módszerekből levonandó metafizikai tanulság.

## 10.

A nem-szubsztancializmus filozófiájának kifejtése során így észrevétlenül jutunk el az egység kategóriájának dialektizálásához, ami azt jelenti, hogy ezzel a kitérővel jobban megértethetjük az egység kategóriájának viszonylagos voltát. A kvantumfizikának a fenomenológiára gyakorolt egyik legjelentősebb hatása abban állt, hogy az objektív egyediség fogalma hirtelen meggyöngült. Amint arra Einstein és Infeld világosan rámutat, a kvantumtudomány kizárólag halmazokkal foglalkozik. „Nem törődünk az egyedekkel. Mi csakis középértékeket akarunk meghatározni, amelyek a sokaságot jellemzik.” A két szerző visszatér még a fenti formulához, hozzátéve: „A statisztikus módszer alkalmazásánál semmit sem tudunk a sokaság egyes tagjainak viselkedéséről megjósolni, csupáncsak esélyekről

vagy arról a valószínűségről van szó, amely az egyed jövő viselkedésére vonatkozik. ...A kvantumfizika törvényei statisztikus jellegűek. Ez azt jelenti, hogy nem egyes kis rendszerekre vonatkoznak, hanem azonos rendszerek óriási sokaságára.”<sup>13</sup>

Rosszul értelmeznénk ezt a *sokadalomfizikát*, ha mintegy a fizika „szociologizálását” látnánk benne, s a szociológust hirtelen a fizikus tanítómesterévé tennénk meg. Ha a mai fizika fölhasználja is a statisztikát, bizonyosak lehetünk abban, hogy megsokasítja módszereit. Voltaképpen ez történt Bose, Einstein vagy Fermi különböző statisztikai elveivel is. Ám ezt a mintegy horizontálisan megjelenő, a statisztikákat egymás mellé illesztő megsokszorozódást talán már holnap fölváltja egy mélységi irányú megsokszorozódás, mely a dialektikát minden valószínűségdoktrína alapelveiben érvényesítené. Kíséréljük meg most fölmérni e mélyreható változás várható filozófiai jelentőségét!

Az elmúlt több mint tíz évben a lokalizáció valószínűség szempontú meghatározásával próbálkozó legmerészebb fölfogások mind azt hirdették, hogy egy valószínűség vagy pozitív, vagy nullával egyenlő. Erőnek erejével szembeszegültek mindennemű negatív valószínűség gondolatával. Valahányszor egy elmélet negatív valószínűségeket jelölő függvénnyel találta szembe magát, a kutatók azonnali föladatuknak tekintették az elmélet módosítását, hogy elkerülhetővé váljék ez az „abszurditás”.

Most azonban azt látjuk, hogy gyöngülnek az érvek ez előtt az elzárkózás előtt. Erre mutat rá Louis de Broglie: „A jelenlét valószínűségének kérdésével kapcsolatban elmondható, hogy a valamilyen pördülettel rendelkező részecskék általános elméletének folyamatos fejlődése következtében ez a kérdés napjainkra új megvilágításba került: az elmélet arra mutat rá ugyanis, hogy minden  $\frac{1}{2}$  -nél (kvantumegységekben kifejezve  $\frac{4}{2\pi}$  -nél) nagyobb pördületű részecskét – így például a közmegegyezés szerint 1 pördületű mezotont – illetően lehetetlen olyan jelenlét-valószínűség megállapítása, mely mindenütt pozitív vagy nulla volna, mi-

<sup>13</sup> Albert Einstein–Leopold Infeld: *Hogyan lett a fizika nagyhatalom?* Ford. Kiss Kázmér. Bp. Móra Könyvkiadó, 218. és 219. lap.

közben ez lehetségessé válik az  $\frac{1}{2}$ -es pördületű részecskék, mint például az elektron révén. Ha a foton ebből a szempontból eltérést mutat az elektronnal szemben, ez nem azért van, mintha a foton nem volna »igazi« részecske, hanem azért, mert a foton  $\frac{1}{2}$ -et meghaladó, a jelen esetben 1-es pördületű, amint ezt számos érvvel igazolták már.”<sup>14</sup>

Napjaink tudományos szelleme ennél fogva kétféle magatartást tanúsíthat a negatív valószínűség korábban vita nélkül elvetett fogalmával szemben:

1. Minden további nélkül magáévá teszi a fogalmat, s kezdetben higgadt dialektikába ágyazza. Hozzászokik, majd más fogalmakkal egyesíti, s az ekképp létrejött fogalomnyaláb alkotóelemei éppen sokféleségük folytán egymással békés viszonyba lépnek. Kölsönös definíciók fölállítására törekedve ekkor a következő három jellemzőhöz juthatunk: egy foton  $-\frac{1}{2}$ -et meghaladó pördülettel rendel-

kezik – negatív jelenlét valószínűségéhez társítható.

2. Az új tudományos szellem másik válasza az lehet, hogy megpróbálkozik a jelenség magyarázatával. Ismét csak a tudós *álmodozás* jut szerephez, a kérdező álmodozás: Vajon a negatív valószínűség a hiány iránti ellenségességnek, a pusztulás veszélyének fölmérésére szolgál-e? Léteznek-e a fényt *nemlétre hozó terek*?

Ha ennyire belemerültünk az álmodozásba, belőle kilábalva annál erősebben él bennünk a kísértés, hogy széles teret nyissunk a racionalizmus előtt. Egyszerűbben szólva: világossá válik, hogy a *sokadalom fizikáját* megalkotandó a gondolkodásnak módosítania kell saját szubsztancia- és egységkategóriáit. A valószínűségek pontosítása szükségképpen az okságkategória dialektikájához is vezet. A szubsztancia, az egység és az okság három kategóriája egymást kölcsönösen meghatározó viszonyban áll. Ha bármi is módosítja egyiküket, az a másik kettőn is érezteti hatását. A nem-kauszalizmussal, a nem-determinizmussal és a nem-individualizmussal tulajdonképpen már számtalan tanulmányban foglalkoztak. Hadd utal-

<sup>14</sup> Louis de Broglie: „Récents progrès dans la théorie des photons et autres particules.” *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1940. január, 6. lap.

junk ezzel kapcsolatban a *L'Expérience de l'espace dans la physique contemporaine* és a *Le Nouvel esprit scientifique* című munkáinkra, melyekben mi magunk is értelmeztük már Heisenberg indeterminációs elvét az itt képviselt általános racionális átrendeződés irányában. Ha a legújabb tudomány valamennyi dialektikus tevékenységének mai mérlegét kívánnánk megvonni, újra kellene kezdenünk a mikrofizikai testek egyediségéről és a mikrotestek viselkedésének determinizmusáról folytatott vitát. Éppen itt bukkannánk a legjobban előkészített terepre, ahol a legnagyobb mennyiségben állnak rendelkezésünkre a tételünket megerősítő legszilárdabb érvek. Jelen könyvünkben azonban új, kevésbé biztosnak látszó érvekhez folyamodunk, hogy tulajdonképpen filozófiai céljainknak jobban megfelelhessünk, s hogy megpróbáljuk elérni azt a tartományt, ahol a szellem habozva elmélkedik, ahol saját tapasztalatán kívülre merészkedik, s ahol nyugodt elővigyázatlansággal engedi át magát minden polémiának.



## Az elemi térbeli kapcsolatok A nem-analitikusság

### I.

Ha be tudnánk mutatni, hogy a tér- és időintuíciókkal dolgozó, tisztán matematikai tudomány a második approximációs fizikát, a mikrotest fizikáját előzetes keretekbe foglalni képes kapcsolatokat munkál ki, akkor lényegesen kedvezőbb lehetőségünk nyílna egy második approximációs kantianizmus, egy nem-kantianizmus megalapozására, mely a kritიცista filozófiát ekkor mintegy meghaladva foglalná magában. E kimunkált intuíciók és a mikrofizikai tapasztalat között ekkor ugyanolyan funkcionális viszony jönne létre, mint amilyen a természetes térintuíciók és a közönséges tapasztalat között áll fönn.

Hogy föladatunkat sikerrel elvégezhesük, először is el kell távolítanunk mindazt, ami mechanikai, fizikai vagy biológiailag átélt tapasztalatként került térismeretünkbe, s vissza kell adnunk a térnek tisztán mellérendelő szerepét. Nem lehet kétséges, hogy e mellérendelés alapelveit a végtelen kicsiben kell keresnünk. Mindenekelőtt jegyezzük meg, hogy a végtelenül kicsi egy numenon. Nem szabad a végtelenül kicsibe belevetítenünk azokat az empirikus ismereteinket, amelyekre saját nagyságrendjeink mellett tettünk szert, s ez a tilalom éppúgy érvényes a mikrogeometriai intuícióra, mint a mikrofizikai tapasztalatra. Most csak egy egyszerű kérdést vizsgálunk meg, a mellérendelés legegyszerűbb problémáját: a *lineáris mellérendelés* esetét. Látni fogjuk, hogy a legegyszerűbb intuícióra is ránehezedik a köznapi tapasztalat súlya. Ha egy egyszerű vonallal kapcsolatos intuíciónkból kiiktatjuk többé-kevésbé gyermeteg tapasztalatainkat és jogosulatlan elvárásainkat, akkor alkalmassá válik arra, hogy a mikrofizikai folyamatok formába öntését bizonyos mér-

tékben elősegítse. Jean-Louis Destouches egyes logikai szabályok *meggyöngítésével* egymásnak látszólag teljesen ellentmondó elméleteket rokonít egymással. Hitünk szerint a *gyöngített intuíció* valószínűleg növeli a fogalmi szintézisek megalkotásának lehetőségét.

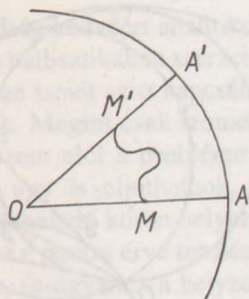
Röpke gondolkodás árán beláthatjuk például, hogy a közönséges intuíció túl sok *célszerűséget* halmozott föl tévesen a meghúzott vonal mentén, s túlon túl könnyedén alkotta meg *egységes definícióját*. Mindenre kiterjedő intuícióktól vezetettve nem kíméltük a lineáris mellérendelés tényleges szabadságjogait sem. Mindez a lineáris összefüggés túldeterminálásához vezetett. Mindenre kiterjedő intuíciónknak engedelmeskedve, a vonalat nemcsak lépésről lépésre definiáltuk – itt ugyanis meg kellett volna állnunk –, hanem kezdetétől a végpontjáig, teljes egészében. Ezek után nem csodálkozhatunk azon, hogy a fény sugar és a mechanikai mozgási pálya valósággal determinációs jelképpé vált. A mechanika lassanként megszabadult a *lendületes vonal* intuíciójától, de még nem töprengett eleget a *pálya* lehetséges körülményein. Márpedig a mikrotest mozgási pályája részleteiben szorosan meghatározott pálya. Nem szabad mindent átfogó folytonosságot föltételeznünk, hanem a mellérendelést láncszemről láncszemre haladva kell megvizsgálnunk.

Mihelyt eltekintünk az *analitikusság* saját szerűen matematikai követelményétől, s elfogadjuk a mozgási pályák nem analitikus fölépítését, azt látjuk, hogy olyan kapcsolatokat állíthatunk föl, melyek mesterkéltségük ellenére lehetővé teszik a hullámmechanikai mozgási pályák bizonyos jellemzőinek megragadását. Adolphe Buhl könnyen érthető, ugyanakkor mélyreható elgondolásai alapján – szorosan követve a szerző gondolatmenetét<sup>1</sup> – most megvizsgáljuk a nem analitikus mozgási pálya egyik esetét.

## 2.

Vegyünk egy  $O$  középpontú,  $\alpha$  sugarú kört két meghatározott –  $OA$  és  $OA'$  – sugárral. A kérdés a következő: Melyek a körön belül azok az  $MM'$  görbék, amelyekből az  $OA$  és  $OA'$  sugár olyan görbületi ívet metsz ki, melynek hossza megegyezik az  $AA'$  körívével (3. ábra)?

<sup>1</sup> Vö. *Bulletin des Sciences mathématiques*, 1934. november, 37. lap.



3. ábra

Vegyünk az  $AOA'$  körcikkben egy tetszőlegesen kicsiny körívet, amelynek középponti nyílásszöge  $d\theta$ . E szög két szára a körkerületen az  $\alpha d\theta$  ívet metszi ki. Egyébként a polárkoordinátákban a keresett mozgási pálya elemének hosszát az alábbi általános képlet tartalmazza:

$$ds = \sqrt{dr^2 + r^2 d\theta^2}$$

Ebből közvetlenül levezethető a feladat differenciálegyenlete:

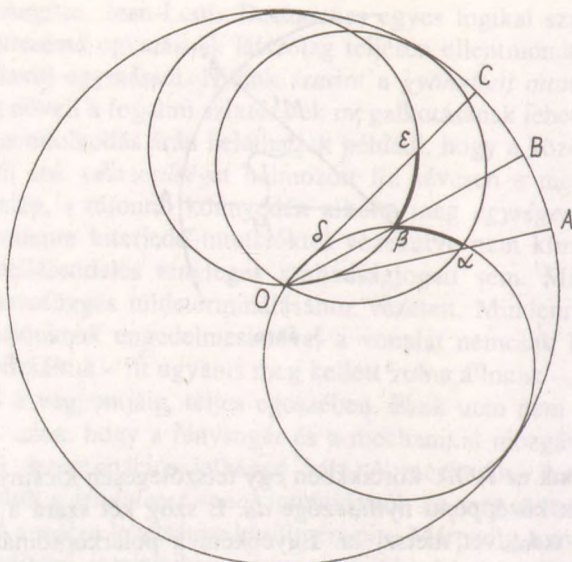
$$dr^2 + r^2 d\theta^2 = \alpha^2 d\theta^2$$

Az egyenlet könnyen integrálható, s máris előttünk áll a megoldás.

$$r = \alpha \cos(\theta - c)$$

Ez az egyenlet minden  $\alpha$  átmérőjű,  $O$  ponton áthaladó körre érvényes. Ezek a körök egyébként belülről érintőlegesen az adott  $\alpha$  sugarú körrel (4. ábra).

Lássuk hát az analitikus, szabályos, intuitív megoldást. Ha az  $OA$  sugártól  $\alpha$  pontról elindulva az  $OM$  sugárhoz akarunk eljutni, két mozgási pályát is választhatunk, hiszen két olyan kör is van, mely áthalad  $\alpha$ -n és  $O$ -n, miközben belülről érinti az adott  $\alpha$  sugarú



4. ábra

kört. Egyféle *kezdeti kettősség* jelentkezik tehát a föladat megoldásában, ám ez nem okoz komoly zavart az intuíció számára. Az intuíció vagy az egyik, vagy a másik megoldást választja, mondhatni a hagyományokhoz ragaszkodó tüzer öntudatlanságával, aki alacsony röppályát választ, megfelelkezve a meredek röppálya lehetőségéről. A kimunkálatlan intuíció elveszít tehát egy alapvető indeterminációs okot.

Ezt a kettősséget azonban nem szabad szem elől tévesztenünk: éppen ellenkezőleg, gondosan meg kell őriznünk. Buhl dolgozatában az az igazi lelemény, hogy valójában az integrálgörbe *teljes hosszába* beépül ez a kettősség, míg a lusta intuíció beéri azzal, hogy a mozgási pályák kezdőpontjához társítsa.

Ébredjünk hát szabadságunk tudatára. Az  $\alpha$  pontból kiindulva két körív áll rendelkezésünkre, melyek közül az egyik a tartomány középpontja, a másik a körvonal felé tart. Válasszuk például a középpont felé tartó körívet. Semmiféle determinizmus sem kényszerít bennünket arra, hogy ezt a választást véglegesnek tekintsük; miután a  $\beta$ -n keresztül eljutottunk OB-ra, nem vagyunk kötelesek

az  $\alpha\beta$  ívet az egyszerűség kedvéért analitikusan a  $\beta\delta$  ívvel folytatni. Éppen ellenkezőleg: a ballisztikában szerzett beidegződésektől megszabadult intuíció  $\beta$ -ban ismét az  $\alpha$  kapcsán tanulmányozott kezdeti kettősséggel találkozik. Megint csak izometrikus módon eljárva, és most sem tévesztve szem elől a probléma által tartalmazott kényszert, OB-ről OC-re úgy is eljuthatunk, hogy ezúttal a  $\beta\epsilon$  ívet követjük, mely a  $\beta$ -n áthaladó körön helyezkedik el, de a tartomány perifériája felé tart. Az  $\epsilon$  pontra érve természetesen ismét az említett kettősség áll előttünk, és ugyanez a helyzet a továbbiakban is. Fűrészfogszerű útvonal áll tehát előttünk, amelyen mindegyik fűrészfog a probléma előírásainak megfelelő kis körívet képvisel. A fogak számát korlátlanul növelhetjük, hiszen az útszakaszok hossza tetszés szerint csökkenthető.

Ez a rezgésszerű mozgási pálya egyébként jó néhány fontos tulajdonsággal rendelkezik: így például kontinuitással vagy a közönséges intuíció által kiválasztott mozgási pálya hosszával, mert minden fragmentuma megfelel az izometria föltételének. A tetszőlegesen kicsi azonban a folytonosság ellenére végtelenül töredezettnek, végtelenül szaggatottnak mutatkozik, anélkül, hogy egyetlen minőség, egyetlen készítés vagy bárminemű sorsszerűség érvényesülne két szomszédos pont között. Úgy látszik, hogy a Buhl-féle pályán mozgó test nem rendelkezik semmivel, amit átadhatna. Ennek a mozgásnak a legcsekélyebb oka sincs. Ezzel szemben a természetes intuíció által kijelölt pályán a mozgó test olyasmit ad át, amivel nem rendelkezik: az általa követett irány okát, egyfajta görbületi koefficiens, melynek következtében a mozgási pálya nem módosítható egyik pillanatról a másikra.

### 3.

Az egyszerűségben elszenderedett köznapi intuíció azonban nyilván nem fogja ilyen könnyen elismerni vereségét. Azt vetik majd ellenünk, hogy a közönséges tapasztalat nem igazolja e tétovázó mozgási pályák létét. Sőt, még azzal is vádolhatnak bennünket, hogy már kiindulásunkban ellentmondás fedezhető föl, hiszen egy analitikus keretek között megadott probléma nem analitikus meg-

oldásával kísérletezünk. Vizsgáljuk meg kicsit közelebbről e két ellenvetést!

Kétségtelen, hogy a közönséges tapasztalat csak analitikus mozgási pályák létéről árulkodik, és voltaképpen kizárólag analitikus görbék megrajzolására vagyunk képesek. Ez az érv azonban megfordítható. Buhl joggal jegyzi meg, hogy magába a tapasztalati vonalba mindig beírható egy belső, másodlagos rajz, egy hullámvonal, egy valóságos arabeszk, mely éppen a második approximációs határozatlant jeleníti meg. Azaz: *minden valóságos vagy megvalósított lineáris struktúra apró struktúrákat foglal magában*, melyek kicsinysége végtelen lehet. Voltaképpen tehát „végtelenségig apró struktúráról” van szó. A tiszta geometria területén megjelenik tehát az *apró struktúra* fogalma, mely oly fontos szerepet töltött be a spektrográfia fejlődésében. Látni fogjuk, hogy itt nem pusztán metaforikus kapcsolattal van dolgunk. Joggal állítható, hogy Buhl munkássága a mikromechanika és a mikrofizika számos problémáját *a priori* világítja meg. Mellesleg ezekben az apró struktúrákban jelennek meg a híres *nem deriválható folytonos függvények*, az érintő nélküli folyamatos görbék, melyek az apró struktúrájú mozgási pálya állandó ingadozásairól árulkodnak. Egyébként bizonyos választásokat előnyben részesítve, olyan helyzetet is teremthetnénk, melyben a Buhl-féle mozgási pályának általános iránya volna. Az ekképp kijelölt pályáknak a szó valódi értelmében nem volna érintőjük, viszont úgynevezett *kidolgozatlan érintővel*, mozgási érintővel rendelkeznének. Belátható, hogy nem nehéz a rendszerből fakadó ellentmondásokat fölállítani egy kidolgozatlan struktúrájú mozgási pálya és egy apró struktúrájú pálya között.

Hátravan még a belső ellentmondás vádja. Az izometrikus mozgási pályák megszületése talán nem egy differenciálegyenletre vezethető vissza? Talán nem tételezzük ebből következően, hogy az integrálgörbe minden pontjához egyetlen derivált tartozhat? Hogyan lehetséges hát, hogy egy, a derivált elemi intuíciónjára támaszkodó egyenlet megoldásaként egy folyamatos, ámde derivált nélküli görbét kapunk?

Az elsőhöz hasonlóan ezt az ellenvetést is a természetes intuíción hívei ellen fordíthatjuk. Ha az első intuíción és a kimunkált intuíción között ellentmondás mutatkozik, a tévedést mindig az előbbi számolására írhatjuk. Buhl megállapítása szerint itt a módszertani ellent-

mondás – mindent alaposan tekintetbe véve – pusztán a kutatási előfeltételek támasztotta jogosulatlan követelmények eredménye. Ugyanis azt feltételezzük, hogy az integrálásnak analitikus görbék mentén kell végbemennie, valamint azt, hogy a problémát saját elemén keresztül ragadjuk meg. E kettős feltételezés túlságosan is igényes: az elemek sokkal változatosabban tevődnek össze, mintsem azt durva intuíciónkkal képzelnénk.

Ha az említett példa szempontjából a fűrészfogszerű mozgási pálya elfogadható megoldás, akkor – a Buhl által javasolt egy-két módosítás fölhasználásával – természetesen kielégítőnek látszik az önmagába visszatérő, önmagára boruló pályát eredményező megoldás is. Egyébként a visszahajlás nélküli pályatöredékeket akár visszahajló pályák kötegeivel is kombinálhatnánk. Mindez elegendő annak bizonyítására, hogy vég nélkül váltogathatók egy olyan mozgó pont haladási feltételei, mely ugyanakkor az izometrikus pálya egyszerű törvényének engedelmeskedik, s főleg annak szemléltetésére, hogy a visszafordíthatatlanság rendkívül sajátos fogalom, mely jórészt elveszti szokásos értelmét, amikor második approximációs vizsgálatára kerül sor. Az efféle következtetésekhez már hozzászoktunk a mikrofizikában.

#### 4.

A két legfontosabb ellenvetésen kívül, melyekre a föntiekben megpróbáltunk válaszolni, számolnunk kell azzal az érveléssel is, mely szerint a Buhl-féle pályák bizonyos szempontból meglehetősen mesterségesnek tekinthetők. Ezért első pillantásra még meglepőbb, hogy az efféle mesterséges konstrukciók a jelenségszerveződés egyes tulajdonságait jelképezhetik, s a mai optika bizonyos meglátásaival összhangban állhatnak.

Az OA egyenesen található pontokból kiinduló, az OB egyenesen elhelyezkedő pontok felé tartó, különböző Buhl-féle mozgási pályák *egyenlő hosszúságúak*. Ezek a pályák a fénysugarak minden finalizmusával rendelkeznek. Következésképp a hullámcsúcs nyomainak tekintett OA és OB egyenesek vonatkozásában a Buhl-féle mozgási pályák családja jelöli ki a fénysugarak összes lehetséges útvonalát. Más szóval: ha OA és OB optikai hullámcsúcsok, akkor a Buhl-féle pályák fénysugarak, és megfordítva. A Buhl-féle pályák

ugyanakkor mechanikai pályák is, amennyiben OA és OB egy anyagi hullám csúcsait testesíti meg. Ily módon egy kizárólag geometriai elrendezés bármínemű mechanikai vagy optikai tulajdonságra való realista utalás nélkül – éppen a szóban forgó elrendezés révén – mechanikai és optikai jelenségeket szimbolizál.

Ha vitapartnereink azt hoznák föl, hogy ezek a geometriai *sugarak* a méltóságteljesen egyenes vonalú fénysugarakkal szemben ugyancsak szaggatottnak és tétovázónak tűnnek föl, azt válaszolnánk, hogy éppen ez a tétovázás alkalmas a második approximációs vizsgálat által a mikrofizikában fölfedezett viselkedés szemléltetésére, s ennél fogva a Buhl-féle mesterséges szintézis magyarázó érvénye a természeti jelenségek körében lépésről lépésre növekszik. Így Adolphe Buhllel arra az érdekes megállapításra juthatunk, hogy a Heisenberg által kialakított komplementer kettősségeket kitűnően világítja meg az általa elvégzett terjedésvizsgálat. A Heisenberg-elv voltaképpen összefüggésbe hozható a Buhlnek köszönhetően rendbe szervezett aprólékos, teljes mértékben geometriai intuíciókkal, mégpedig anélkül, hogy dinamikai föltételekre is hivatkoznunk kellene. Az érintőszerű és a pontszerű ábrázolás között bizonyos fokú ellentét állítható föl. A Buhl-féle „sugaras” példában a tetszőlegesen apró struktúra szintjén értelmetlen egy *tényleges* érintőt egy *ténylegesen* megadott ponton elgondolnunk. Valamely egyértelműen meghatározott ponthoz nem csatlakoztathatunk érintőt. Ez ellenkezőleg is áll: ha pontosan megadunk egy érintőirányt, nem találunk olyan szabatosan meghatározható pontot, melyet érintene. Pontosan meghatározott érintőirányhoz nem áll rendelkezésre egyetlen kapcsolódási pont sem. Tréfásan úgy is mondhatnánk: az érintő megbokrosodik, miközben a térnek egy kerékkel többje van. A két bolondéria szorosan összefügg egymással. A szigorú pontszerűség és a pontos iránymegjelölés között ellentét feszül.

A Buhl-féle mozgási pálya tehát pótlólagos modellértékkel gazdagodik. Főntebb már elmondtuk, hogy megszabadult attól, amit az első intuíciós pálya többletként hordozott; most viszont azt vesszük észre, hogy a Heisenberg-féle összefüggést hordozza. A korpuszculák viselkedésében érvényesülő bizonytalansági elvnek megfelelően a pálya minden egyes pontján bekövetkezik a komplex útirányválasztás. Adolphe Buhl munkássága tehát ténylegesen a Heisenberg-féle elv racionalizálását eredményezi.



Milyen furcsa filozófiai sors jutott osztályrészül a Heisenberg-féle elvnek! Fejlődését az egymással szöges ellentétben álló metafizikákban követhetjük nyomon. Kezdeti ihletésében alapvetően pozitivistának hihetnénk: óvatos visszatérés egy olyan fizikai tudományhoz, melynek minden egyes tétele a tapasztalat síkján fogalmazandó meg. Átütő sikere hamarosan érvényességének általánosításához vezet: egyre több változópárra alkalmazzák. Végül pedig *általános törvény* helyett a *szabály* szerepét kezdi betölteni. *L'Expérience de l'espace dans la physique contemporaine* című könyvünkben rámutattunk, hogy a Heisenberg-féle elv a mikrofizika sajátos axiómájává vált. A második approximációs szintű tudományos gondolkodás tehát a bizonytalansági elvet a mikrofizika megértését szolgáló valóságos kategóriának tekinthette, olyan kategóriának, melyre az ember kétségkívül csak hosszas erőfeszítéssel, gondolkodásának gyökeres, hősieken önfeláldozó átalakítása árán tehet szert. És – mint láthattuk – a kimunkált matematikai intuíciókban nem várt módon tükröződik ugyanez az elv!

A racionalizmus a legkülönfélébb és legszerteágazóbb utakon fejti ki hatását. Fölösleges hangsúlyoznunk, hogy a bizonytalansági elvének általános alkalmazása mennyire távol esik a tapasztalat irracionalitásának hirdetésétől. Akadnak még filozófusok, akik a bizonytalansági elvben a szubatomikus skálán elvégzendő méréseink lehetetlenségének beismerését látják.<sup>2</sup> Ez azt jelenti, hogy figyelmen kívül hagyják a mai tudomány filozófiai fejlődésének egyik legkülönösebb irányát.

A magunk részéről megjegyezzük, hogy a bizonytalansági elv episztemológiai keresztmetszetének elkészítése meglehetősen furcsa eredményhez vezetne: eltűnne a realizmus tartománya, hiszen, mint láttuk, a bizonytalansági elv semmiféle szerepet sem kaphat a mindennapi tapasztalatban. Kizárólag a racionalizmus és a szürracionalizmus övezetében jelenhetne meg. A bizonytalansági elvből kifejlődő mikrofizika lényegét tekintve numenális természetű; ahhoz, hogy létrejöhessen, a gondolatoknak meg kell előzniük a kísérleteket, vagy legalább a gondolatok megszabta síkon számtalan vál-

<sup>2</sup> Vö. „La relation d'incertitude et le principe de causalité.” *Revue de Synthèse*, 1938. április.

tozatban újra el kell végeznünk a kísérleteket, miközben gondolkodásunk minden egyes előföltevést *a nem filozófiája* tételezi és működteti.

## 5.

Természetesen még számos más módon is bemutatathatnánk az elsődleges intuíciók bénult merevségét. Így Georges Bouligand több munkájában is találkozhatunk az általunk ismertetethez hasonlóan fontos példákkal. Azért hivatkoztunk Adolphe Buhl egyik tanulmányára, mert az általa bemutatott példa lehetővé teszi *fizikai* természetű következtetések levonását, összhangban a fizikai megismerést vizsgáló munkánk céljaival. Ha *a nem filozófiáját* a matematikai gondolkodás jelenlegi eredményeihez kapcsolódva igyekeznénk kifejteni, az intuíció valamennyi elemét egyenként kellene korigálnunk és dialektizálnunk. Könnyen bebizonyíthatnánk, hogy a közönséges intuíciót képzelethiány, az egységesítő elvek túltengő alkalmazása, az elégséges ok elvének nemtörődöm, elkényelmesedett használata jellemzi. Az intuíció fölszabadításának elvégzése érdekében ekkor újra Gonseth nagyszerű könyvét hívnánk segítségül, melyet már volt alkalmunk az olvasó figyelmébe ajánlani. Gonseth idoneizmus-tana a matematikai intuíciók és fogalmak egyidejű gyökeres átalakítását igényli. Az efféle hajlékony és mozgékony racionalizmus erőteljesebben jelzi a matematikai gondolkodás gazdagságát és fejlődését, mint bármelyik újabb keletű doktrína.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Könyvünk megírása szempontjából túlságosan későn jutott el hozzánk Gonseth legújabb, *Philosophie mathématique* című munkája (Hermann, 837), melyben a szerző számos érvet fejt ki a tudományos megismerés dialektikája mellett.

## A nem-arisztotelészi logika

Az előzőekben egyes hagyományosan alapvetőnek tekintett kategóriákat (mint például a szubsztanciakategóriát), valamint a legegyszerűbb intuitív formákat elemezve vizsgáltuk napjaink tudományos gondolkodásának dialektikus képességeit. E mélyreható átalakulásoknak elkerülhetetlenül tükröződniük kell a megismerés bármely *a priori*jában, a szellemi élet minden alakzatában. Magának a logikának is bele kell ágyazódnia ezekben a sokarcú, a fogalmakat és összefüggéseiket érintő dialektikákba. Tény, hogy a logikai kiterjesztésre való hajlandóság jó ideje komoly szerephez jut Amerikában. Az egész emberi gondolkodás megújulására számíthatunk, és Albert Korzybski nyomán gondolkodók egész csapata kísérletezik a nem-arisztotelészi logika alapján a pedagógiai módszerek megújításával, mégpedig anélkül, hogy nehéz és körülményes technikai bizonyításokra pazarolná drága idejét. Mindez a működő, élő, nem-arisztotelészi logika erejét bizonyítja. A magunk részéről úgy véljük, hogy a dialektika a jövőben nélkülözhetetlen szellemi gyakorlattá válik. Most tehát Korzybski munkája alapján haladunk, beleértve gondolatainak gyakorlati alkalmazását is. Ezt megelőzően azonban meg kell próbálnunk eredetükben meghatározni a logikai dialektika különböző irányait.

### I.

Kant szerint a transzcendentális logika „a gondolkodás teljességgel szükségszerű szabályait tartalmazza, melyek nélkül egyáltalán nem használható az értelem, s ezért a gondolkodás tárgyainak kü-

lönbségeitől teljesen függetlenül vizsgálja e szabályokat”. Ezzel szemben „az értelem különös használatának logikája azokat a szabályokat tartalmazza, melyeket követve meghatározott fajta tárgyakról helyesen gondolkodhatunk”.<sup>1</sup> Mindez azt jelenti, hogy az alkalmazott logika szoros, kölcsönös összefüggésben áll az objektiváció elvével. A legáltalánosabb logikához tehát úgy jutunk el, hogy kiküszöböljük mindazt, ami a tárgyak *sajátságosságát* alkotja, s az általános logika így módon lesz végeredményben – Ferdinand Gonseth találó kifejezésével – *a tetszőlegesen választott tárgy fizikája*.

Ez azonban csak akkor lehetséges, ha meggyőződünk arról, hogy szükség van a tárgy *minden sajátosságának* kiküszöbölésére. Ha a tetszőlegesen választott tárgy bármely sajátosságát megőrzi, vagy ha többfajta tetszőlegesen választott tárgy áll előttünk, a transzcendentális logika – Kant szavaival – azonnal alkalmazott logikává fokozódik le; ekkor már csak a tárgyak bizonyos osztályából tetszőlegesen választott tárgy fizikája lesz, a tárgyak szóban forgó osztályára vonatkozik, és megszűnik abszolút logika lenni. Ha a tárgyakat osztályokba soroló dialektika elsődleges és alapvető dialektika, ha annyira mélyen érinti az alapelveket, hogy nem remélhető két különböző osztályba tartozó tárgy egyazon osztályba sorolása, akkor már nem beszélhetünk transzcendentális logikáról. Mivel a tetszőlegesen választott tárgy világa megosztott, az objektivációnak megfelelő *gondolkodom* is megosztott, és kénytelen dialektikusan működni: a nem filozófiájába ágyazva folytonos riadó-készültségben kell állnia. A dialektikus kiegészítés fönntartásával a kanti kategóriák szellemi mozgását természetesen továbbra is jónak tartjuk, ez a mozgás azonban immár nem egyetlen irányba tart: két – vagy talán még több – tengely mentén megy végbe. Rendkívül fontos tehát annak eldöntése, hogy a klasszikus logika tetszőlegesen választott tárgya megőrzi-e valamelyik sajátosságát, vagy sem.

Márpedig úgy látszik, hogy *a tetszőlegesen választott tárgy fizikája* – mely egyaránt alapjául szolgál az arisztotelészi és a transzcendentális logikának – olyan tárgyat vizsgál, mely megőrizte valamely sajátosságát. Ez a sajátosság nehezen mutatható ki, és még nehezebben irtható ki, hiszen egyszerre van jelen az intuícióban és

<sup>1</sup> Immanuel Kant: *A tiszta ész kritikája*. Ford. Kis János. [h. n.], Ictus, 1994–1995. 107. lap.

a diszkurzív megismerésben, egyszerre jelentkezik külső és belső érzékenységeként. Ez a sajátosság nagyjából a következőképpen jelenik meg: minden közönséges megismerés tárgya – a külső érzékenységet illetően – megőrzi az euklideszi geometriai lokalizáció sajátyszerűségét, valamint – a belső érzékenységet tekintve – szubsztanciális sajátyszerűségét, teljes összhangban azzal az állítással, mely szerint „a szubsztancia sémája a reálisnak az időbeli állandósága”.<sup>2</sup>

Ha most tudományos alapokon állva olyan tárgyat szemlélünk, mely – hacsak egyetlen jellegzetességében is – nem felel meg az euklideszi lokalizáció elveinek, azonnal föl kell ismernünk, hogy a korábbi episztemológia *tetszőlegesen választott tárgya* egy adott osztályhoz tartozott. Ebből azt a következtetést kell levonnunk, hogy a Kant által a tapasztalat lehetőségének *sine qua non* föltételeiként megjelölt föltételek *elégéséges* föltételek voltak, ám az új gondolkodásban ezek már nem jelentkeznek mindenképpen *szükségszerű*ként. Más szóval: a klasszikus kritikai elrendezés tökéletesnek bizonyul a közönséges megismerés és a klasszikus tudományos megismerés *tetszőlegesen választott tárgyainak* osztályában, mihelyt azonban egy, a tárgy alapelveitől eltérő mikrotest vizsgálata során a klasszikus tudományok alapfogalmaikban kérdőjeleződnek meg, elkerülhetetlen a kriticismus gyökeres átalakítása.

Mielőtt azonban bebizonyítanánk egy olyan új tárgy létezését, melyre az euklideszi lokalizáció sajátyszerűsége nem érvényes, gondolkodjunk el egy pillanatra a kanti kritიცista összefüggés-rendszer különböző szintjei között fönnálló tökéletes kapcsolaton.

Ez a kapcsolat abban nyilvánul meg, hogy a szillogisztika minden szabálya szemléltethető vagy „intuíciónálható” az euklideszi sík tartozékaival. Ekképp a szillogizmus elemeinek kiterjesztését megjelenítő Euler-féle körök a meglehetősen gyöngye logikusnak számító Schopenhauer révén a logikai elrendezés alapelveinek rangjára emelkedtek.<sup>3</sup> Így a térforma elégéségesnek bizonyult az egyetemes

<sup>2</sup> I. m. 176. lap.

<sup>3</sup> O. L. Reiser joggal jegyzi meg, hogy egyetlen tárgy egyetlen *funkciója* sincs kiszolgáltatva a létezik/nem létezik abszolút alternatívájának. Az Euler-féle köröket voltaképpen olyan koszorúkkal kellene szegélyezni, melyekben elmosódna a fogalom által meghatározott objektív funkció léte. A szillogisztikát ekkor hibaszámítás egészítené ki.

és egyedi kapcsolódású sémák viszonyainak, valamint mindennemű kizárási módnak a megjelenítéséhez. Röviden szólva: a teret a szubsztancia jelképezi. A szubsztancia ugyanúgy *tartalmazza* tulajdonságait, ahogyan egy térfogat vagy egy sík *tartalmazza* belsejét. Ezért a kantianizmus az intuíció és az értelem elveinek úgyszólván csodás megegyezésére támaszkodhatott, s a kezdeti egyneműség megkönnyítette a közbülső sémák működését a tiszta fogalmak és a tiszta intuíciók között. Az érzékenység és az értelem összefüggésének biztos talaján álló kantianus filozófust a *gondolkodom* szellemi egységében nem hozhatta zavarba a jelenségekben mutatkozó különbözőség.

Ismét csak a kriticizmus *lezáró* erejét tapasztalhatjuk tehát, s újra előttünk áll annak a kölcsönös összefüggésnek a jelentősége, amelyet az euklideszi geometria, az arisztotelészi logika és a kanti metafizika között már kimutattunk.

## 2.

Annak bemutatására, hogy az arisztotelészi logikának megfelelő, *tetszőlegesen választott tárgy* az euklideszi lokalizációnak engedelmeskedve joggalánul megtartotta egyik sajátosságát, a legokosabb olyan *új tárgyat* választanunk, mely megszabadult e lokalizáció néhány elvétől, következésképpen nem felel meg az euklideszi lokalizációval végrehajtott specifikáció követelményeinek. Erről a kérdésről itt csak röviden szólunk, mert *L'Expérience de l'espace dans la physique contemporaine* című munkánkban már hosszasan értekeztünk róla. Most beérjük azzal, hogy metafizikai szempontból jellemezzük a szóban forgó könyvben levont végkövetkeztetéseket.

Említett munkánkban a *nem-analízis posztulátuma* elnevezéssel fölhasználtuk a Heisenberg-féle elvet, melynek általános rendelkezése abban áll, hogy a mikrotest meghatározásakor számúzi a térbeli és dinamikus minőségek elkülönítését. Ennek az elvnek megfelelően a mikrotest bispecifikált testként jelenik meg. Ugyanakkor a bispecifikáción elgondolkodva megértjük, hogy a közönséges intuícióban statikusan lokalizált test rosszul specifikált, legalábbis annak kellene tekintenünk, ha második approximációs megismerést kívánánk alapozni rá. Másképp szólva: teljes mértékben lokális speci-

fikációja a mikrofizika megszervezéséhez immáron elengedhetetlen bispecifikáció megcsonkítását jelentené. Egy paradoxon áll itt előttünk, melyet – noha egy pillanatra nyilván megakasztja a klasszikus filozófiai gondolkodást – mégis maradéktalanul el kell fogadnunk: a bispecifikált mikrofizikai test általánosabbnak jelenik meg, mint a köznapiság által fölfogott monospecifikált tárgy. Más-képp kifejezve: *a közönséges intuíció tere, ahol a testek találhatóak, pusztán annak a funkcionális térnek az elfajulása, ahol a jelenségek végbemennek*. Márpedig a mai tudomány nem dologközpontú: a jelenségeket, nem pedig a dolgokat igyekszik megismerni. A dolog nem más, mint megszakított jelenség. Visszájára fordul tehát az összetettség: a tárgyakat lényegileg mozgásukban kell szemlélnünk, és meg kell határoznunk azokat a föltételeket, amelyek közepette nyugalmi állapotúnak, mintegy az intuitív térben megmerevedettnek tekinthetjük őket; a korábbiaktól eltérően tehát nem szemlélhetjük többé úgy a testeket, mint amelyek – a dolgokhoz hasonlóan – természetszerűleg nyugalmi állapotban vannak, és nem azt kell kutatnunk, milyen föltételek mellett mozoghatnak.

Ez a visszájára fordítás az elsődlegesként posztulált metafizikai értékek konverzióját követeli meg. Olyan metafizikai következtetést sugalmaz számunkra, mely éppen a fordítottja a Schopenhauer által a kanti kategóriákra erőltetett módosításnak. Schopenhauer ugyanis az okság közvetítésével minden kanti kategóriát az értelem szintjéről az érzékenység szintjére igyekezett leszállítani. Akár tetszik, akár nem, az új jelenségek következtében átalakuló értelem új szükségleteinek megfelelően az érzéki intuíció két formáját nézetünk szerint éppen ellenkezőleg föl kell vinnünk az értelem szintjére, meghagyva az érzékenységnek tisztán érzelmi, a közönséges cselekvést segítő szerepét. Ennek eredményeként a jelenségeket *elgondolt* térben, *elgondolt* időben határozhatjuk meg, vagyis a jelenségek *szemléletének* föltételeihez szigorúan alkalmazkodó formákban. Ismét arra a következtetésre jutunk, amelyet már a nem-szubsztancializmus vizsgálatakor le kellett vonnunk: a mai tudományos gondolkodás a megfelelőképpen elvont *szemlélet* síkján fejt ki működését, s a tudományos jelenségek világa nem más, mint a mi meg lehetőségen elvont szemléletünk. A schopenhaueri szemlélet világában élünk, de a világ, amelyben gondolkodunk, nem esik egybe azzal a világgal, amelyben élünk. *A nem filozófiája* akkor szerveződhetne

általános tanná, ha össze tudná kapcsolni egymással mindazokat az eseteket, amelyekben a gondolkodás szakít az élet megszabta kényszerekkel.

Akárhogy vélekedjünk is erről a metafizikai következményről, a jelek szerint legalább egy következtetés felől teljesen bizonyosak lehetünk: nevezetesen, hogy a lokalizációs funkciókkal elszakíthatatlan összefüggésben a mikrotestek tanulmányozásához kapcsolódó dinamikus funkciók tűnnek föl. Az általánosított logika tehát nem jelenhet meg többé a tetszőlegesen választott tárgy statikus leírásaként. A logika nem lehet többé dologközpontú: a dolgokat vissza kell helyeznie a jelenség mozgásába. Ekkor azonban a logika a tetszőlegesen választott tárgy dinamikus fizikájává válik, s az újszerű dinamizált testeket vizsgáló új keletű teóriák mindegyikéhez hozzá kell kapcsolódnia. Annyi rendszerré kell kikristályosodnia, amennyi a dinamizált testek típusainak száma. A stabilizálható, mozdulatlan test, a nyugalmi helyzetben lévő dolog az arisztotelészi logika verifikációs tartományát alkotta. Az emberi gondolkodás előtt most olyan, más testek jelennek meg, melyek nem stabilizálhatók, melyek nyugalmi állapotukban semmiféle tulajdonsággal, következőképpen semmiféle fogalmi definícióval nem rendelkeznek. A logikai értékkészlet tehát átalakításra szorul, vagyis annyi logikát kell kijelölnünk, amennyi a tetszőlegesen választott tárgyak típusainak száma.

### 3.

De hagyjuk most már az általánosságokat, vessünk inkább egy pillantást a mai tudományfilozófiára, ahol máris meglehetősen nagyszámú, nem-arisztotelészi alapokon nyugvó egybehangolási kísérletet láthatunk! Oliver L. Reiser *Non-Aristotelian Logic and the Crisis in Science*<sup>4</sup> című kitűnő tanulmányában a kérdés rendkívül tömör kifejtésével találkozunk. A következőkben összefoglaljuk Reiser cikkének főbb gondolatait.

Legelőször is az ragadja meg figyelmünket, hogy a levezetés a logika és a tapasztalat kölcsönös összefüggésén alapul. Reiser tézisek és antitézisek kettős táblázatában egymással szemben elren-

<sup>4</sup> *Scientia*, 1937. III. szám.



dezett tudományos jellegű tételek sorozatából indul ki. Célja annak bebizonyítása, hogy az azonosságnak az arisztotelészi logika alapjául szolgáló elve mára elavult, mert a tudományos vizsgálat egyes tárgyai olyan tulajdonságokkal rendelkezhetnek, melyek egymással szöges ellentétben álló kísérlettipusokkal igazolhatók.

Vegyünk mindjárt egy példát! A Reiser által fölállított antinómiák között szerepel a következő:

Az elektron korpuszkula.

Az elektron hullámszerű jelenség.

Ebben a formában – ha a fenti kifejezéseket pontos tudományos értelmükben tekintjük – a két definíció kölcsönösen kizárja egymást: alanyuk *azonos*, állítmányaik pedig olyan éles ellentétben állnak, mint a csont és a hús, vagy a gerincesek és a gerinctelenek rendje. Ám éppen a túlságosan erősen szubsztantivált, túlságosan is sommásan realista forma hozza létre az ellentmondást. A realista gondolkodás az alanyt az állítmányok előtt tételezi, míg a mikrofizikai tapasztalat predikátumok predikátumaiból, távoli predikátumokból indul ki, s pusztán egy adott predikátum különböző megjelenési formáit igyekszik összekapcsolni. Ha a tételeket az alanyt abszolút módon sohasem tételező nem-arisztotelészi logikára jellemző, tompított formában *konvertáljuk*, egymással lényegesen kevésbé ellentétes formulákat kapunk. Így például a következőket jelenthetnénk ki:

Egyes esetekben az elektronikus viselkedés korpuszkuláris formában jelenik meg.

Egyes esetekben az elektronikus viselkedés hullámformában bontakozik ki.

Arisztoteliánus logikai beidegződéseink kétségkívül olyan mélyen gyökereznek, hogy csak nehezen haladunk előre ebben a fogalmi félhomályban, ahol egymásra talál a korpuszkuláris és a hullámszerű, a pontszerű és a végtelen. Ám éppen ebben a félhomályban megy végbe a fogalmak megtörése, interferenciája és alakváltozása. A fogalmak általunk szabályozhatatlan, korlátozhatatlan eltorzulása a pszichológia és a logika között jelenleg húzódo szakadékról tanúskodik. A mai logika pszichológiai átalakításra szorul. Erre a kérdésre a későbbiekben még visszatérünk.

Lássuk tehát O. L. Reiser pontos levezetéseit. Tanulmányában egyrészt a newtoni tudomány és az arisztotelészi logika, másrészt a nem-newtoni tudomány és a nem-arisztotelészi logika kölcsönös összefüggéseit igyekszik bemutatni. Vagyis a következő kristálytiszta kettős tételt állítja föl:

„I. A newtoni fizika posztulátumai és legfőbb jellemzői az arisztotelészi logika posztulátumainak és legfőbb jellemzőinek szükségszerű következményei.

II. A nem-newtoni fizika elfogadása a nem-arisztotelészi logika elfogadását követeli meg.”

Reiser az I. tételre támaszkodva kezdi meg a II. bizonyítását.

Íme tehát a rendkívüli könnyedséggel bemutatott levezetés. Azonos állításként fogadva el tehát a következőt:

Arisztotelészi logika (A)  $\Leftrightarrow$  Newtoni fizika (N); továbbá N'-nel és A'-val jelölve a nem-newtoni fizikát és a nem-arisztotelészi logikát, a következő azonnali következtetéshez jutunk:

(1) $A < N$	eredeti állítás	(1) $N < A$
(2) $A < N'$	obverz	(2) $N < A'$
(3) $N' < A$	konvertált obverz	(3) $A' < N$
(4) $N < A$	kontrapozitív	(4) $A' < N'$

A két utolsó viszony összekapcsolásával előttünk áll N' és A' kiinduláskor állított azonossága.

Arra a kifogásra, hogy az arisztotelészi logikát használta föl egy nem-arisztotelészi logika bizonyos esetekben elkerülhetetlen posztulálásának bizonyítására, Reiser azt válaszolja, hogy a nem-arisztotelészi logika nem összeegyeztethetetlen az arisztotelészi logikával, hanem csak általánosabb annál. Minden, ami a korlátozott logikában helytállónak mutatkozik, természetszerűen a pánlogikában sem veszít érvényéből. Ennek a fordítottja viszont nem mondható el.

A fönti levezetés azonban egy olyan tétellel áll összefüggésben, melynek bizonyítása még hátravan. Voltaképpen mi kezeskedik arról, hogy az arisztotelészi logika fogalmilag egyivású a newtoni fizikával? Ez a kérdés a klasszikus filozófiai gondolkodásban föl

sem vetődhetett, mert a klasszikus logika kínálkozott a mindennapi gondolkodás egyedüli szabálygyűjteményének, függetlenül attól, mire irányult maga a gondolkodás. A newtoni fizika sikere újabb bizonyíték volt arra, hogy a mindennapi gondolkodás szabályai jók és termékenyek. Anélkül, hogy tekintetbe vennénk az arisztotelészi logikának és a tudományos gondolkodás newtoni szabályainak hagyományos egymásba illesztését, lássuk most, hogyan is merül föl az arisztotelészi logika és a newtoni fizika fogalmi egyenmőségének kérdése.

E homogenitás bemutatása előtt néhány óvintézkedést kell tennünk, melyek egyébként filozófiai szempontból rendkívül tanulságosak. Mindenekelőtt különbséget kell tennünk *tautológiaposztulátum* és *azonosságposztulátum* között.

A tautológiaposztulátum pusztán annyit jelent, hogy ugyanazon az oldalon ugyanannak a szónak mindig ugyanazzal a jelentéssel kell rendelkeznie. Ha egy szót a korábitól eltérő értelemben használunk, és a szövegösszefüggés nem teszi teljesen nyilvánvalóvá a szó új, metaforikus értelmét, akkor egyértelműen utalnunk kell a jelentésváltozásra. A tautológiaelv mindent szabályoz, még a képzeletvilágot, a fantasztikumot, az irrealitást is. Állandó egyetértést hoz létre szerző és olvasó között; voltaképpen ezen alapul az olvasás elve.

Ám egy szó jelentésbeli állandóságának és egy dolog tulajdonságai állandóságának semmi köze egymáshoz. Különbséget kell tehát tennünk a szó azonosságát tételező tautológiaposztulátum és az azonosságposztulátum között. Az azonosságposztulátum a tárgy – pontosabban a tárgy egy vagy több tulajdonságának – állandóságát posztulálja, s a fizika egyik ágának alapja. Reiser joggal vonja le a következőt: „Az azonosságtörvényben semmi egyebet nem látok, mint a valóság vagy a természet egyik törvényét.” Persze, mint minden természeti törvénnyel, az azonosságtörvénnyel is előfordulhat, hogy csak közelítő érvényű: alkalmas lehet egy adott valóság-szint elrendezésére, de egy másik szinten már zavarokat okozhat. Ha egy elméleti építmény szükségleteinek megfelelően abszolútnak képzeljük el, akkor a posztulátum rangjára emeljük.

Reiser ezután egy olyan tételsorozatot állít föl, mely a klasszikus fizika posztulátumcorpusát alkotja. Nemsokára látni és magyarázni fogjuk ezt a sorozatot, hangsúlyozván a tételek posztulátumjellegét,

ami egyébként nem lesz minden esetben könnyű föladat. Az elsorolandó tételek ugyanis olyan egyszerűek és világosak, hogy régóta meglévő beidegződéseink miatt önkéntelenül magától értetődőnek tartjuk őket. Valójában azonban csak előföltévekkel van dolgunk. Hiába vezetnek a közönséges megismerés és a klasszikus tudomány ellenőrzése mellett rendkívül szilárdnak és biztosnak tetsző következményekhez, mégsem tekinthetjük őket logikai természetű, *a priori* igazságoknak.

Posztulátumjellegüket érzékeltetendő, a leghelyesebben kétségkívül akkor járnánk el, ha valamennyiüket következetesen dialektizálnánk, s mindegyikükről bebizonyítanánk, hogy az efféle *a priori* dialektizálást követően a többiekhez hozzátapadva racionálisan szilárd és főleg fizikai szempontból hasznos képződmények létrehozására képesek, ugyanis szándékunk éppen az, hogy a fenomenológiai rekonstrukciók típusait jelentősen megnöveljük. Egy szerény filozófustól azonban nem várható el ekkora erőfeszítés. A magunk részéről egyes posztulátumokkal nem tehetünk egyebet, mint hogy bemutatjuk tényleges vagy lehetséges dialektizálásukat, illetve – ha adott esetben szegényesebb eszközökkel rendelkezünk – megelégszünk szilárdságuk csöppnyi megingásának, az egyszerű állításoknak oly régóta tulajdonított bizonyosság kisebb zavarainak bemutatásával.

Próbáljuk meg hát véghezvinni tervünket! A Reiser által felsorolt posztulátumok a következők:

1. „Ami van, az van.” – Nem mással van itt dolgunk, mint az azonossági posztulátummal. Mi sem bizonyítja jobban, hogy itt nem evidenciaigazság áll előttünk, mint az, hogy az élet jelenségeivel foglalkozó fizika ezt pontosabban így fejezné ki: „Ami van, az alakul.” Ha a biológiai tudományokkal vetjük össze a fizikai tudományokat, akkor azt kellene mondanunk: „Ami van, az nem *alakul*.” Természetesen a biológiai jelenségek megértése szempontjából az „ami van, az van” fizikai posztulátum valóságos episztemológiai akadályként jelentkezik. A fizikai tudományok területén maradvá melleleg úgy látszik, hogy a Heisenberg-féle fizikának dialektizálnia kellene az azonossági posztulátumot: ha a kísérleti megvalósítás lényegét tekintve energetikai változást takar, akkor a mikrotest fizikájában azt is ki kellene mondanunk, hogy „ami van, az alakul”. Ugyanis ha az, ami van, nem alakulna, akkor

honnán tudnánk, hogy van? Ekképp az „ami van, az van” olyan posztulátum, mely egy különálló fizikát vezérel, mégpedig minden fizika közül a legfontosabbat: a klasszikus fizikát, a technika, a gyakorlati élet fizikáját. A fizika azonban nem csak a klasszikus fizikából áll.

2. „Minden tárgy az, ami, vagyis minden szempontból azonos önmagával.” – Itt nemcsak a létező állandóságáról van szó, hanem minden egyes tulajdonságának állandóságáról. E posztulátum egyszerű állításjellege tisztán áll előttünk: sohasem lehetünk bizonyosak abban, hogy egy tárgyat *minden szempontból* megvizsgáltunk. A posztulátum tehát mindig túlnő a tapasztalaton. De éppen azért válik posztulátummá, hogy túlnő a tapasztalaton, jóllehet magából a tapasztalatból származik. A fizika különböző fejezetei a vizsgált tulajdonság állandóságára korlátozva voltaképpen részlegessé teszik e posztulátum használatát. A szóban forgó posztulátum ezért könnyen viszonylagossá tehető, s nem tekinthető a gondolkodás abszolútumának.

3. „Minden tárgy ott van, ahol van.” – Nagyon érdekes posztulátum áll itt előttünk, megfogalmazása ugyanis látszólag nem veszi figyelembe a tautológia elvét. Ugyanis a „minden tárgy ott van” kategorikus kijelentés a *léti*ge ontológiai jelentésével él, míg az „ahol van” helyhatározói mellékmondat az ige mértani értelmét aknázza ki. Jelentésállandóság helyett jelentésváltozásról kell tehát beszélnünk. A szerző valójában nagyon jól tudja, hogy olvasója számára nem okoz gondot e jelentésváltozás, mert az olvasó az ontológiai szintről szempillantás alatt képes átlépni a geometriai szintre. Az olvasó szellemi hajlékonyságának köszönhetően az olvasás elve végeredményben nem szenved csorbát. E posztulátumot dialektizálja mindaz, ami a lokalizációs tapasztalatot dialektizálja. Ez történik a heisenbergi mikrofizikában.

4. „Ugyanaz a tárgy nem lehet egyszerre két különböző helyen.” – Fölösleges hangsúlyoznunk, hogy e posztulátum milyen kiváltságokkal ruházza föl a lokalizált létezőt, pontosabban a lokalizációs tapasztalatot. Egyébként sok olyan gondolattal találkozhatunk, melyek nem tesznek eleget e posztulátumnak. Így például Leibniz meghatározása – „Minden test ott van, ahol működést fejt ki” – annak tételezéséhez vezetne, hogy egy adott test egyszerre két különböző helyen is lehet, amennyiben több működési típust különböztetünk

meg egymástól. Ilyen a villamossággal feltöltött test esete, mely elektromosságtani szempontból töltése útján, mechanikai szempontból pedig ütközéssel fejt ki hatását. Az erőterek fizikája, mely a tömegvonzás fizikájának kiterjesztése, bizonyos szempontból a testek fizikájának dialektikáját hozza létre. Ugyanerre a végkövetkeztetésre jutunk a következő posztulátummal kapcsolatban is.

5. „Két különböző test nem lehet egyszerre ugyanazon a helyen.” – Erősen hajlamosak vagyunk e posztulátumot magától értetődő axiómának tekinteni: ebben látjuk minden geometriai intuíció megalkotásának alapfeltételét, s kijelentésekor mintegy a maga őseredetiségében érezzük át a kanti intuíciót. Teljesen világos, hogy ez a posztulátum egyedített tárgyak, lokalizáció útján egymástól elkülönített és osztályozott tárgyak fizikájához kapcsolódik. Ám a tárgyak meghatározott típusával, az abszolút, áthatolhatatlan, szilárd testekkel áll kölcsönös összefüggésben. A tárgyak fizikájának elmentmondva az erőterek fizikája nem zárja ki a jelenségek egymásra helyeződését. Az erőterek fizikája alkalmas arra, hogy ugyanazon a helyen és ugyanabban az időben különböző *objektív entitás*okat alakítson ki. Belátható, hogy a szóban forgó posztulátum csak a fizika meghatározott ágában, egy erősen mechanikai ihletésű fizikában érvényes, amely minden jelenséget a rugalmas ütközés függvényében szemlél. E fizika keretein kívül nem okoz gondot a monolokalizációs posztulátum dialektizálása. Megfelelő előföltevések választása esetén nyilvánvalóan megengedett az objektív értékek egymásra helyezése.

6. „Egyik helyről egy másikra való eljutáskor minden testnek át kell haladnia a közbülső területen, ami csak bizonyos idő alatt lehetséges.” – Fölületesen szemlélve most is úgy vélhetjük, hogy elsődleges intuícióval van dolgunk. A kérdéskör egészét tekintve azonban rájövünk, hogy ez a tétel az euklideszi tér intuíciójával mutat rokonságot. E posztulátum rendkívül világos dialektizálásával találkozunk a relativitáselméletben. Így például a Reiser által is idézett G. N. Lewis azzal az ellenvetéssel él, hogy „a szem az általa látott csillagot olyan biztonsággal találja el, mint az ujj az asztalt, mert a relativitáselmélet geometriájában a szeparációs intervallum nullával egyenlő”.<sup>5</sup> Másképp kifejezve: a relativitáselmé-

<sup>5</sup> *The Anatomy of Science.* 133. lap.

let optikájában a közönséges intuíció által a fényforrás és a szem között föltételezett intervallum bizonyos értelemben elenyészik. Természetesen az efféle kijelentések hallatán a józan ész, a karteziánus intuíció arra az álláspontra helyezkedne, hogy a relativitáselmélet geometriája téved, vagy pusztán mesterségesen megszervezett metaforákból áll. Ezzel azonban újra csak a megszokott koordinációs rendszernek hódolnánk be, s ismét az euklideszi geometria definíciócorpusához tartozó képleteknek juttatnánk kitüntetett szerepet. Ugyanis a két adott tárgy közötti intervallum valóságos definíciót érdemel, s nincs jogunk ezzel kapcsolatban intuitív tulajdonságokat föltételezni. Ha egy intervallumot intuitív tulajdonságokkal ruházunk föl, ezt csak egyik vagy másik posztulátum örve alatt tehetjük meg.

A két hátralevő posztulátum mindegyikére vonatkoztathatók a következő megjegyzések:

7. „Ugyanazt a tárgyat vagy történést egyszerre két különböző nézőpontból is megfigyelhetjük.”

8. „Két különböző történést egyidejűleg is végbemehet, és azonos nézőpontból egyidejűnek tekinthetők.”

Önmagában ez a két posztulátum sem magától értetődőbb, mint a többi, hiszen dialektizálhatók. Erről árulkodik a relativista tudomány megléte. Ugyanis, mint tudjuk, a relativitáselmélet az egyidejűség fogalmát a magától értetődő fogalom rangjáról a szabatosan leírt kísérleti föltételekkel meghatározott fogalom rangjára emelte. Az egyidejűség relativista meghatározása voltaképpen elmentmond a klasszikus fizika 7. és 8. posztulátuma által tételezett állításoknak.

Végeredményben megállapíthatjuk, hogy a klasszikus fizika legtöbb előföltevéseivel kapcsolatban képesek voltunk dialektikai problémák fölvetésére. Nem vitás, hogy ezek az elsődleges dialektikák nem mind kellőképp kiegyensúlyozottak, s nem egyformán mélyrehatóak. Ám még megkurtított formájukban is elégségesnek látszottak annak bizonyítására, hogy a közfölfogással ellentétben a Reiser által fölsorolt tételek csupán csak posztulátumok, és távolról sem megkérdőjelezhetetlen tételek. Egyszerű és megszokott voltuk miatt látszanak bizonyosságnak; éppen azért tekintik őket a mindennapi megismerés alapjainak, mert a mindennapi megismerés teljes egészében, ténylegesen reájuk épül. Ám nem ezek az egyedül

lehetséges elképzelések, s a relativitáselmélet, a kvantumelmélet, a hullámmechanika, a diraci erőtan és más új keletű tudományos teóriák nem a mindennapi megismerés *folytatásai*, hanem a mindennapi megismerés előföltévéseinek bírálata és átalakítása hívta őket életre.

Miután meggyőződünk arról, hogy a fönti posztulátumcorpus nem egyéb *egyedi* – jóllehet könnyen elhíhető, sőt a mindennapi életvitelhez elengedhetetlen – *föltételezések* corpusánál, próbáljuk meg most O. L. Reiser nyomán belátni, hogy ezek az egyedi föltételezések összhangban állnak-e a meglehetősen kézenfekvő, sőt a mindennapi életvitelhez elengedhetetlen arisztotelészi logikával, amely azonban immáron elveszíti az abszolút logika rangját. Bizonyítási kísérletünk sikere csaknem önmagától azt eredményezné, hogy az előföltévések dialektikája következtében lehetséges az arisztotelészi logika dialektizálhatósága.

Reiser ekkor a következőt jegyzi meg: „Ha elfogadjuk, hogy a fönti fölsorolás első három tétele a fizikai tudományban az arisztotelészi logika logikus posztulátumának – vagyis az azonossági törvénynek – szükségszerű következménye, akkor létrejött a szükségszerű kapcsolat a hagyományos logika és a klasszikus fizika között.” Márpedig világosan fölismerhető a szóban forgó fölsorolás – ha nem is első három, de mindenesetre – első két posztulátumában az arisztotelészi logika hagyományos alapjául szolgáló azonossági elv tiszta és egyértelmű állítása. A fizikában ez az elv tárgyakra, a logikában fogalmakra alkalmazható. Előfordulhat, hogy a kísértésnek engedve formálisabbá tesszük, és szavakra is alkalmazzuk. Így eljutunk a tautológiaelvhez, mely semmit sem rendez el, semmit sem bizonyít be, nem szabályozza a logikai értékek működését. Úgy látszik tehát, hogy az első két posztulátum az arisztotelészi logika mindennapi valóságra történő alkalmazásának föltételeit jeleníti meg. Az arisztotelészi logika ismét csak a lényegük állandóságát és szubsztanciájuk örökkévalóságát élvező, tetszőlegesen választott tárgyak fizikájaként jelenik meg.

— A 3. posztulátum véleményünk szerint átmeneti jellegű. Segítségével a fizika területéről áttérhetünk a geometria területére, s az euklideszi geometriával kölcsönös összefüggésbe hozva, mintegy megszilárdíthatjuk az arisztotelészi logikát. Efelé irányul az utolsó öt posztulátum. Reiser pedig teljes joggal zárja eddigi fejtegetéseit



a következő kijelentéssel: „A[z első posztulátumok által létrehozott] logikai kapcsolat még szilárdabb lesz, ha elfogadjuk, hogy az euklideszi geometria... a hármas osztású rendszer harmadik szükséges eleme.” Ez a hármas osztású rendszer rokonítja ugyanis egymással az arisztotelészi logikát, az euklideszi geometriát és a newtoni fizikát.

Az említett hármas osztású rendszer által kialakított korábbi tudományos gondolkodás meglehetősen egynemű volt, egymáshoz fölöttébb hasonló bizonyítékokban bővelkedett, emellett számos könnyedén megalkotott intuícióval lehetett szemléltetni. A logikai, matematikai és fizikai alapelvek eme hármas rokonsága azonban elkerülhetetlenül ártott mindenható hatalmának. Ugyanis mihelyt e három tartomány egyikében valaminő dialektika jelent meg, lassanként a birodalom egész területén érezhetővé vált hatása. A nem-euklideszi fölfogásnak köszönhetően a geometriában tűntek föl az első tudományos dialektikák. Ám a dialektikák térhódítása, a *nem filozófiájának* alkalmazása a gyakorlatban nem a kellő gyorsasággal és szabályossággal ment végbe, s a filozófusok körében jelenleg még nem fogadták el általánosan. Ez azzal magyarázható, hogy számos filozófus elvesztette a kapcsolatot a mai tudományos kultúrával. A filozófusok többnyire az arisztotelészi logika területén táboroztak le, s innen próbálják megérteni a geometria és a fizika egészét. Sikerrel is járnak, hiszen megmaradnak az elemeknél, s csak az említett hármas osztású rendszerhez tartozó területeket kell föl kutatniuk. Mások becsülettel nekiláttak a geometrizmus minden oldalának elmélyült tanulmányozásához, s tökéletesen fölfogták a posztulátumcorpus új filozófiai értelmét, következésképp a dialektizálás lehetőségét, ám az egészet pusztán a szimbolikus gondolkodás játszadozásaként fogták föl, s a relativitáselmélet által magáévá tett nem-euklideszi geometriát nem értették meg kellőképpen. Pedig elkerülhetetlen az ugrás: mindenestül egy új hármas osztású rendszerbe kell átkerülnünk. Minden dialektika köré külön hármas osztású rendszert kell kiépítenünk, bármelyik legyen is az eredetileg zavart keltő terület. A gondolkodás ekképp visszanyeri mutációs képességét, s átalakulása során tanul az összes végbemenő átalakulásból. Az emberi szellem ráébred, hogy az őt újfajta gondolkodásra ösztökélő jelenkori tudomány új szemléletmódot, vagyis új világot hódít meg számára.

O. L. Reiser főntebb kommentált munkái utalnak egy új episztemológia lehetőségére, de nem adnak rá tényleges példát. Márpedig a nem-arisztotelészi gondolkodás szabatos logikai elrendezésekre hivatkozhat. Hadd mutassunk be ezzel kapcsolatban egy különösen világos példát! Az ötlet Paulette Février-é, aki elgondolását több rövid közleményben ismertette a Tudományos Akadémián, majd az 1937. évi Filozófiai Kongresszuson előadást is tartott róla. Az 1938-as Varsói Kongresszuson Léon Brillouin, Destouches és Langevin hangsúlyozták Paulette Février munkásságának jelentőségét.<sup>6</sup>

Février nem-arisztotelészi logikai posztulátumát Heisenberg fizikai posztulátumával kapcsolja össze.

Idézzük föl most a Heisenberg-féle elvet, mégpedig a jelen vizsgálódásaink szempontjából legmegfelelőbb általános formában. Ez az elv kimondja, hogy az adott korpuszkula helyét jelölő változónak és az ugyanazon korpuszkula dinamikai állapotát jelölő változónak nem tulajdoníthatunk egyszerre teljesen pontos értéket. Février fő gondolata az, hogy a geometriai és dinamikai állapot együttes pontosságát kizáró fizikai elvet a logika szintjére kell emelni. Ehhez elegendő, ha az adott korpuszkula pontos helyét jelölő *tételt* logikailag összeszorozhatatlannak tekintjük egy másik, ugyanazon korpuszkula pontos dinamikai állapotát jelölő *tétellel*.

Ne feledjük, hogy a két tételt itt fizikai jelentésétől elszakítva, *formális* értelemben tekintjük. Az első tétel tehát a következő állítást foglalja magában:

A  $q$  betűvel formálisan jelölt koordináta  $q_i$  pontos értékkel rendelkezik. Jelöljük ezt a tételt  $a_r$ -vel, és jelentsük ki róla, hogy tetszőleges mennyiségnek felel meg. Voltaképpen tisztán formális tételről van szó.

Természetesen ugyanez a helyzet a második tételt illetően is:

A formálisan  $p$ -vel jelölt dinamikai koordináta  $p_i$  pontos értékkel rendelkezik. Ezt a tételt jelöljük  $b_r$ -vel.

A Février-féle nem-arisztotelészi logika posztulátuma azt jelenti, hogy ugyanazon adott korpuszkulára vonatkoztatva az  $a_i$  és  $b_i$  tételek kölcsönösen kizárják egymást. Láthatjuk, hogy pusztán formális, merőben logikai kizárásról van szó, mely nem érinti az anya-

<sup>6</sup> *Les Nouvelles théories de la physique*. 1939. 41. és 246. lap.

gi vagy a fizikai szintet. A kizárás két különböző tétel, nem pedig két különböző tapasztalat között áll fönn.

Vegyük mindjárt szemügyre e logikai posztulátum egyik következményét! A föntebb megfogalmazott tételeknek egymástól függetlenül, külön-külön logikai *igazságértékük* lehet. Amennyiben különböző korpuszkuálakra vonatkoznak, akkor összeszorozhatók, s a klasszikus logika alapvető szabályának megfelelően olyan kijelentéseket alkothatnak, melyeknek van *igazságértékük*. A FÉVRIER-féle logika viszont kizárja az összeszorozhatóságot, amennyiben a tételek ugyanazon korpuszkuálára vonatkoznak. Ez az első eset, hogy olyan tételekkel találkozunk, melyek együttesen hamisak, jóllehet egyenként tekintve igazak. Az összeszorozhatatlan tételek esete áll előttünk. E tételpárok szorzataira tehát különleges logikai törvények érvényesek.

Paulette FÉVRIER ezt követően fölismeri, hogy az *igaz* és a *hamis* mellett új logikai érték bevezetésére van szükség, és ennek kijelölése érdekében a kvantummechanika egyik alapvető sajátosságára támaszkodik. Ismeretes, hogy az energiacsere a kvantummenyiségek nem folyamatos átadásával megy végbe. Schrödinger\* matematikai kutatásainak köszönhetően azt is tudjuk, hogy az adott anyagi rendszer dinamikai fejlődését összefoglaló egyenlet az energiát illetően lehetséges értékek halmazát jeleníti meg, melyet numerikus spektrumnak nevezünk, s előfordulhat, hogy ez a numerikus spektrum néhány nagyon általános esetben nem folyamatos. Más szóval a rendszer matematikai vizsgálata a lehetséges energiaértékek teljes halmazát állítja elénk. Föltételezzük most, hogy egy kísérletet végzünk a szóban forgó rendszerrel. Sikerről akkor beszélhetünk, ha az eredmény a rendszer tényleges jelenlegi értékét jelöli. Csak egyfajta *igazság* van. Ám, mint látni fogjuk, két fölöttébb eltérő módja lehet a tévedésnek. A lehetséges energiaértékek halmazában a kísérletet végző személy összekeverheti a dolgokat: így például a tényleges (következésképp lehetséges)  $m$  érték helyett a Schrödinger-féle egyenlet numerikus spektruma által világosan megjelölt lehetséges értékek táblázatában szereplő  $n$  értéket is megadhatja

\* Erwin Schrödinger (1887–1961) osztrák fizikus (Nobel-díj, 1933), a fizikai mennyiségek kvantáltságának matematikai leírásával megalkotta a hullámmechanikát. [A szerk.]

eredményül. A kísérlet tehát *téves* eredménnyel zárul. De tévútra juthatunk úgy is, hogy a kísérlet eredményeképpen olyan tétel áll előttünk, melynek téves voltát újabb jellel kell jelölnünk. Ugyanis ha a rendszer energiájaként a Schrödinger-féle egyenlet által megadott számértékek között nem szereplő értéket adunk meg, akkor olyasmiről állítjuk, hogy pontos és helytálló, ami lehetetlenség. Ekkor ténylegesen *abszurd* tételt fogalmaznánk meg.

Az igazolás kérdésének szempontjából a kétféle hibalehetőség erősen különbözik egymástól. Megkísérelhetjük – s meg is kell kísérelnünk – az első típushoz tartozó tételek igazolását. Ezzel szemben csak az időnket vesztegetnénk, ha a második típushoz sorolandó tételek igazolásával próbálkoznánk. Ez matematikai képzeltségekhez vezetne.

Fölösleges hangsúlyoznunk azt a jól ismert tényt, hogy a Heisenberg-féle mátrixoknak részben a bizonytalansági elven alapuló mechanikája és a Schrödinger-féle hullámmechanika tökéletesen kapcsolatba hozható egymással: voltaképpen két különböző módon fejezik ki ugyanazokat a tényeket. E párhuzamba állításból azt a következtetést kell levonnunk, hogy a fizikai kísérlet körülményein való elmélkedésből született Heisenberg-féle elv és a kezdetben pusztán formális matematikai elrendezésként megjelenő Schrödinger-féle egyenlet logikai egységet alkot. Paulette Février munkáiból kiderül, hogy itt háromértékű logikáról van szó.

Egy új hármas osztású rendszer áll tehát előttünk, mely a heisenbergi fizikát, a Schrödinger-féle matematikát és a Paulette Février által javasolt logikát foglalja magában. Bizonyos szempontból e három elem szilárdabb egységet alkot, mint a tudományos gondolkodás korszakából való hármas osztású rendszer esetében, mégpedig azért, mert Heisenberg fizikája és Schrödinger matematikája teljes mértékben összeforrott egymással. Arra az ellenvetésre, hogy az új tudományos szellemet képviselő fizikusok és matematikusok teóriáihoz képest a Février-féle logika szerepe meglehetősen szerény, azt kellene válaszolnunk, hogy ilyen a logika természete. A newtoni fizika és a klasszikus geometria is összehasonlíthatatlanul hosszabb fejlődésen mentek át, mint az arisztotelészi logika. Valamely logikai elrendezés igazságok és hamisságok egyszerű kijelölése, nem pedig folyton működésben lévő szerkezet, mint a matematika és a fizika.

Filozófiai diplomamunkájában Paulette Février elkészítette a három logikai érték esetében fönnálló logikai függvények formális eredményeinek összefoglalásához szükséges igazságtáblázatot. A mátrixok száma itt nagyobb, mint az arisztotelészi logikában. Így például a logikai szorzat egy helyett két mátrixot igényel a Février-féle logikában. A fokozottabb bonyolultság azonban nem lehet kifogás, mert a formális gondolatok pontos rangsorának kialakítása szempontjából nélkülözhetetlen.

A háromértékű logikától a kétértékű arisztotelészi logikához vezető elkorcsosulás egyébként könnyen megragadható. Elegendő a Heisenberg-féle posztulátumot kiiktatnunk, s máris visszazuhanunk egyfelől a klasszikus fizika, másfelől az arisztotelészi logika szintjére. Matematikai téren pedig beérhetjük azzal, hogy nullának tekintjük a Planck-féle  $h$ -állandót, s máris elenyészik az egész második approximációs matematikai struktúra, valamint a mikrofizika egész numenológiája. Ezen az úton tehát a hagyományos fizikához és logikához jutunk vissza.

Nekünk viszont a legbonyolultabb struktúrák felé kell haladnunk, ha az új gondolkodásmód sajátosságait próbáljuk megragadni. Az új szellemi struktúrák meghatározásához ki kell aknáznunk a tudományos kutatások minden tanulságát, még a legsajátosabbakat is. Meg kell értenünk, hogy egy megismerési forma birtoklása szükségképpen a gondolkodás átalakulásával jár együtt. Kutatásainkat tehát egy újfajta pedagógia irányában kell folytatnunk. Most tehát rátérünk erre az útra, mely már hosszú évek óta hívogat bennünket, s útikalauzként a Korzybski által alapított amerikai, nem-arisztotelészi iskola rendkívül jelentős, de Franciaországban kevésbé ismert munkáit fogjuk forgatni.

## 6.

Alfred Korzybski gróf *Science and Sanity: An Introduction to Non-Aristotelian Systems and General Semantics* című nagylegzetű munkájában behatóan vizsgálta a nem-arisztotelészi logika pszichológiai, sőt fiziológiai feltételeit. A csaknem 800 oldalas mű bevezetőül szolgál egy majdan elkészítendő enciklopédiához, mely különféle tudományok nem arisztotelészi alapokon álló reformját kívánja megvalósítani. Ez a reform voltaképpen egészségesebbé,

erőteljesebbé igyekszik tenni a szellemet, mégpedig oly módon, hogy a gondolkodást beágyazza az általános fejlődés egészébe. Úgy látszik ugyanis, hogy egy *eleven* szervezet harmonikus dinamikája szempontjából nem hangsúlyozhatjuk eléggé a pszichikai, főleg pedig az értelmi tényezők szerepét. A tudományos gondolkodás az a princípium, amely a legtöbb folytonosságot biztosítja egy ember életében: ez alkalmas leginkább időbeli koherencia létrehozására. Korzybski egyik kedvenc fogalmát használva úgy is mondhatjuk, hogy elsősorban a tudományos gondolkodás rendelkezik a *time binding* képességével. Átala kapcsolódnak össze az egymástól elszigetelt és elszakított pillanatok. Egyszerű biológiai jellemzőiben tekintve az élet nem „köti” erősen az időt. Mint Korzybski írja, az állati élet nem időkapocs: „Az állatok nem rendelkeznek a *time binding* képességével.”<sup>7</sup>

A túlságosan is egyenes vonalú racionális gondolkodás azonban a makacskodás kockázatával is járhat, s a fejlődést zsákutcába terelheti. Korzybski mulatságos kifejezésével az emberi fejnek kérésnek kell lennie, akár „*a cosmic corn*”. Véleménye összecseng Paul Valéry szép gondolatával: „A gondolkodás olyan, mint amikor folyton nekimegyünk valaminek.” Vagyis mindig helyesbíteniünk kell magunkat, s ebből a pontosításból születik meg a kiművelt fők nem-arisztotelianizmusa.

Korzybski előadásában ez nem kevesebb, mint a magasabb rendű idegközpontok funkcióinak egyik elágazása. Alkalmas annak a pszichikai mutációs tombolásnak a levezetésére és szabályozására, amelyet napjaink emberét figyelve száz meg száz alkalommal tapasztalhatunk. Korzybski szerint a gondolati események gúzsba kötése az agyfunkciók gúzsba kötésével egyenértékű, míg ha sikerül levetkőznünk bizonyos gondolkodásbeli megrögzöttségeket, akkor agybeli determinizmusunkkal is szakítunk.

Korzybski füstán neurológiai szempontból külön vizsgálat tárgyának tekinti a gyermeket. A gyermek *befejezetlen aggyal* születik, nem pedig – mint a korábbi pedagógia állította – *lakatlan aggyal*. A gyermek agyát a társadalom fejezi be a nyelv, az oktatás, a nevelés révén. Ez azonban különböző módokon történhet. Így pél-

<sup>7</sup> *Science and Sanity: An Introduction to Non-Aristotelian Systems and General Semantics*. New York, 1933. 298. lap.

dául – s ebben áll a Korzybski által javasolt nem-arisztotelészi oktatás lényege – a gyermek agyát *nyitott* szervként, a *nyitott* pszichikai funkciók szerveként kell alakítani.

A *nyitott* pszichikum kialakításához azonban véleménye szerint nem-arisztotelianus fölfogású nevelőkre van szükség. Először tehát őket kell pszichoanalitikus vizsgálat alá vetni, meg kell szüntetni az őket túllontúl gyakran jellemző pszichikai gátlási rendszert, el kell sajátítani velük a szegmentációs technikát, és azonosulási eszményüket olyan bolondériának kell tekinteni, melyből ki kell gyógyulniuk. Korzybski már könyvének előszavában arra figyelmeztet, hogy a nem azonosuláson nyugvó technikák még normális felnőttek esetében is gyógyító hatással járnak. Az idiótákat és a gyöngelméjúeket úgy jellemzi, mint akik teljesen elveszítették a „szellemi megoszlás” képességét – „*they have lost their shifting character.*”<sup>8</sup> Az itt levonandó konklúzió egybeesik *La Formation de l'esprit scientifique* című munkánk végén levont következtetésekkel: ha egy nevelőnek csökken a *shifting character*-je, akkor az illetőt nyugdíjazni kell. Lehetetlen úgy nevelni, hogy a pedagógus kizárólag múltbéli oktatói tapasztalataira támaszkodjék. A pedagógusnak tanítva, saját tanításán kívül is tanulnia kell. Lehet bármilyen művelt, ha nem rendelkezik működőképes *shifting character*-rel, a gyakorlatban sohasem tudja tanítványának átadni a *nyitottságot*.

Korzybski már rendelkezik olyan kiterjedt pedagógiai tapasztalattal, melyre az emberi pszichikum gyökeres átalakításába vetett hitét alapoZHhatja. Az általa alkalmazott kísérleti vizsgálati módszerből „kiderül, hogy az emberi természetnek az ige elementalizmusában – *verbal elementalism* – lehetetlennek tartott változása a legtöbb esetben néhány hónap alatt végbemehet, ha a kérdést a nem-elemi, neuro-pszicho-logikai technikával, a sajátos nem-identitási technikával közelítjük meg”.<sup>9</sup> Ez utóbbi technika – röviden összefoglalva – arra irányul, hogy egy rendszeres deformációs pedagógia révén meghaladja a forma pszichológiájának alapelveit. Az állatpszichológia bebizonyította, hogy a labirintusmódszerrel egészen kezdetleges pszichikumokban is kialakíthatók új viselkedési formák. A nem-elementalizmus föladata mintegy abban állna, hogy az em-

<sup>8</sup> I. m. 291. lap.

<sup>9</sup> I. m. Bevezetés, V. lap.

beri pszichikumot olyan fogalomsorok (szellemi labirintussorok) segítségével alakítsa, melyekben a kereszteződéses fogalmak a fölhasználható fogalmakat legalább két nézőpontból mutatnák be. Így a kereszteződéses fogalomhoz érve a gondolkodásnak nem pusztán egy igaz és hasznos, valamint egy hamis és káros értelmezés között kellene választania, hanem értelmezések két- vagy sokféleségével szembesülne. Ekképp a fogalmak szintjén lehetővé válna minden pszichikus gátlás, sőt a fogalom lényegileg kereszteződéssé válna, ahol a metaforikus szabadság önnön tudatára ébred. Az ágrajzszerű fogalomalkotás, a többértelműségek, a jelentésetolódások érzékeltetésére Korzybski létrehozott egy általa *the structural differential*-nek nevezett berendezést. Átlyukasztott lemezekből áll, melyekbe zsinórral ellátott kis cövekek illeszthetők: ezek szemléltetik a lehetséges fogalmi kapcsolatokat. Első pillantásra az egész túlságosan is leegyszerűsítőnek látszik, ám hinnünk kell Korzybskinek, aki a nem-elementalizmus alapfokú oktatásában sikerrel próbálta ki.

Nem szabad ugyanis azt hinnünk, hogy a nem-arisztotelészi pedagógia csak a kultúra legmagasabb szintjeit érintheti. Voltaképpen már a legfiatalabb korban termékenynek bizonyul; tulajdonképpeni hivatása az, hogy folyamatosan fönntartsa a „kiművelődés” lehetőségét, hogy elősegítse a *shifting character* kialakulását. A *structural differential* a nem-elemi fogalomalkotást érzékeltető számológép.

Könyve további részében Korzybski bebizonyítja, hogy az elmaradott, értelmi fogyatékos serdülőkkel számottevő haladás érhető el nem-arisztotelészi ihletésű oktatási módszerek alkalmazásával. Az Egyesülés a Tudományos Haladásért elnevezésű társaság előtt 1935 decemberében fölolvasott dolgozatában M. Kendig beszámolt arról a különböző területeken tapasztalható jótékony, mondhatni testileg is érzékelhető hatásról, amelyet a Korzybski-féle módszer a lelassult vagy megakadt pszichikumokra gyakorolt. A szóban forgó módszer voltaképpen mozgásba hozza a szellemi funkciókat, ténylegesen dinamizálja a pszichikumot, ez pedig visszahat valamennyi biológiai funkcióra. Tény, hogy a szellemi torna testileg is jót tesz az embernek. Ennek megfelelően az értelmi gátlás – nézetünk szerint – éppoly ártalmas, mint az érzelmi, s ezért is szeretnénk az objektív megismerés pszichoanalízisének kidolgozásán munkálkodni. Az oktatás bármelyik szintjéről van is szó, az emberi pszichikumot szün-



telenül vissza kell vezetni alapvetően alkotó föladatára, a folyamatos nyitottság állapotába.

Jóllehet Korzybski pedagógiai vizsgálódásait a legszerényebb körülmények között végezte, rendszere alapjainak kimunkálásakor elősők a matematikától kért segítséget. Véleménye szerint a nagy tanítómester az építkezési szabadságának és kezdeti dialektikájának tudatában lévő matematika. A matematika ugyanis mindjárt a lehető legvilágosabb kettősséggel szembesít bennünket, mert egyaránt alkalmazható az érzékek és a szellem világában. Egyszerre kaphat igazolást legegyszerűbb alakzataiban, a tapasztalat terén és a racionális elrendezésekben.<sup>10</sup> „Ez a tény önmagában komoly jelentőségű, mert azt bizonyítja, hogy a matematika olyan nyelvezet, melynek szerkezete hasonlít az organizmusokéhoz, vagyis a matematika nemcsak neurológiai, hanem biológiai szempontból is szabatos nyelvezet. A matematikának ez a teljesen váratlanul fölfedezett sajátossága lehetővé teszi a geometria és a fizika egybeolvadását”, más szóval a tiszta gondolatok és a cselekvések összeforrását. Egyedül a matematika képes a valóság autogén formális lefordítására, önmagában működő formális tevékenységre. Jelrendszere nem összefoglaló jellegű, hanem – éppen ellenkezőleg – szabadon, természeténél fogva gondolkodó. Korzybski mindebből azt a következtetést vonja le, hogy „mind a mai napig a matematika az egyetlen nyelvezet, amelynek struktúrája hasonló a világ és az idegrendszer szerkezetéhez”.<sup>11</sup> Végül pedig a matematikai gondolkodás fogalmi sorainak ereje és pontossága folytán a pszichikum egy szorosan összekapcsolt *time binding* szerint mozog benne. A matematikusok *time binderek*, olykor egészen nyilvánvaló módon.

A matematika minden más nyelv közül a legállandóbb és a legleleményesebb. Föl lehet persze hozni, hogy egyúttal a legnehezebb nyelv, s nemigen remélhető, hogy a széles néptömegek kultúrája reá épülhet, különösen ha ténylegesen dialektizáló, nem-euklideszi és relativista mivoltában tekintjük. Korzybski azonban bízik a pedagógia haladásában, s szerinte a nem-elementalista kultúrában folytonos éberségre szert tett pszichikum sikeresebben birkózhatna meg a matematikai megismeréssel.

<sup>10</sup> I. m. 288–89. lap.

<sup>11</sup> I. m. 73. lap.

Néhány évvel nagylélegzetű munkájának megjelenését követően Korzybski előadásokat tartott az Olivet College-ben, melyekben visszatért az oktatás kérdésére. Szerinte az intellektuális – és ezzel összefüggésben az általános – egészség alapja a matematikai és fizikai oktatás, mely tárgyak egyedül hivatottak az objektív és alkotó oktatás föltételeinek határozott, világos és megfelelő kijelölésére. A magunk részéről úgy véljük, hogy a nem filozófiája jelenleg nem alkalmas az irodalmi kultúra megújítására. Legföljebb természetlen okoskodásokhoz vezetne, ha egy irodalmi kultúra objektív előkészületek nélkül próbálná fölhasználni a nem filozófiájának kérdésköreit. Mindenesetre Korzybski ebben a kérdésben határozottan foglalt állást. Az Olivet College-ben tartott szemináriumán egyértelműen kijelentette, hogy a matematika- és fizikaoktatás jelentősebb fejlesztése nélkül „megállíthatatlan az amerikai nép idegállapotának romlása...”. Meglehetősen komor jóslatokkal áll elő. Szerinte például az amerikaiakat – és nyilván más nemzeteket is – hamarosan szkizofréniájárvány fenyegeti majd. A betegség véleménye szerint a nyelvi központokban jelentkezne, annak következtében, hogy a valóság és a társadalom fejlődése nem lesz szinkrónban a nyelv fejlődésével. Ha nem következik be mélyreható szemantikai forradalom, a nyelv mint eszköz teljességgel elveszíti alkalmazkodóképességét. E megjegyzés értelme olvasónk előtt mindjárt világosabbá válik, ha velünk tart, hogy tanulmányozzuk filozófiájának egy másik, egyébként ugyancsak elemi oldalát.

Korzybski nagy jelentőséget tulajdonít a nyelvvel kapcsolatos pszichológiai kérdések vizsgálatának. Szerinte a nyelv a felelős azért a monomániáért, amely megakadályozza az egészséges alkalmazkodást a teljes átalakulásban lévő civilizációhoz. Az egynyelvűséget minden szabadságot lehetetlenné tevő leláncoltságként ítéli el. Ám félreértenénk a szerzőt, ha a szabadulást a kétnyelvűségtől várnánk. Inkább az ellenkezőjéről van szó. A különböző nyelvek a fordítás révén mintegy egymás mellé illeszthetők. Egyikről a másikra áttérve voltaképpen egyiküktől sem szabadulunk meg, s erősödik a szükségelvű viselkedés. Korzybski voltaképpen a nyelv ontológiája ellen küzd: a *szót* ezentúl nem *létezőként*, hanem *függvényként* kellene fölfognunk, olyan függvényként, mely mindig mutathat változatokat. Újfajta szemantikája (*new semantics*) a többértelműséget igyekszik tudatosítani. Tudatában kell lennünk a változó

struktúráknak: ez a legfontosabb oktatási szabály. „Csak úgy vizsgálhatunk egy meghatározott struktúrájú nyelvet, ha egy *eltérő* struktúrájú másik nyelvet hozunk létre, melyen a szóban forgó nyelv szerkezete elemezhető.”<sup>12</sup>

Ha jól elrendezett strukturális szemantikai változatokra keresünk példákat, akkor ismét a matematika fejlődése siethet segítségünkre.<sup>13</sup> Mivel is szemléltethetnénk jobban ezt a megigéző dialektikát, mint ha a párhuzamos fogalmát kiterjesztjük: az euklideszi geometriából átvisszük a nem-euklideszi geometriába? A zárt, megakasztott, egyenes vonalú fogalomalkotást ekkor nyitott, szabad, ágrajz formájú elágazások mentén végbemenő fogalomalkotás váltja föl. Megszabadulunk a tapasztalat és a kezdeti gondolkodás egybeforrásától. A párhuzamos fogalma az új geometriákban teljességgel elvesztette abszolút voltát, és egy adott posztulátumrendszerrel viszonylagos. A szó elvesztette *létét*: egy adott szemantikai rendszer elemeként jelenik meg. A párhuzamos fogalmához egy föltételes struktúra kapcsolódott. Ezt akkor láthatjuk be, amikor a szóban forgó fogalomhoz más körülmények között egy másik struktúra társul. Mindez elegendő annak bizonyítására, hogy a *mereven* euklideszi fölfogás mögött lényegi filozófiai tévedés rejtőzött. A tudományos gondolkodást megelőző fölfogás nem rendelkezett az elemi fogalmak alapvető mozgékonyosságának tapasztalatával, s egyszerre állította változatlanóságukat és valóságukat. Ez a gondolkodás képtelen volt az elemi fogalmak *formális* elgondolására, mert sohasem szakította el őket *teljesen* tartalmuktól. Nem látta be, hogy az esszenciák az ex-sztanciákból kiindulva, logikai föltételek csoportjaként definiálандók.

Mindig bizalmatlanul kell tehát szemlélnünk azokat a fogalmakat, amelyeket még nem tudunk dialektizálni. A fogalom dialektizálását a túlságosan is *ráneheződő* tartalom akadályozza meg. E túlsúly következtében a fogalom képtelen kellőképp finom érzékenységgel

<sup>12</sup> I. m. 56. lap.

<sup>13</sup> A klasszikus szemantika ugyanakkor jól érzékeltetheti a nyelv változékony-ságát. Claude-Louis Estève „Aperçus sémantiques” című tanulmánya (In: *Études philosophiques sur l'Expression littéraire*) egy nyelvpszichológia megalapozását készíti elő (275. lap): „A jel és a funkció diszparát volta mindenütt tetten érhető az emberi nyelvben; egy adott funkcióhoz több jel is társítható. A nyelv lényegét tekintve nem más, mint gyakorlat.”

viszonyulni a körülmények minden változására, amelyek közepette betölti az őt megillető szerepeket. Az ilyen fogalomnak szükségképpen *túl sok* értelmet tulajdonítunk, mert sohasem gondoljuk el *formálisan*. Ám ha túl sok értelmet tulajdonítunk neki, akkor mindig fönnáll az a veszély, hogy két különböző elme számára nem *egyzon* értelemmel bír. Ebből erednek azok a mélyreható szemantikai zavarok, amelyek következtében az emberek mostanság nem értik meg egymást. Az a baj, hogy képtelenek vagyunk gondolkodásunkat kiszakítani a megrögzöttségekből. Talán csak az biztosíthatja, hogy a szóban forgó kérdésben megegyezzen a véleményünk, ha korábban eltérően vélekedtünk. Ha két ember valóban meg akarja érteni egymást, az csak akkor lehetséges, ha kezdetben ellenkező a véleményük. Az igazság a vita szülötte, nem pedig a rokonszenvé.

## VI. fejezet

### A „nem filozófiájának” szintetikus értéke

#### I.

Az alapfogalmak dialektizálásának igénye, az elért eredmények fölötti vita állandó fönntartása, a ráció szüntelen polemikus működtetése nem téveszthetnek meg bennünket a nem filozófiájának építő szerepét illetően. A nem filozófiája nem a *tagadás* szándékát hordozza magában. Nem az ellentmondás szelleme jelenik meg benne, mely bizonyítékok nélkül cáfol, és ködös szófacsarásokba torkollik. Nem kerül következetesen minden szabályt. Éppen ellenkezőleg: egy adott szabályrendszeren belül híven követi az ott érvényes szabályokat. Kizárja a belső ellentmondásokat. Nem tagad mindent, mindig és minden módon. A gondolkodás pontosan meghatározott tagolódásainál alakítja ki a rá jellemző induktív irányultságot, mely a tudásnak szélesebb alapokon való újraszervezését vonja maga után.

Ugyanakkor tévedés volna, ha a nem filozófiájában valamiféle *a priori* dialektikát látnánk. Ez a filozófia ugyanis nemigen léphet működésbe a hegeli dialektikához kapcsolódva, amint erre C. Białobrzski világosan rámutatott. Szerinte a mai tudomány dialektikája „tisztán elkülönül a filozófiai dialektikáktól, mert nem *a priori* konstrukció, s a természet megismerésére irányuló gondolkodás menete tükröződik benne. A filozófiai dialektika – így például Hegel dialektikája – először szembeállítja egymással a tézist és az antitézist, majd a szintézis magasabb rendű fogalmában egyesíti őket. A fizikában viszont – ellentétben a hegeli filozófiával – az egyesített fogalmak nem ellentmondásosak: tézis és antitézis itt inkább kiegészítik egymást...”. Nem sokkal később pedig Białobrzski megjegyzi, „hogymilyen hasonlóság figyelhető meg a fi-

zikai fogalmak kialakítása és Octave Hamelin szintetikus módszerének szerkezete között, utóbbinál ugyanis az antitézis nem a tézis tagadása: a [hamelini] szintézisben összeforró két fogalom egymással ellentétes, de nem egymásnak ellentmondó... A fizikusnak már módszeréből következően szigorú fönntartásokkal kell élnie, így nem juthat el gyorsan ugyanolyan messzire, mint a filozófus.”<sup>1</sup>

Jóllehet Octave Hamelin dialektikus tézisei még meglehetősen távol esnek a mai tudományfilozófia konstruktivitásától, nem tagadható, hogy munkásságának köszönhetően a filozófiai dialektika közelebb került a tudományos dialektikához. E közeledés kapcsán utalhatunk Stéphane Lupasco munkásságára is, aki *Le dualisme antagoniste et les exigences historiques de l'esprit* című érdekesítő tanulmányában hosszasan tanulmányozta a megismerési folyamattal tudományos és pszichológiai szempontból együtt járó kettősségek mindegyikét. Lupasco napjaink fizikájának eredményeit szem előtt tartva fejtette ki dualisztikus filozófiáját egy jelenleg még csak kéziratban lévő dolgozatban, melyet volt szíves rendelkezésünkre bocsátani. Nagy meglepéssel láttuk, hogy munkájából a mikrofizika szilárd alapokon nyugvó metafizikája bontakozik ki. Kívánatos volna, hogy dolgozata nyomtatásban is napvilágot lásson.

Mi azonban nem megyünk olyan messzire, mint a szóban forgó dolgozat szerzője. Lupasco ugyanis habozás nélkül beépíti az ellentmondás elvét a tudás legbensőbb tartományaiba. Úgy véli, hogy a szellem dualizáló tevékenysége sohasem szakad meg. Szerintünk viszont mindössze egy logikai kaleidoszkópfélét hoz működésbe, melytől hirtelen fölbolydulnak a viszonyok, miközben a formák változatlanok maradnak. Szürracionalizmusunk tehát pusztán egymás mellé rendelt racionális rendszerekből áll. Dialektikánk mindössze arra szolgál, hogy egy-egy racionális képződményt pontosan meghatározott szürracionális rendszerrel vegyünk körül. Csak annyi a szerepe, hogy segítségével egyik rendszerből átléphessünk egy másikba.

A nem filozófiája, mely kizárólag rendszerek egymás mellé rendelésére, egy adott ponton egymást kölcsönösen kiegészítő rend-

<sup>1</sup> *Les Nouvelles théories de la physique*. 1939. 251–52. lap.

szerek kijelölésére törekszik, különös gondot fordít arra, hogy egyidejűleg sohase tagadjon két dolgot. Ez a filozófia cseppet sem bízik két tagadás összefüggő voltában. A nem filozófiája sohasem tenné a magáévá Novalis végeredményben gyerekes véleményét, mely szerint is: „Ahogy minden ismeret egy másikhoz kapcsolódik, úgy minden nem-ismeret egy másik nem-ismerettel áll összefüggésben. Aki meg tud alkotni egy tudományt, az képes nem-tudomány létrehozására is. Aki képes valamit érthetővé tenni, az ugyanazt érthetlenné is tudja tenni. A mesternek egyaránt képesnek kell lennie tudomány és tudatlanság létrehozására” (*Fragmente*). Ugyancsak túlon túl magabiztosnak tartjuk Jean Wahl *negatív ontológiáját*, aki szerint „a tagadások egy minden tagadáson túl föllelhető, kiteljesedett valóságról árulkodnak”.<sup>2</sup> Elhamarkodott lépés volna ugyanis, ha mindenestül a Jean Wahl által tagadott vagy a Novalis által érthetlenné tartott övezetben táboroznánk le. A tagadásnak kapcsolatban kell maradnia a legelső megfogalmazással, s annak *dialektikus általánosításához* kell elvezetnie. A nem útján végrehajtott általánosításnak azt is magában kell foglalnia, amit tagad. Voltaképpen a tudományos gondolkodásnak az utóbbi száz évben bekövetkezett fejlődése e dialektikus általánosításoknak köszönhető, melyek körülölelik azt is, amit tagadnak. A nem-euklideszi geometria az euklideszi geometriát, a nem-newtoni mechanika a newtoni mechanikát, a hullámmechanika a relativista mechanikát foglalja így magában. A fizikában a Planck-féle  $h$  állandó nem sokban mond ellent a hagyományos tudomány szabályainak. Mint többen is megjegyzték, elegendő a hullámmechanikai képletekből a  $h$ -t eltávolítanunk, s máris újra előttünk állnak a klasszikus erőtan képletei. A mikrofizika, azaz a nem-fizika ekképp magába építi a fizikát. A klasszikus fizika olyan nem-fizika, amelyben a  $h$  értéke nulla.

Valójában több, kezdetben egymástól független dialektikus általánosítás immár összekapcsolódott egymással. Így például Einstein nem-newtoni mechanikája magától értetődő természetességgel fejeződhetett ki Riemann nem-euklideszi geometriájában. Ez az összefüggés azonban nem könnyűszerrel, nem magától jön létre, s

<sup>2</sup> „Note sur l'espace et remarque sur le temps.” *Revue de métaphysique et de morale*, 1939. július.

a filozófusnak a kellő helyen kell megélnie. A szürracionalizmust elsajátítani kívánó filozófus helytelenül teszi, ha egyetlen ugrással próbál eljutni a szürracionalizmus régióiba. Egymás után ki kell próbálnia a racionalizmus kinyitásának különböző lehetőségeit, egymás után föl kell kutatnia a dialektizálendő axiómákat. Egyetlen dialektizált axióma hatására mindenestül dalba kezd a természet. Ami engem illet, számomra a szürracionalizmus mindig csak egy kereszt vagy egy *b*-jel a violinkulcson.

## 2.

Kíséreljük azonban most meg a nem filozófiájának működésében fölkatatni a koherenciaelveket. Vizsgálódásainkat két irányban folytatjuk: egyrészt Eddington nyomán megállapítjuk az atomfogalom egymást követő kritikáinak összetartozó voltát, másrészt Jean-Louis Destouches segítségével összefoglaljuk az egymást fölvaltó teóriák logikai szintézisének lehetséges eszközeit.

Eddington mindenképpen jobban megértette a különböző atommodellek egymást követő módosításainak jelentőségét. Fölidézi az atomot parányi csillagrendszerhez hasonlító Bohr-féle modellt, s arra figyelmeztet bennünket, hogy ezt a leírást nem szabad túlságosan betű szerint vennünk: „A pályák aligha vonatkozhatnak a térben végbemenő valóságos mozgásra, mert általános vélemény szerint az atom belsejében csődöt mond a tér megszokott fogalma; ezenkívül manapság nem is hangsúlyozzák szívesen az »ugrás« szóban rejlő hirtelenséget és megszakítást. Az is kiderült, hogy az elektron helyét nem lehet a képben ábrázolt módon meghatározni. Szóval, a fizikus először elkészíti az atom részletes tervrajzát, melyből azután kritikusan minden részletet ismét töröl. Ami megmarad, az a modern fizika atomja!”<sup>3</sup> Mi másképp fejtjük ki ugyanezeket a gondolatokat. A magunk részéről nem hisszük, hogy a modern fizika atomját megérthetnénk a hozzá tapadó képzetek történetének fölidézése, a realista és racionalista megközelítések vizsgálata és az episztemológiai keresztmetszet fölvezetése nélkül. A különféle mo-

<sup>3</sup> Sir Arthur Eddington: *A természettudomány új útjai*. Ford. Dr. Donhoffer Sziárd. Bp. Franklin Társulat, [é.n.] 247. lap.



dellek története itt megkerülhetetlen pedagógiai programot alkot. Amit az atomról alkotott képünkben kimetszünk, az valami módon megjelenik a helyesbített fogalomban. Szívesen fogalmaznánk tehát úgy, hogy az atom pontosan azoknak a kritikáknak az összege, amelyek a róla kialakított első képre irányultak. Az összefüggő megismerés nem az építkező, hanem a polemikus ráció terméke. Dialektikai és kritikái segítségével a szürracionalizmus valamiféle *szürobjektumot* hoz létre. A szürobjektum kritikai objektiváció eredménye, olyan objektivitásé, mely csak azt őrzi meg az objektumból, amit benne kritizált. A napjaink mikrofizikája által leírt atom a szürobjektum típusának tekinthető. A róla alkotott képekhez fűződő viszonyaiban a szürobjektum éppenséggel nem-képként jelenik meg. Az intuíciók rendkívül hasznosak, mert arra való, hogy leromboljuk őket. A kezdetben kialakított képeket szétzúzva a tudományos gondolkodás fölfedezi saját organikus törvényeit. A nemi-*nem* úgy lehetséges föl, hogy a fenomenon összes alapelvét egyenként dialektizáljuk. A Bohr által negyedszázada javasolt atommodell ebben az értelemben hasznos képként működött: mára nem maradt belőle semmi. De elég sok *nemet* váltott ki ahhoz, hogy minden beavatandó számára megőrizze nélkülözhetetlen pedagógiai szerepét. Ezek a *nemek* szerencsésen kapcsolódtak össze egymással, s voltaképpen belőlük jött létre napjaink mikrofizikája.

### 3.

Szeretnénk még bemutatni egy gondolkodási típust, mely némi-képp a nem filozófiája fordítottjának látszik, ám logikai értelemben számos értékes igazolást nyújt filozófiánk számára. Jean-Louis Destouches munkái szolgálnak itt megfelelő példaként.

Destouches ugyanis a különféle elméletek koherenciaföltételeit vizsgálja. Rámutat, hogy egy posztulátum módosításával mindig összekapcsolható egymással két olyan elmélet, mely önmagában racionálisan érvényesnek mutatkozott, miközben ellentmondott egymásnak. Természetesen magától értetődik, hogy két ilyen teória két különböző racionalitási corpushoz tartozhat, és néhány ponton egymással ellentétesek lehetnek, miközben saját racionalitási corpusukon belül továbbra is érvényesek. A racionális sokféleség egyik

oldala jelenik meg itt, melyet csak azok a filozófusok tartanak érthetetlennek, akik makacsul hisznek egy adott, föltétlen és változhatatlan *rációrendszerben*. Itt érhető tetten a nem filozófiájának megfordítása: míg a kialakulás időszakában az elméletek egy adott posztulátum dialektikájának következtében jöttek létre, a logikai elrendezés szakaszában a logikus szemügyre veszi az egymástól többé-kevésbé függetlenül kialakult elméleteket, és föl kutatja azt a dialektizálendő posztulátumot, amely alkalmas a kezdetben egymásnak ellentmondó teóriák dialektikus összeegyeztetésére.

Ha Destouches filozófiai munkásságának jelentőségéről gyorsan szeretnénk képet alkotni, a legokosabb, ha alapvető tantételét Poincaré egyik hasonló, a klasszikus tudomány terminológiájában egykoron meghatározó szerepet játszó teorémájával hasonlítjuk össze.

A Destouches által bizonyított tantétel a következő: „Ha két fizikai elméletet alkottunk meg, akkor olyan elméletet is fölvázolhatunk, mely mindkettőt magában foglalja vagy egyesíti.”<sup>4</sup> Poincaré pedig az alábbi tételt bizonyította be: „Ha egy adott jelenségre teljes mechanikai magyarázatot adtunk, akkor tetszőleges számú más magyarázata is van, amelyek szintén számot adnak a tapasztalat által föltárt sajátosságainak mindegyikéről.”<sup>5</sup>

A különféle mechanikai magyarázatok, melyek lehetséges voltát Poincaré bebizonyította, mintegy *egymás fölött elhelyezkedve* jelennek meg a fenomenológia egyazon területén. Azt föltételezik, hogy egy adott mechanikai magyarázat minden esetben lehetséges. Poincaré szerint ezek a magyarázatok voltaképpen kifejezések. Az egymás fölött elhelyezkedő mechanikai magyarázatok egymás fölött elhelyezkedő nyelvek, s bizonyításának lényege tulajdonképpen javaslat egy szótár megalkotására, melynek segítségével az egyik kifejezésről áttérhetünk egy másikra. Ekképp mindenki kiválaszthatná a számára legkényelmesebb mechanikai megoldást. Ez az egyik gyökere a teóriák iránti *kényelemszeretetek*, jobban mondva szkepticizmusnak, melynek olyan nagy sikere volt a filozófusok körében. Ez a hajtás azért látszik olyan szívósnak, mert nem a matematika, hanem a közvetlen *mechanikai* mivoltában megismert

<sup>4</sup> Jean-Louis Destouches: *Essai sur l'unité de la Physique théorique*. 3. lap.

<sup>5</sup> Poincaré: *Électricité et Optique*. 1901. viii. lap.

valóság talaján hajtott ki. A tudós által használt, többé-kevésbé kifinomult nyelvezetek ekképp a köznyelv lefordításainak látszanak.

Destouches tantételével egészen más szellemi biztosítékhoz jutunk. Nála az elméletek nem *egymás fölött*, hanem *egymás mellett* helyezkednek el. A nem filozófiájának működése következtében először ellenkeznek, majd összehangolódnak egymással.

Elemi formában a következő kettős megfogalmazással ragadható meg a Poincaré és Destouches teorémái között fönnálló alapvető különbség: Poincarénál ugyanannak másként való megfogalmazásáról, Destouches-nál pedig másnak ugyanolyan módon történő elmondásáról van szó. Poincaré és Destouches között *a mintha filozófiájából* átlépünk *a nem filozófiájába*, s a deduktív, analitikus episztemológiát induktív, szintetikus episztemológia váltja föl.

A két, eredetileg összeegyeztethetetlen és érvényük szavatolása-ként pusztán belső koherenciával rendelkező elmélet logikai szintézise mélyreható szellemi átalakulást követel meg. Destouches a következő dilemma elé állítja a mai tudományos gondolkodást: vagy megőrizzük a szellemi egységet, és ekkor két egymástól eltérő teóriát egymásnak ellentmondónak nyilvánítunk, bízván a jövőben, mely majd eldönti, hogy a két ellentétes elmélet közül legalább az egyik téves volt; vagy egyesítjük egymással az ellentétes teóriákat, oly módon, hogy megfelelőképpen módosítjuk a gondolkodás elemi szabályait, melyek az emberi szellem alapvetően változhatatlannak tartott struktúrájával állnak összefüggésben.

Minden filozófus hangosan tiltakozna e dilemma láttán. Azzal érvelnének, hogy a tudományos gondolkodás csak piciny helyet foglal el a szellem életében, s hogy a megismerés érdekében tett erőfeszítések korlátozott, sajátos és rövid ideig tartó kifejtésével a lélektan szabályai nem módosíthatók. Ráadásul habozás nélkül föláldoznák az összes fizikai elméletet, csak hogy a gondolkodás egyértelmű, predikatív és racionális szabályai érintetlenül maradhassanak. Destouches azonban ellenkező irányban keresi a dilemma megoldását, s a jelek szerint ez a helyes választás.

A mikrofizikában egymással ütköző elméleti rendszerek nem haszontalan elképzelések, hiszen a klasszikus fizikában egytől-egyig mindet igazolták. Így például a korpuszculák elméletéből egy joggal racionálisnak nevezett mechanika fejlődhetett ki, míg a folyamatos, fényhullámokat továbbító éter föltételezése lehetővé tette, hogy ala-

posan, a jelenség minden részletében matematikailag vizsgálják meg az interferencia kérdését. E kettős siker akkoriban a ráció helytálló voltát, a szellemi kategóriáknak a tapasztalat fogalmi formába öntése terén betöltött hatékony szerepét bizonyította. A köznapi gondolkodás, a józan ész meghosszabbításaként fölfogott klasszikus tudomány tisztázta a különböző véleményeket, szabatosan leírta a szerzett tapasztalatokat, és megerősítette az elemi ismereteket. Ha a klasszikus tudományra, a klasszikus technikára hivatkozva próbáljuk bebizonyítani a szellemi struktúra állandóságát, akkor sajátos akadályba ütközünk, mihelyt olyan új tudományterületre lépünk, ahol ezek az elvek működésképtelenek. Ha azt állítjuk, hogy létezik olyan terület, ahol a korpuszkulaelmélet és a hullámelmélet egymásba ütközik, akkor leromboljuk mindkét rendszer nagyszerű kezdeti eredményeit, sőt ezzel együtt beismerjük azoknak a gondolatalkotási módszereknek az elégtelen vagy téves voltát is, amelyek a két rendszer zavartalan összhangját biztosították.

A korpuszkula- és hullámelméletet tehát legaprólékosabb alkalmazásaikban kell összeforrasztanunk egymással. Ha az összeillesztés jól sikerült, ha a nem filozófiájának eszközeivel ment végbe, akkor könnyűszerrel beláthatjuk, miért nem mondott ellent egymásnak az említett két teória, amikor még csak általános jelleggel alkalmazták őket. Az egymással felelő elméletek egyesítése azonban csak a mindeddig *természetesnek* tartott – hiszen sohasem fejlesztett – elemi gondolkodási módszerek átalakítása révén következhet be. A megismerés maradéktalan eredményessége érdekében a szellemnek át kell alakulnia, mégpedig gyökereiben, hogy rügyei asszimilálni tudjanak. A szellem működésének egysége csak akkor lehetséges, ha magának a szellemnek a működése módosul, s maga az ember gyökeresen átalakul.

Végeredményben tehát a tudomány a ráció tanítómestere. A ráció engedelmességgel tartozik a tudománynak, a legfejlettebb tudománynak, a fejlődő tudománynak. A rációnak nincs joga a közvetlen tapasztalat fölértékelésére: éppen ellenkezőleg, összhangba kell kerülnie a leggazdagabban struktúrált tapasztalattal. A *közvetlennek* minden esetben át kell engednie az első helyet a *konstruált*nak. Destouches gyakran ismételteti a következő gondolatot: ha a fejlődésében messzire jutó aritmetika ellentmondásosnak mutatkozna, akkor – az ellentmondást kiküszöbölendő – a rációt kellene meg-

reformálnunk, miközben magát az aritmetikát érintetlenül hagyjuk. Az aritmetika már oly sokszor bebizonyította hatékonyságát, pontosságát és összefüggő voltát, hogy föl sem merülhet a rendszerével való szakítás gondolata. Váratlan ellentmondás esetén – pontosabban az aritmetika ellentmondásos alkalmazásának váratlan szüksége esetén – fölvetődne a nem-aritmetika, a pánaritmetika, azaz a szám-intuíciók dialektikus meghosszabbításának kérdése, aminek segítségével lehetőség nyílna a klasszikus és az új doktrína egybefoglalására.

A tisztánlátás kedvéért hajlandók vagyunk a végsőkig tágítani tételünket. Az aritmetika említett kiterjesztésére még nem került sor. Azzal, hogy kiterjesztését lehetségesnek tartjuk, voltaképpen azt kívánjuk leszögezni, hogy a geometriához hasonlóan az aritmetika sem tekinthető a változhatatlan ráció természetes termékének. Az aritmetika nem a ráción alapul. Valójában a ráció doktrínája épül az elemi aritmetikára. Amíg nem tudtam számolni, addig fogalmam sem volt arról, mi a ráció. A szellemnek folyton a tudás föltételeihez kell idomulnia. Olyan struktúrát kell önmagában kialakítania, amely összhangban áll a tudás struktúrájával. A tudás dialektikáinak megfelelő kapcsolódási pontok mentén kell mozgásba lendülnie. Mi értelme volna egy funkciónak, ha nem volna alkalma funkcionálni? Mi lenne a rációval, ha nem nyílna módja a gondolkodásra? A ráció pedagógiájának tehát ki kell használnia minden gondolkodási lehetőséget. Föl kell derítenie a gondolkodás válfajait, jobban mondva a gondolkodás változatait. Márpedig ez utóbbiak nagy számban le lehetők föl a geometriai és fizikai tudományokban; mindegyikük a rációelvek dialektikájával, a nem filozófiájának működésével áll szoros kapcsolatban. Ebből pedig le kell szűrniünk a megfelelő tanulságot. A ráció – még egyszer ismétljük – engedelmességgel tartozik a tudománynak. A geometria, a fizika és az aritmetika tudomány, az abszolút és változhatatlan ráció hagyományos doktrínája viszont csak filozófia, mégpedig elavult filozófia.



## Gaston (Louis Pierre) Bachelard

(1884–1962)

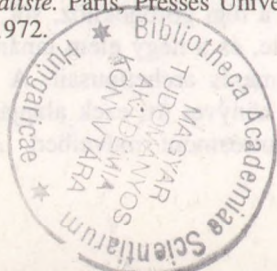
A francia filozófus hazája szellemi életének több területére – tudománytörténet, ismeretelmélet, pszichoanalízis, az ún. „új kritika” (*nouvelle critique*) – volt jelentős hatással. Sézanne-ban (1902–1903), majd Párizsban tanult, ahol az egyetemen matematikát (1912) és filozófiát (1920) végzett. Remiremont-ban (1903–1905) és Párizsban (1907–1913) postatisztviselőként dolgozott, az első világháború alatt a francia hadseregben szolgált. Szülővárosában fizikatanár volt (1919–1930), majd a Dijoni Egyetemen tanított filozófiát (1930–1940), utóbb a párizsi Sorbonne-on a tudománytörténet és tudományfilozófia professzora lett (1940–1954).

Munkásságának két alapvető témája a tudomány és a művészet, s mindkettő eredetét az ember alkotó képzelőerejéből származtatja. Behatóan foglalkozott a modern tudomány fejlődésének ismeretelméleti problémáival. A tudományos igazságokat nem kimerítőnek és véglegesnek, hanem részlegesnek és időlegesnek tekintette; a tudományok fejlődésében pedig rámutatott a ráció és a kísérleti módszer folytonos kölcsönhatására. A *nem filozófiájában* megkísérelte, hogy egy pszichoanalitikusan felvértezett, merőben új gondolkodás, egy nem-arisztotelészi logika körvonalainak megrajzolásával járuljon hozzá a korszerű természettudományok alapjainak lerakásához. Az 1930-as évektől, az újabb tudományossággal szembefordulva a régi görögökhöz, sőt az alkímia világába való visszatérést hirdette, és a négy elem tanának segítségével kereste az emberi megismerés archetípusait. A négy elemről (tűz, víz, föld, levegő) több könyvet írt, ezek alapján vizsgálta a költői képzeletet, például Lautréamont műveiben. A tudomány szub-

struktúrája véleménye szerint a munka, a művészeté pedig az álom: Bachelard-t előszeretettel emlegetik az ábrándozás (*rêverie*) filozófusaként.

### Főbb művei

- Essai sur la connaissance approchée.* Paris, Vrin, 1927.  
*Étude sur l'évolution d'un problème de physique: la propagation thermique dans les solides.* Paris, Vrin, 1927.  
*La Valeur inductive de la relativité.* Paris, Vrin, 1929.  
*Le Pluralisme cohérent de la chimie moderne.* Paris, Vrin, 1932.  
*L'Intuition de l'instant: étude sur le Siloë de Gaston Roupnel.* Paris, Stock, 1932.  
*Les Intuitions atomistiques.* Paris, Boivin, 1933.  
*Le Nouvel esprit scientifique.* Paris, Alcan, 1934.  
*La Dialectique de la durée.* Paris, Boivin, 1936.  
*L'Expérience de l'espace dans la physique contemporaine.* Paris, Alcan, 1937.  
*La Formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance objective.* Paris, Vrin, 1937.  
*La Psychanalyse du feu.* Paris, Gallimard, 1938.  
*Lautréamont.* Paris, Corti, 1939.  
*La Philosophie du non: essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique.* Paris, Presses Universitaires de France, 1940.  
*L'Eau et les rêves: essai sur l'imagination de la matière.* Paris, Corti, 1942.  
*L'Air et les songes: essai sur l'imagination du mouvement.* Paris, Corti, 1943.  
*La Terre et les rêveries de la volonté.* Paris, Conti, 1948.  
*La Terre et les rêveries du repos.* Paris, Conti, 1948.  
*Le Rationalisme appliqué.* Paris, Presses Universitaires de France, 1949.  
*L'Activité rationaliste de la physique contemporaine.* Paris, Presses Universitaires de France, 1951.  
*Le Matérialisme rationnel.* Paris, Presses Universitaires de France, 1953.  
*La Poétique de l'espace.* Paris, Presses Universitaires de France, 1957.  
*La Poétique de la rêverie.* Paris, Presses Universitaires de France, 1959.  
*La Flamme d'une chandelle.* Paris, Presses Universitaires de France, 1961.  
*Le Droit de rêver.* Paris, Presses Universitaires de France, 1970.  
*L'Engagement rationaliste.* Paris, Presses Universitaires de France, 1972.  
*Études.* Paris, Vrin, 1972.





## Műveinek jegyzéke

Rummens, Jean: „Gaston Bachelard: une bibliographie.” *Revue Internationale de Philosophie* (Bruxelles) 19, 1964.

## Irodalom

Bouligano, G. et al.: *Hommage à Gaston Bachelard: études de philosophie et d'histoire des sciences*. Paris, Presses Universitaires de France, 1957.

Quillet, Pierre: *Gaston Bachelard*. Paris, Seghers, 1964.

Dagognet, François: *Gaston Bachelard, sa vie, son oeuvre, avec un résumé de sa philosophie*. Paris, Presses Universitaires de France, 1965.

Gagey, Jacques: *Gaston Bachelard ou la conversion à l'imagination*. Paris, Rivière, 1969.

Therrien, Vincent: *La Révolution de Gaston Bachelard en critique littéraire, ses fondements, ses techniques, sa portée*. Paris, Klincksieck, 1970.

Roy, Jean-Pierre: *Bachelard ou le concept contre l'image*. Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, 1977.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó Rt. vezérigazgatója  
A számítógépes szerkesztés Győrei D. László munkája  
A nyomást és a kötést az Akadémiai Nyomda végezte  
Felelős vezető: Freier László igazgató  
Martonvásár, 1997  
Felelős szerkesztő: Barabás József  
Műszaki szerkesztő: Kerek Imréné  
A fedéltérket készítette: Hodosi Mária  
Kiadványszám: T-6-028  
Megjelent 6,8 (A/5) ív terjedelemben  
HU ISSN 0238-9711



# HERMÉSZ KÖNYVEK

---

A tudományfilozófia nem tartozik teljes mértékben a tények birodalmába. Ezért a vizsgálódók túlon túl gyakran rekednek meg a tudás két átellenes peremvidékén: a filozófusok beérik emelkedett általános alapelvek, a tudósok pedig pőrén érzéki eredmények vizsgálatával. A tudományos gondolkodás azt jelenti, hogy az elmélet és a gyakorlat, a ráció és a tapasztalat köztes episztemológiai mezéjén ütünk tábor. Bachelard filozófiája nyitott filozófia, mely állandóan úton van; legfeljebb sátrat ver, de cifra, hivalkodó épületet nem emel magának.

A módszerrel megragadott jelenség gazdagabb, mint természeti párja. A létezőket a módszer határozza meg. A realizálás megelőzi a realitást. A tudós csak akkor ismeri meg a valóságot, ha már megvalósította. A létező mindig bizonyításra szorul. – Talán ebből a néhány szóból is kitetszik, miért lett Gaston Bachelard szorgalmas postatisztviselőből a Sorbonne nagy tekintélyű tanára.

## MEGJELENT

*Bodrog Miklós: Álmaink barlangvilága. C. C. Jung nyomában*

*Ilya Prigogine–Isabelle Stengers: Az új szövetség.*

*A tudomány metamorfózisa*

## ELŐKÉSZÜLETBEN

*Gombocz Zoltán: Jelentéstan és nyelvtörténet*



9 789630 574211