

A TUDOMÁNYOS GONDOLKODÁS

A TUDÓS LELKI ALKATA

ÍRTA

KORNIS GYULA

ELSŐ KÖTET

FRANKLIN-TÁRSULAT BUDAPEST

1943

ELŐSZÓ.

Két évtized folyamán a *Bevezetés a tudományos gondolkodásba* (1922) című munkám problematikájából fokozatosan és szervesen egy nagy mű terve nőtt ki, amelynek célja az emberi kultúra egyik alapvető ágazatának, a tudománynak, minden oldalról való tüzetes megvizsgálása. Az első rész, amelyet ebben a könyvben adok át az olvasónak, a tudományos gondolkodást mint személyes teremtő tevékenységet kutatja. Az alkotó tudós tipikus lelki alkatát és életművét sok önéletrajz, életleírás, levelezés, emlékirat adatai alapján lehető lelki életközelségben iparkodtam vizsgálni. Így ez a könyvem mintegy *Az államférfi* című munkám pár-darabja is: régebbi munkámban a politikusnak, most meg a tudósnek lelki struktúráját tárom fel.

Mindenki egy szellemi közegbe, a kor társadalmába és kultúrájába születik bele, amely sok nemzedék munkájának eredménye. Ámde a társadalmi kölcsönhatás szövedékébe az egyén is belefonja a maga személyes erejét és törekvéseit; egyéni kezdeményezés nélkül a társadalom a kultúra egyik területén sem mozdulna előre. Ezért az egyén szellemi tevékenységének vizsgálatát bocsátom előre, amikor a kultúrának azt az értékterületét kutatom, amelyet tudománynak nevezünk. Az elszigetelt egyén azonban csak fikció: ha lennének is a magáraálló gondolkodónak megismerési aktusai, ezek a közösség lelki talaja nélkül elszáradnának. A tudományos gondolkodás csakis a társadalomban válik szellemi tartalmak objektív hordozójává. Ezért művem nemsokára megjelenő második része *A tudomány szociológiája*: mikép hat a társadalom a tudományos gondolkodásra és viszont. A harmadik rész tárgya a *Tudományelmélet*: ez a megis-

merés tárgyi természetét (ismeretelmélet) és formáit (logika) teszi beható kutatás tárgyává.

A természetbúvárnak jól kell ismernie azt a műszerét, amelyet kísérleteiben használ: ugyanígy mindenkinek, aki tudományosan kutat, ismernie kell a tudományos gondolkodás műszerének, az emberi értelemnek, a megismerésnek természetét. Ennek megvizsgálása egész művem főadata.

Ebben a könyvben a lélektudományi kutatás céljából sok példát tárok fel a tudományok történetéből, azokat a hatalmas elmefeszítéseket s lelki rugókat, amelyeknek köszönhetjük az évezredekken keresztül kifejlődött mai tudományt. Ezeknek a főlemelő példáknak mély erkölcsi jelentőségük is van: éppúgy sugallnak eszmények megvalósítására, mint a szentek legendái: az igazság benső tisztületére és szeretetére, türelemre, állhatatosságra, pontosságra, önzetlen odaadásra, alázatra és lelkiismeretességre. Nemcsak a tények síkján fölvilágosítanak, hanem a tudomány étoszát is sugározzák: az egymást fölvaltató tudós nemzedékeket nevelik.

KORNIS GYULA.

BEVEZETÉS

I.

A TUDOMÁNY JELENTŐSÉGE.

1. A természettudományok jelentősége 7. 1. – 2. A szellemi tudományok jelentősége 10. 1.

1. A tudomány az emberi kultúra épületének mintegy a szilárd váza, amely a bolthajtásokat összetartja. Nincsenek szellemi és anyagi javaink, amelyeknek ne lenne szoros kapcsolatuk a tudománnyal. A tudomány át- meg átszövi a kultúra összes javait. Művelődésünk, iskoláink, általában szellemi és anyagi intézményeink, egész egyéni és társadalmi életünk termékeny fejlődésének egyik fő forrása az élő, folyton előre törő tudomány. Ezer és ezer csatornán át jutnak a szellemi és anyagi energiák a tudományból – sokszor anélkül, hogy észrevennők – a társadalom szervezetébe.

A tudomány, fejlődése nyomán, mind jobban tájékoztat bennünket a világmindenségben elfoglalt helyzetünkről. A tudomány hozta közelebb hozzánk a csillagokat, az égboltnak ezeket az ékköveit, s a világtér csavargóit, az üstökösöket és meteorokat. A tudomány fokozta le megnagyított szemével, a teleszkóppal, antropomorf gögünket, amikor Földünket, ezt a sok millió fényév távolságában tova suhanó égitestekhez mérve porszem-bolygónkat, kiszorította a mindenség középpontjából s lakóhelyünket picike csillaggá törpítette. A tudomány világított rá a spektroszkóp bűvös lámpájával a nagy mindenség titkaira: előtte kénytelenek voltak elárulni a világűrnek végeláthatatlan mélységeiben ragyogó tömegek anyaguk kémiai összetételét. Megtudtuk, hogy a kozmosz a világtér mélyéig, ahová csak eszközeink el tudnak hatolni, egyforma szerkezetű: ugyanaz az anyaga, ugyanaz a törvényszerűsége az égboltozat legtávolabbi csillagának is, mint a mi kis bolygónknak. Sőt a Nap figyelmeztetett bennünket olyan anyagára, a héliumra, amelyet Földünkön csak később találtunk meg.

A tudomány azonban élesen rávilágított a Föld arculatának ráncaira és barázdáira is: leolvasta bolygónk történetét a sziklák

vallomásaiból, mint valami hajdani naplóból, amelyeket a Föld maga írt be kérgének rétegeibe, földalatti szeri-, olaj- és fémraktáraiba. A tudomány szeme utólag végigkíséri a Föld kérgét szétmállasztó eróziós erők útját, amelyen a vizek a föld kimosott anyagát az óceánba hordják, völgyeket vájnak és másutt szárazföldeket építenek. A tudomány szeizmográfjain olvassa le a Föld arcukat megváltoztató másik gigantikus erőnek, a földrengésnek titkos kis üzeneteit, amelyek nyomán egykoron óriási hegyek támadtak s a Pelion az Ossára tornyosodott. A tudomány ma már három kilométernyire le tud szállni a Föld mélyébe s tizenhat kilométerre föl tud emelkedni a sztratoszféra tiszta régióiba. A mai fizika a végső elemeknek gondolt atomokat is bombázza, további elemekre bontja (protonokra, neutronokra stb.) s mindjobban behatol az anyagnak misztikus szerkezetébe. Felfedezi a fénynek mágneses természetét, rájön az elektromágneses sugárzás sokféle fajára a hosszú Hertz-féle vagy rádióhullámoktól a hihetetlenül kicsiny hullámhosszú kozmikus sugarakig. Rábukkan arra, hogy az anyag átalakulhat energiává s az energia anyaggá sűrűsödhetik.

Az élet tudománya, amely a mikroszkóppal alig három század óta pillanthat be az élő szervezet szerkezetébe és működésébe, ma behatol óriási módon megnagyított szemével az élő sejtmagba, ezekben kis testeket, az ú. n. kromozómákat lát meg, sőt tovább Röntgensugarak segítségével az átöröklés és fejlődés drámájának olyan hőseit, a géneket fedezi fel, amelyek az élő lények szerkezetének és működésének titokzatos jellegére fényt derítenek. Ez az új fejlődésemélet gyakorlatilag is beleavatkozik a növénytermesztés és állattenyésztés menetébe s tökéletesebb fajták kitenyésztését teszi lehetővé. De amikor így az élet tudományának reménye nyílik új állatváltozatoknak a jövőben való létrehozására, ugyanakkor újraszerkeszti az ősi állatvilág száz- meg százezer esztendővel ezelőtt föld alá került fosszilis maradványaiból az állati kolosszus fejlődésének hatalmas eposzát.

Az élet tudománya eleve megszabadít sok betegségtől, védelemre s a környezethez való helyes alkalmazkodásra oktat, életünket egyrészt a véletlen veszedelmektől óvja, másrészt pozitív módon fejleszt. Elébe megy oltásaival s egyéb egészségügyi szabályaival a betegségek kórokozóinak, eleve megtámadja s megöli a bacillusokat, mielőtt ezek minket halálra sebezhetnének. Megtalálta a váltóláz, kolera, torokgyík, himlő, gyermekláz, veszettség, vérbaj, merevgörcs stb. okozóit a mikrobák világában. Felismerte a táplálékok

vitamin-, szénhidrát-, zsír- és egyéb tartalmát s ezek szerepét a szervezet háztartásában. Mindezek alapján okos táplálkozásra és életrendre nevel: meghosszabbítja életünket. Felfedezte újabban tesztünk mirigyének rendkívül jelentős funkcióit: a mirigyek váladékaiban mintegy láthatatlan gyógyszertárt hordozunk, amely az ételtől kapott megbízás alapján termeli, előírja, szállítja s titokzatosan szabályozza a szükséges kémiai anyagokat.» S ha mégis valami okból baj támad a szervezetben, a tudomány olyan anyagokat bocsát rendelkezésünkre, amelyek a mirigyek munkáját pótolják, pl. a cukorbetegek számára az inzulint a vércukor felbontására. Az élet tudománya mutatta ki az egyes iparágaknak tipikus foglalkozási betegségeit főleg a gyáripár terén. A tudomány az oka és kezdeményezője annak, hogy világszerte kifejlődött az iparegészségügy, a bányá- és a gyári munka egészségügye és profilaxisa, hogy megszűnt az éjjeli és a gyermekmunka. Az egyoldalú kapitalizmus lelkiismeretét éppen a tudomány rázta meg. A tudomány tehát nem valami arisztokrata szellemi fényűzés, hanem a legdemokratikusabb élethatalom is, a munkásrétegeknek legjobb és leghűbb barátja, egyben védelmezője. A tudomány munkája így nyúlik át a szociálpolitikába.

A tudomány a közlekedés, a szállítás és a hírközlés valóságos csodáit teremtette meg. Gőzhajó, vasút, távíró, telefon, röplőgép, rádió mind mai kultúránk egy-egy főpillére. Hallásunk bármily távolságra a földön, hegyeken és óceánokon át kitágult: egy pillanat alatt a Föld bármely pontján élő embertársunkkal gondolatokat cserélhetünk. Közel az idő, amikor a távolbalátás kérdése is megoldódik: nemcsak elektromágneses fülünk, hanem ilyen szemünk is lesz, mellyel a több ezer kilométernyi távolságban beszélőt s a távoli eseményeket látni is fogjuk.

Az elméleti tudomány nyomán támadt technika az emberiség egész gazdasági, társadalmi és politikai életét átformálta. S ennek a technikának fő energiaforrása a szén és az olaj, amelyekbe a Nap több millió évvel ezelőtt kisugárzott energiáját az elpusztult s a Föld mélyébe került óriási növény- és állattömegek útján elraktározta. Ma a rabszolgák és az állatok mechanikai erejét jórészt a széntől és olajtól hajtott gépek pótolják. Annak a fizikai munkának mennyisége, amelyet az ember évezredek óta végez, mindjobban csökken s a gép veszi át az emberi izomerő szerepét: az emberi kéz helyett acélkarok, acélujjak és öklök dolgoznak. »A XIX. század kezdetének ügyes munkása Angliában harminc varrótűt tudott előállítani naponként, ha hajnaltól estig erősen dolgozott; ma bármely

közepesen értelmes fiatal leány különleges gyakorlat nélkül is nyolc órai munkaidő alatt ötszázezer varrótűt állít elő pusztá irányításával annak a szellemes gépnek, amely hihetetlen gyorsasággal vágja, élesíti és fűrja ki az apró acéldarabokat. A bányák korszerű gépei egyetlen mozdulattal több, mint harminc tonna szenet markolnak fel, ellenben a legdolgosabb munkásnak is napokig keményen kell dolgoznia csákánnyal és lapáttal, hogy hasonló mennyiséggel el tudjon bánni. Egyetlen önműködő gép naponként negyedmillió üveget formál ki, míg egy másik szerkezet, amely jóformán csak névleges emberi felügyeletet kíván, játszi könnyedséggel s szinte hihetetlen mennyiségben gyárt csavarokat, zavarokat, játékokat, bádogkannákat stb.» (Garbedian H. Gordin: A természettudomány legújabb állomásai. 1937. 260.1.). A Niagara vízesés-energiáját a Power-Station néhány óriási gépe alakítja át elektromossággá, mely Észak-Amerika több államát látja el villamos erővel: a gépeket csak néhány ember szolgálja ki. Szén, olaj, vízi energia («fehérszén») elektromosságot termel: ez világít és gépeket hajt. A villamosáramot fényvé alakítjuk át; de már azon töri a fejét a tudomány, hogy azt az óriási fényözönt, amely a Napból oly kiszámíthatatlan tömegben rendelkezésünkre áll, villamossággá formálja; az úgyis fogyóban lévő szén és olaj helyett a Nap lesz a legolcsóbb energiaforrás.

A tudomány valóban életformdló és életrendező hatalom. Hatáskörében úgy élünk, mint a levegőben: legtöbbször észre sem vesszük. Nem gondolunk arra, hogy a vizet, amelyet a csapról poharunkba csurgatunk, a tudomány tisztítja s szállítja hozzánk; hogy a meleget lakásunkban a tudománytól talált s kibányászott szén s a tudománytól kiesztelt fűtőberendezés szolgáltatja; hogy ami vas-, acél- és rézeszközöket használunk, végső elemzésben mind a tudomány terméke; hogy ha egy gombot megnyomunk, hogy világítsunk vagy csengessünk, ha írógépünk kattog, ha autóra ülünk, ha orvosságot nyelünk, voltaképp a tudomány áldásait élvezzük.

2. Azonban a természettudományok csak az embert a külső természetre nézve tájékoztatják s a technikai tudományok a természetnek az emberi célokhoz mért formálását szolgálják. Van még egész sereg tudomány, amelynek célja éppen az emberi szellem önmegismerése: a *szellemi tudományok*. Ezek éppúgy az emberiség, a nemzetek s az egyesek szellemi erejének erkölcsi forrásai és növelői, mint ahogy a természettudományok és a technika a gazdasági életnek és hatalomnak kútfejei és fejlesztői. Ilyen szellemi tudo-

mány a történelem, amelyben az ember a maga múltját nyomozza: vissza akar pillantani arra az útra, amelyen sok elmefeszítés, munka és szenvedés árán a kultúrának arra a fokára jutott, amelyen most áll. Az emberi szellem ugyanis a maga természetét, örök eszményeit és igényeit, tipikus működési módjait a történetben nyilatkoztatta ki. A történettudomány mintegy a nemzetek s az emberiség magára eszmélése: hogyan formálta ki az ember a vallást, a tudományt, az erkölcsöt, a művészetet, a különféle jogi és társadalmi rendszereket s a gazdasági életet. Az állat élete pusztán természeti folyamat, amelyet nemzedékről nemzedékre egyformán örökölt őstőnei határoznak meg. Az embernek azonban, mint eszes lénynek, változatos fejlődése, *története* van. Azt, amire az egyik emberi nemzedék rájut, a következőre átszármaztatja, az új ismeretekre és készségekre ráneveli, kultúráját továbbadja s ezt az új nemzedék továbbfejleszti: egyik nemzedék a másik vállán emelkedik, a kultúra útján többé-kevésbé továbbfejlődik, azaz története van. S erről tud is az ember: van történeti tudata, melyet a maga módján a krónikáktól s népi eposzoktól kezdve a későbbi történettudományig kimunkálni s átörökíteni iparkodik. Mert érzi azt a rendkívüli jelentőséget, amelyet a természeti embernek történeti lényé, azaz kultúremberré váló kifaragásában az embernek az emberrel s alkotásaival szemben való értékelő felfogása játszik, amint ez a hagyományokban, a vallásban, költészetben, irodalomban, művészetben, erkölcsben, jogban s gazdasági életben megnyilvánul. Az ember éppen a hagyományok tudata útján növekszik bele nemzedékről-nemzedékre a környező társadalomnak történetileg kialakult szellemi életébe.

Mi rejlik az emberi szellemben? hogyan bontakoztatja ki tarka változatosságban a maga erőit? – ezekre a kérdésekre nem egy nemzet vagy egy korszak múltjának ismerete alapján felelhetünk, hanem sok nemzet és sok korszak életének újraserkesztése alapján. Ezért az emberiség történeti érdeklődésének szellemi horizontja folyton tágul: ahogyan a természettudományok a *tér* szempontjából egyfelől a fényévek millióinak távolában ragyogó csillagokig terjesztették ki látóhatárunkat, másfelől a hihetetlenül kicsiny atomrészecskék és mikrobák világába is behatoltak, éppúgy a történettudomány *időben* egészen az ősembernek ködbe vesző múltjába nyúl, valamennyi említésreméltó nép letűnt életét s az emberiség fejlődésében való részességét nyomozza, mert ezek a népek történeti érintkezéseik folyamán keresztül-kasul egymás szellemére hatottak. Ezért a történettudomány kiássa nemcsak a trójai várat, Homeros csatáinak

színhelyét, hanem Ázsia mai sivatagainak egykor virágzó, de ma már homokba temetett városait is. Nemcsak az Egyiptom forró homokjában megmaradt görög papyrusokat betűzi ki, hanem a többezeréves indiai szanszkrit s tibeti-kínai kéziratokat is. Nemcsak az athéni agórának nemrég talált feliratait olvassa el, hanem megfejtí a barlanglakó ősember rajzait is, kibetűzi az egyiptomi hieroglifákat, a madarai sziklafalakon a hős lovas, az oroszlán és kutya reliefje mellett található, a protobolgár kor valamelyik kánjának több, mint ezeréves, romladozó emlékfeliratát, a mindenfelé hajdan kőbe, ércebe, fába vésett írásokat is. A történettudományt Mykene többezeréves épületei éppúgy érdeklik, mint Kasmir indoszkita régiségei. A történettudomány anyaga az ásatások nyomán s egyéb úton szerzett emlékekkel folyton növekszik s a mind teljesebbé váló anyag lehetővé teszi a múlt pontosabb megismerését, miközben a történész megértőszeme, kutató szelleme is egyre tökéletesedik: termékenyebb a módszere, hatékonyabb a technikai eljárása. Mennyivel alaposabban ismerjük a görög életet a Pylosban nemrég folytatott ásatások nyomán, ahol Homeros Nestor-ának palota-romjait megtalálták! Thermopylai-ban rábukkant az archeológusok ásója azokra a hajdani nyílhegyekre, amelyekkel Lyeonidas és katonái küzdöttek a perzsák ellen, Európa a barbár Ázsia ellen. A legújabb nagy athéni ásatások fölfedezték Platon Akadémiájának nyomait, ahonnan annyi filozófiai és tudományos műveltség sugárzott ki a nyugati s a keleti világra mindmáig. Az Itáliában szerte, de főképp Pompejiben és Rómában a fasizmusnak antikizáló szellemétől most irányított ásatások még mélyebben világítottak bele ennek a hatalmas, egész Európát felnevelő római impériumnak hajdani életébe s a jelen utódok történeti önérzetét és politikai aspirációinak tudatát még csak fokozták. Az Egyiptomban talált óriási tömegű görög papyrus-sírokból keltek életre «Pindaros egykori vetélytársának, a kardal-költészet másik nagy mesterének, Bakchylidesnek munkái, Sappho több költeménye, az újattikai komédia nagy mesterének, Menandrosnak darabjai, a népies ókeresztény irodalomnak emlékei, sok egyéb mindennapi írás, iskolai füzet, okirat, mágikus írás stb., amelyek az egykor élő görög világ beszédes tanai.» (Moravcsik Gyula: Antik görögség – élő görögség. 14.1.) A valóságos hétköznapi görög életnek az utóbbiakból való megismerése szertefoszlatta a renaissancenak és a XVIII. századi új humanizmusnak azt a felfogását, amely a ránk maradt «klasszikus», tehát a történet nagy szűrőjén átment legértékesebb irodalmi művek, szobrok és épületek alapján a görögséget egyoldalú esztétikai-világ-

nézeti szempontból eszményítette s az antik görögben az ember soha utól nem érhető ideális megtestesülését látta. Ez a fényes és színes kép a mai történettudomány előtt kétségkívül erősen megfakult, de igazabbá elevenedett. A tudományos kutatás sok század megrögzött balítéleteit szétfoszlatta s új adatai alapján a hellén világ objektívabb képét rajzolta meg. Egyben még mélyebb gyökeket tárt fel, melyekből nemcsak a római-nyugati kultúra táplálkozott, hanem az eurázsiai kontinens északi felének, az ázsiai steppe-övnek szkíta, hún s egyéb műveltsége is. A déloroszországi puszták világa egészen a Duna völgyéig, amint a kiásott leletek tanúsítják, a Krisztus előtti V. századtól kezdve a népvándorlások korán át a görög, főképp ó-ión génusz művészeti motívumainak elbűvölő hatása alatt állott.

A történeti érdeklődés, melyből magasabb fokon a módszeres történettudomány sarjad ki, az emberi lélek mélyéből fakad. Az embernek, mint eszes lénynek, lényege végső elemzésben a szellem. Már pedig minden, ami szellemi, egyszersmind történeti. A viszonylag egyformán, törvényszerűen működő természettel szemben a szellemnek az a sajátága, hogy valami minőségileg újat, értékbeli nóvumot, eredeti, ki nem számítható, irracionális mozzanatot tud felszínre vetni, olyat, ami addig nem volt, ami a fejlődésben új láncszem. Innen van a történelem megkapó varázsa s a múlt kutatására serkentő ereje. Jól éíthető továbbá, hogy a szellem alkotásaira: a vallásra, művészetre, jogra, nyelvre stb. vonatkozó vizsgálatoknak aránytalanul nagy része történelmi természetű. A szellem ugyanis a maga történetében bontakozik ki: vajjon a mai vallás, művészet, jog, erkölcs, nyelv, gazdasági élet stb. micsoda, legjobban úgy értjük meg, ha azt vizsgáljuk, hogyan lett azzá, ami a jelenben.

Így válik a történelem az emberi szellem önismeretévé. Hogyan támad az egyén önismerete? Úgy, hogy szellemi fejlődésének egyes szakaszaira visszapillantva, múltját és jelenét egységes egészbe kapcsolja. Ekkor látja tudatosan életének értelmét és jelentőségét. így van ez minden nemzet, sőt az egész emberiség életével is, ha múltjának egyes szakaszait a történelem teleszkópján szemléli. Egy angol gondolkodó szerint a történelem olyan, mint egy dráma, de két különbséggel: a drámát maguk a szerzők játsszák és a szerzők, mint színészek, folyton változnak. Hogy mégis összefüggő darab jöjjön létre, az új színészeket a cselekvény addigi lefolyásáról mindig ki kell oktatni. Az egész történelmi kultúra ilyen természetű kitanítás és utasítás: a történelem tájékoztat a dráma eddigi felvonásairól, a

történelem mutatja meg az újonan fellépő színészeknek, vagyis az új nemzedékeknek, hol tart a dráma, hogy ezek bele tudjanak illeszkedni a cselekvény egészébe s ezt tudatosan bírják tovább fejleszteni. Ebben rejlik egyszersmind a történelem gyakorlati életértéke és jelentősége is: biztosítja a szerves továbbfejlődés tudatosságát és tervszerűségét. A múlttól való tudat és az újat teremtő, a jövőbe feszülő aktív erő az egészséges kultúrának egyforma értékű tényezője: csakis a kettő összeműködése és egyensúlya biztosítja a szerves fejlődés helyes irányát.

Mi kölcsönzi a történelmi műveltségnek és tudatnak ezt a jövőt helyesen formáló jellegét és erejét? A történelmi műveltség képesít bennünket gyermekkorunk óta elsősorban arra, hogy a kultúra értékeit mélyebben átéljük. Az értékelés valamely értékességnek közvetlen, spontán felismerése s mint ilyen, főképp érzelemszerű, irracionális magatartás. A kultúrának esztétikai, vallási, erkölcsi, jogi értékeit nem logikai «bizonyítás», észszerű «magyarázat», fogalmi okoskodás útján éljük meg, hanem közvetlenül, érzelmek útján: ezért az értékélményeknek legalkalmasabb felkeltési módja a példa, a szuggesztív, imponálás, szemléletes bemutatás, megragadó benyomás. Mindezekkel az eszközökkel pedig éppen a történelem rendelkezik. Az emberi személyiségek, cselekvéseik és alkotásaik tanulmányozása, a beléjük való önkénytel en lelki belehelyezkedés az a szellemi talaj, amelyből a kultúra értékeinek élményei a legtermészetesebben fakadnak fel. Ebben rejlik a történelemnek legmélyebb sugalmazó ereje és vonzó hatalma.

A történelemnek és az értékfelfogásnak ebből a viszonyából érthető, miért jelent a «műveltség» szó elsősorban történelmi (humanisztikus) műveltséget, miért lényeges jegye az igazi kultúrának a történelmi jelleg a pervenü- vagy álkultúrával szemben, miért nem «művelt ember» a köztudat szemében az, akiből a történelmi tudat hiányzik. Az igazi lelki műveltség elsősorban nem a külső természetre vonatkozó pozitív ismeretek sokaságán fordul meg, hanem az értékelő magatartás és állásfoglalás csiszoltságán, finomságán és harmóniáján: ez pedig inkább a történelmi beleélésnek lelki csapadéka. A történelmi ismeret az ember műveltsége számára közvetlenebb természetű s nagyobb jelentőségű, mint a külső természet ismerete. A szellemi-történelmi világ a mi első, közvetlen környezetünk, ezen keresztül jutunk a természethez is. A felnövekvő embert elsősorban a történelmi-irodalmi tanulmányok avatják történelmi-társadalmi lényé, állítják be abba a szellemi életbe, amelyet az emberiség s

ennek keretében a nemzet elért: a hitek, a hagyományok, az értékelések, a világnézet közösségébe, hogy részt vehessen az új nemzedék ennek életében s továbbfejleszthesse. A történelmi-irodalmi tanulmány a valóság oly oldalát tárja elénk, amelyet mint az emberiség és nemzetünk történeti-szellemi életét a legbensőbbben és a legközvetlenebbül foghatunk fel. Csakis a történeti-szellemi világban érthetjük meg közvetlenül az egész valóság értelmét és értékét. Ha hiányoznék ez a közvetlen megértés, akkor az is, amit a természettudományok, mint ilyenek, a valóságról megállapítanak, számunkra elvesztené jelentőségét.

A természettudománynak nemcsak a természetre vonatkozó elméleti értéke van, hanem az *embert* illető jelentősége is. A természettudomány a természetet mintegy hominizálja számunkra: a természetet keresztül is az embert szemlélteti. Mert a természettudományok is emberi alkotások, az emberi szellemnek évezredekken át kidolgozott hatalmas művei. A természettudományokban jártasnak lenni, annyi, mint az emberi szellemnek idevágó nagy erőfeszítéseit ismerni. Az ember szemben áll a világgal és kérdezi: mi ez? mik a végső elemei? hogyan függenek ezek össze? De ha az ember a természettel szemben önkénytelenül a kérdőjelek egész seregét felgömbíti: ezek mind az embernek, mint szellemnek, kérdései, s megoldásuk nem közömbös egész életére, viselkedésére és világfelfogására nézve. A természet kutatása nagyon is emberi s nem valami az embertől idegen, az emberrel szembeszögezhető törekvés. Végső elemzésben a természettudományok is a *humánium* körébe tartoznak, mert az ember alkotásai. A természettudományok nem pusztán ismeret-halmazok, hanem mély élmények leszűrődései. A természet tünényeiből önkénytelenül kiérezzük a csodálatos célszerűséget és összhangot, mely az egész mindenséget áthatja, egyben lelkünket megtisztítja és fölemeli.

A természetről való tudásunknak is csak a szellemhez való viszonya kölcsönöz sajátos elméleti értéket. Ha a természetet csak külsőszzerűen mint atomok komplexumát, energiák halmazát és átcserélődését, a mozgások törvényszerű mechanikumát nézzük, úgy járunk, mint amikor az ablakfestményt kívülről szemléljük: elmosódó színfoltok, homályos, értelmetlen körvonalak tűnnek elénk. Ha azonban a szellem szemével, belülről nézzük a természetet, egyszerre csak nagyszerű értelmű, szín gazdag világ tárul elénk, mint mikor az üvegfestményt belülről pillantjuk meg: hirtelen élet, értelem, hangulat tör elő belőle. (L. Történetfilozófia

1924. 214-217. 1. és Az irodalmi műveltség értéke. 1940. 8-10. 1. munkáimat.)

Itt azt a szerepet mutattuk ki tüzetesebben, amelyet a tipikus szellemi tudomány, a történettudomány (vallás-, állam-, művészet-, jog-, gazdaságtörténelem, nemzeti és világtörténelem) az ember világának kialakulásában játszik. De éppígy szemléltethetnők a lélektannak, a néprajznak, a közgazdaságtannak és egyéb társadalomtudománynak, mint nem történeti (genetikus), hanem rendszeres (szisztematikus) kutató munkának elméleti és gyakorlati szerepét és jelentőségét, amely életünket láthatatlanul áthatja, irányítja és szabályozza. A lelki élet tényeinek behatóbb ismerete, a modern lélektudomány, átalakította iskoláink nevelési módszereit s tanítási technikáját, a gyermekkel és az ifjúval való lelki bánásmódot; ha a mai kereskedelmi élet leleményes reklámjainak elménkbe belekialapódó színeit és formáit nézzük, a pszichotechnika vizsgálatainak eredményei szólnak hozzánk; ha valaki villamoskalauznak, autóbuszvezetőnek, repülőnek jelentkezik, először a pszichotechnikus vizsgálja meg érzékszervi és lelki képességeinek alkalmasságát. A modern lélektudomány kifejlődése az elmezavarok gyógyítását is egészen átformálta. A statisztika tudománya a gazdasági életnek, a közigazgatásnak, a társadalmi reformtörekvéseknek egyik leghatékonyabb szerve és irányítója. A jogtudomány elveiből folyik a magán- és közélet egész szabályozása. A szellemi tudományok is, mint a természettudományok, – sőt erkölcsi-társadalmi szempontból még inkább – életformáló és életrendező hatalmak.

A tudomány tehát mint az emberi kultúra egyik hatalmas tartománya, ma már nem valami csendes, magát óvatosan elszigetelő, önelégültségben élő *respublica literarum*, melynek szellemét csak az igaz ismeretek megszerzésének, az *ideák* színről-szinre való látásának platóni örökös szent vágya hatja át, hanem hatalmas, az élet valamennyi ágába beleszövődő társadalmi intézmény, amelyet ezer meg ezer szál köt a kultúra egyéb erőihez és ágatához: az államhoz, a jogi és a gazdasági élethez, a valláshoz és a művészethez, a politikához és a honvédelemhez, a technikához és a közegészségügyhöz.

II.

A TUDOMÁNY EREDETE.

1. A megismerés biológiai forrása. 17. 1. – 2. A megismerés szellemi forrása. 18. 1. – 3. Tudomány és élet. 22. 1.

1. Melyek az egész életünket és kultúránkat átható tudományoknak lelki forrásai? Mik azok az eredeti lelki indítékok, ösztönző erők, amelyekből ősidőktől máig állandóan táplálkozik?

ARISTOTELES Metafizikának nevezett könyvét ezzel a kijelentéssel kezdi: «Minden ember természeténél fogva tudásra törekszik.» «(πάληθ ἀλξξωπνη ηνδ ειδέλαη νξέγνληση θύζει). Aristotelesnek ez a gondolata első pillanatra túlzó optimizmusnak tűnik fel, főképp, ha a magasabbrendű igazolt tudásra, a tudományra gondolunk. Azonban, ha a tudáson a világban való primitív tájékozódást is értjük, akkor ARISTOTELES szava nemcsak az emberre, de az amébától kezdve minden élőlényre érvényes. Ugyanis az élőlénynek, hogy magát fenntarthassa és kifejtse, ösztönszerűen arra kell törekednie, hogy környezetében helyesen tájékozódjék, ezt megismerje. Ahogy az élőlényben törekvés lakozik az evésre-ivásra, fajfenntartásra, éppúgy ösztön rejtőzik benne arra is, hogy felismerje zsákmányát mint táplálékát, barátját és ellenségét, életének kedvező és kedvezőtlen feltételeit. Ha nem lenne képes arra, hogy tudja, mit kell támadnia s mi ellen kell védekeznie, akkor el kellene pusztulnia. Van tehát megismerésre vagy tudásra való törekvése is, mellyel önfenntartását és önkifejtését szolgálja. Az állatoknak is rendelkezésre áll erre a célra érzéki észrevételük, bizonyos fokú emlékezetük, éber figyelőképességük. Ez a primitív megismerőkészség annál fejlettebb, minél bonyolultabbak az életfeltételek: az ezekhez való kedvező alkalmazkodást hatékonyan teszi lehetővé. így a megismerés eredetileg biológiai eredetű: az önfenntartás és az önkifejtés eszköze. Az *érzelem* a lelki élet háztartásában eredetileg arra való,

hogy az élőlényt a környezet ingereinek a szervezetre nézve kedvező, vagy kedvezőtlen hatásértékéről tudósítsa (kellemes vagy kellemetlen érzés). A *törekvés* ösztönszerű formáinak célja az élet szükségleteinek kielégítése (evés, ivás, mozgás stb.), a tágabb értelemben vett akarat tehát eredetileg a szükségletkiegítésnek lelki vetülete (*vivo, ergo volo*). Hasonlóképp a lelki életben az önfenntartás követelményeképp kell lennie *megismerésnek* (tudásnak, fejlettebb fokon: gondolkodásnak) is, hogy az élő lény a környezetében, a világban helyesen tájékozódhassék, hozzá alkalmazkodhassék s kellő módon hathasson reá. Ebben rejlik az egyébként egységes lelkiélet három irányának: az érzelemnek, törekvésnek és megismerésnek pszicho-biológiai háttere. Ezek nélkül a lelki jellegű mozzanatok nélkül az élőlénynek, bármily primitív is, tönkre kellene mennie.¹

2. Az ember, mint eszes lény, már nem automatikusan, az ösztönök kényszerével, hanem tudatosan is alkalmazkodik ítéletei és következtetései, tehát gondolkodása alapján a környező világhoz, sőt ennek erőt hatalmába ejti s uralkodik rajtuk. Cselekvései elé

¹ Az érzékelésnek és a magasabb szellemi működéseknek az élet fenn-tartására és kifejtésére vonatkozó biológiai jelentőségét a népek már őskorukban megérezték, amikor szavaikat – persze hosszú történeti fejlődés folyamán – kialakították. A szófejtés tudománya (etymologia) azt mutatja, hogy a népek őskorukban a magasabb szellemi tevékenységet is az érzéki felfogás, hasonlóságára gondolták s ezért nyelvi jelüket fokozatosan az érzékelést kifejező szavakból fejlesztették ki. A latin *prudens* (okos) a *providens*-ből (előrelátó) való. A görög $\nu\tau\omicron\alpha$ -ban a *látni* és *tudni* egyet jelent: s valóban arról van tudásunk, amit bensőleg mintegy látunk. Az, amit ma elvontan *eszmének*, *ideá*-nak mondunk, a görögben eredetileg belső látvány: $\eta\acute{\epsilon}\alpha$, $\epsilon\iota\delta\nu\omicron$. Ugyancsak a látás érzéki területéről való a logikai szembeszökőség szava: *evidentia*, a német *Einsicht*, *Absicht*, a magyar *belátás*, *átlátás*. A német *Vernunft* (ész) a hallás érzékelésének (*vernehmen*) nyomát viseli magán. Kinek jut ma eszébe, amikor valakit *sapiens-nék* (bölcshöz, okoshoz) mond, hogy ez valamikor az *izelő-t* (*sapere*) jelentette, tehát olyan embert, aki a dolgokat jól tudja megízlelni, helyesen felismerni? Itt az eredete a francia *savant-nak* is, ami *tudóst* jelent. A tapintás érzéki területe is nagy szerepet játszik a felsőbbrendű szellemi tevékenységeket jelentő szavak fejlődésében. A latin *conceptus* (fogalom) a tárgy lényeges tulajdonságainak mintegy össze/ogása, megragadása. a *concipere* igéből (fel/ogni). A német *be-greifen* (*felfogni*), *Begriff* (*fogalom*) a jelentéstörténetnek ugyanezt az útját járta. A magyar *meg-ér-tés-ben*, *ér-telem-ben* nyilvánvaló az eredeti hozzá-e/V, megfog, felfog eredeti jelentése. (L. Gombocz: Jelentéstan. 6, 89.) A latin *sentire* eredetileg érezni, érzékelni; de már *sententia* gondolatot jelent.

célokat tűz ki, ismeretei alapján a természet jelenségeit előrelátja s így tervszerűen dolgozik. A jelenségek törvényszerűségét kifürkészve s hozzájuk alkalmazkodva, le tudja gyúrni s szolgálatába állítani a természetet, mint ahogy BACON mondotta: *natura par endo vincitur* (a természetet engedelmességgel győzzük le). Az ember megismerő tevékenységének a fejlődés kezdetleges fokán cselekvésbeli, gyakorlati indítékai vannak: mire tudja ismereteit felhasználni? Az aritmetika eredetileg a kereskedők számításából, a geometria a Nílustól elöntött földek gyorsabb újrafelméréséből, az asztronómia a vallásos kultusz kalendáriumkészítéséből, a csillagióslásból, a tengeren való tájékozódás megkönnyítéséből stb. keletkezett. Később is, a nyugati fejlett tudományos kultúra korában, az elméleti ismeretek Szorosan összeszővődnek az életfejlesztő cselekvésnek indítékaival. Ha valaha, főképp ma, a technikának hihetetlenül magas fejlettségi fokán, az életnek gyakorlati-cselekvésbeli szükségletei és érdekei mind újabb elméleti kérdéseket vetnek fel, új ösztönzéseket adnak az elméleti tudományoknak.

A megismerő törekvésnek azonban kezdettől fogva egy másik lelki forrása is állandóan buzog: az önkény telén elcsodálkozás, a kíváncsiság, mint a gyakorlati hasznot nem néző tudásvágy, magára a tudásra irányuló tiszta törekvés. A tudományos gondolkodásnak ezt az indítékát: az ismeretlen, a titokzatoson való csodálkozást, önzetlen és játékszerű szabad kíváncsiságot már PLATON felismeri, ARISTOTELES pedig tüzetesen kifejti: «Az emberek most is, meg régen is a csodálkozás következtében kezdtek filozofálni. Kezdetben a hozzájuk legközelebb eső csodálatos dolgokon álmélkodtak el, majd lassankint tovább mentek ezen az úton s nagyobb dolgok felől is kezdtek kérdéseik lenni, így pl. a Holdnak változásai felől, s a Napnak és csillagoknak járása és a mindenség keletkezése felől. A kételkedő és csodálkozó ember pedig tudatlannak érzi magát s mivel azért filozofál, hogy a tudatlanságból kiszabaduljon, világos, hogy az első filozófusok is a tudományt a tudás kedvéért keresték s nem a belőle fakadó más egyéb haszonért. Ezt különben maga a történet is bizonyítja. A tudásnak ez a fajtája ugyanis akkor kezdődött, amikor már az élet kényelmére és élvezetére szükséges dolgok csaknem mind megvoltak. Világos tehát, hogy ezt a tudományt nem valami más haszonért keressük, hanem azért, mert ahogy szabadnak azt az embert mondjuk, aki önmagáért van s nem másért, úgy a tudományok közül is egyedül ez szabad, mert egyedül ez van önmagáért. Bppen ezért méltán hihetnők azt, hogy ennek megszerzése több,

mint emberi feladat. Mert sok dologban rabszolga az emberi természet, úgy, hogy Simonides szerint ‚egyedül Istent illeti meg ez az ajándék’, s az embernek nem illik egyebet keresnie, mint a magához mért tudományt.› (Metafiz. 982b. Halasy-Nagy József ford.)

Ebből «a magáért a tudásért űzött tudományból» (ή ραζ' ἀηηνλ επηζήηκε), amelyet egyedül a kíváncsiságnak, a tiszta tudásvágy-nak hangulata irányít, olyan ismeretek is fölfakadnak, amelyek az emberiség önfenntartását és jólétét szolgálják, ennek hatékonyabb útjait mutatják meg, anélkül, hogy a tudományos gondolkodók ezt eredetileg célba vennék. Ezek az elméleti ismeretek nem az élet gyakorlati szükségleteiből fakadnak fel s mégis később a leghasznosab-baknak bizonyulnak. Vajjon gondolt-e NEWTON és LEIBNIZ arra, amikor az infinitezimális számítást felfedezte, hogy ennek micsoda jelentősége lesz nemcsak a modern természettudományi elméleti világnép kialakításában, hanem a gyakorlati célú technikában is? Amikor VOLTA, FARADAY és MAXWELL az elektromosságot vizsgálta s az idevágó alaptörvényeket megállapította, jutott-e eszükbe ezeknek a mai elektrotechnika kifejlődésében játszott szerepe? Amikor RÖNTGEN a róla nevezett sugarakat először vette észre, volt-e sejtelve arról, hogy rövidesen milyen jelentőségük lesz ezeknek a suga-raknak a betegségek gyógyításában? CURIE asszony sem gondolt bizonyára a rádiumsugarak felfedezésekor arra, hogy ezek a sugarak mennyi rákbeteg szenvedését fogják enyhíteni.

Egyesek, a pragmatizmus képviselői, ma is a tudományos meg-ismerésnek csak hasznossági értékét látják, úgy, mint az őskorban, amikor az értelem munkája csupán az életfenntartás és életkifejtés eszköze volt: a tudományban csak a gyakorlati előrelátást, a törvény-szerűségek alapján igazolt próféciát, a természet fölött gyakorolt uralmat tartják értékesnek és igazán jelentősnek. Sőt minden olyan ismerettől, amely gyakorlatilag nem hasznosítható, eleve megtagad-ják a tudományos jelleget. A *la science pour la science* elvét értelmet-len idealizmusnak bélyegzik, amely a tudomány elértéktelenedésére vezet. Valamikor valóban a megismerés a létfenntartás és életfoko-zás eszköze volt. Tagadhatatlan azonban, hogy a kultúra fejlődése folyamán az eszköz a gondolkodó ember szemében önálló céllá emel-kedett: az ember az ismeretszerzést önmagáért is kezdte űzni.

A görög géniusz kíváncsisága megteremtette az önzetlen tuda-mány eszményét, úgy ahogy a görög szellemet jellemző másik gyermek-funkció, a játék, a magasrendű művészet alapját vetette meg. A görö-göktől kezdve a megismerésnek, a tudományos gondolkodásnak lelki

indítéka már nem pusztán a haszon, hanem a vele járó logikai gyönyör is, amely a kíváncsiságnak, a problématudatnak kielégítéséből fakad. így finomodik és szellemül át számos primitív érzéki funkció felsőbbrendű öncéllá, szellemi tevékenységgé. A lélekzésnek, szívverésnek életfolyamata, a járás, mint a távolságot legyőző izommozgás, természeténél fogva ritmikus jellegű. Vajjon nem a mozgásritmusnak a hangritmussal való összekapcsolásából, az ezzel járó gyönyörből támadt-e a tánc? Nem az ütemszerűen könnyebben lefolyó munkából jött-e létre a ritmikus játék? S nincs-e köze, mint BÜCHER gondolta (*Arbeit und Rhythmus*), az egyes ütemes munkanemeknek a költészet metrumaihoz: vajjon a jambusz és trocheusz nem *taposó* mértékek-e, azaz egy gyöngén és egy erősen fellépő láb? a szpondeusz nem *ütő-mérték-e* s a daktilusz és anapesztus nem *kalapácsmetrumok-e*, olyanok, amilyenek a kovács kalapáló munkájában megfigyelhetők? A beszédet, mint a gondolatközlés gyakorlati eszközt, a ritmus és a melódia gyönyöre énekké varázsolta át. A pusztán érzéki látásból fejlődött ki fokozatosan az esztétikai szemlélet s a hallásból a zene élvezete, tehát a látás és hallás így átfinomulva magáért a látásért és magáért a hallásért szövődött bele az emberiség lelki életébe és kultúrájába. Ugyanígy alakult ki a megismerésből, mint életfenntartó és életfejlesztő tevékenységből az önmagáért művelt, logikai gyönyörből fakadó tudomány. Az eszköz céllá emelkedett, de ezzel az élet is többértűvé, gazdagabbá, tartalmasabbá, emberibbé s szebbé vált. A megismerés vágyának, a kíváncsiságnak kielégítése, a gondolkodás örömmel jár magában is, a haszonra való tekintet nélkül, éppúgy, mint a művészkedés, melynek gyökerei szintén a gyakorlati művészségbe, szerszámok készítésébe, épületek emelésébe nyúlnak, de ezeket a műves a célszerűséggel átszellemiti, vonalaik kifejező erejében, felületeik alakításának szépségében, a részek egybekötésének egységes összhangjában gyönyörködik. Gondolkodás közben a gondolatok sima, világos, könnyű, ellenmondás nélküli lefolyása, a belátás bizonyossága és határozottsága jólesik: ez az öröm, a megismerés boldog szenvedélye, az értelem nemes pártosa a tudományos munka egyik lelki kútfeje. Érzelmeknek táncban, mimikában, éneken, képen, szoborban való kifejezése, a magunk egyéniségének, életérzésének, belső életének ábrázolása gyönyörűséggel jár: ez a szabad funkciógyönyör a művészkedésnek fő lelki forrása. Annak, aki az öncélú tudományt kárhoztatja, el kell vetnie a művészet értékét és jogosultságát is, mert mind a kettő lényegében egy lelki töről fakad: erőink örömteli szabad foglalkoz-

tatásából, melyben voltaképp nyoma sincs a haszonnal való törődésnek. S maga ez az öncélú tevékenység mégis fokozza és fejleszti az életet s neki a legnagyobb hasznot hajtja.

3. A biológiai fejlődés nagy nyomozója, a gyakorlati angol elmejárás tipikus képviselője, HERBERT SPENCER mondja: «A Tudomány van az Életért s nem az Élet a Tudományért» (*Science is for Life, not Life for Science*). Más szóval: azért gondolkodunk, hogy éljünk s nem azért élünk, hogy gondolkodjunk. Ha ez a felfogás hatotta volna át a tudomány hőseit, alig emelkedett volna a tudomány a pusztá életfenntartás gyakorlati-technikai ismeretei fölé. Az embernek erkölcsi értéktudata azonban kötelességének ismeri az *igazság* kultuszát, akár hajt hasznot, akár nem. Az igazság, mint ilyen, megismerésére való törekvésnek föltétlen *erkölcsi kötelessége* mindig áthatotta éppen a gondolkodás hőszait: sokan közülük inkább martirhalált haltak, semhogy az igazság önzetlen megismeréséről s ennek bátor megvallásáról lemondtak volna.

A tudományos gondolkodásnak ezt az eszményi indítékát, az igazság és az erkölcsi érték mély összefüggésének a pusztá életértéket messze túlhaladó gondolatát, már az önzetlen tudomány fogalmát megteremtő görögség szellemi égboltjának két hatalmas fényű állócsillaga: PLATON és ARISTOTELES felénk sugározza. ARISTOTELES erkölcsi idealizmusa két és félezer évnek történeti távlatából ezt köti lelkünkre: «Egész ismerőképességünk az igazság szolgálatában áll, viszont az akarat és a belátás is szolgálatában áll az igazságnak, amely szerint az igazi akarat magát meghatározza. Így nézve a dolgot, az igazság mindkét szellemi erőnk célja s mindkettő erőssége abban rejlik, ami által az igazságot eléri». Az embernek az antik gondolkodó szerint az állattól megkülönböztető jellegzetes vonása eszes volta; tehát az ész tevékenységében, az igazság kutatásában, vagyis a tudományban rejlik ARISTOTELES szemében az embernek, mint eszes lénynek, sajátos tökéletessége és boldogsága. Egyéb javai az életnek: egészség, szépség, gazdagság, barátság, csak bevezetők ehhez, mint az inszcenirozás a tragédiához. Hogy az észnek tevékenysége, az igazság kutatása ne ütközzék akadályba, hanem minél szabadabban bontakozhassék ki: ez az élet legfőbb feladata. A csupán érzéki, állati, banauzikus élettel szemben a különben máskor szárazan fejtegető ARISTOTELES egész himnuszt zeng a bios teorétikus-ról, a tisztán szemlélődésnek, az igazság önzetlen kutatásának szentelt életről, amely «legközelebb áll az isteni élethez.» E szerint a tudomá-

nyos, teoretikus tevékenység a legmagasabbrendű életforma, az emberi kultúra csúcspontja.

ARISTOTELES a tudományos kutatást, mint az igazság kultuszát, tűzve ki az élet legmagasabb eszményévé, az erkölcsi értékek *normatív* síkján mozog. A tudományok története a *tények* síkján azt tanúsítja, hogy a gyakorlati cél nélkül, magáért a tudásért szerzett tudás előbb-utóbb gyakorlati hatóerővé is válik. Az eleven elméleti tudás egyhamar megtalálja a maga alkalmazását. Így a tudomány nemcsak a világról való ismeret, hanem egyszersmind a világra való hatás is, a világnak nemcsak szellemi felfogása, de gyakorlati átalakítása is. Az elméletben eleve bennlakozik a gyakorlati alkalmazás lehetősége s a gyakorlatból rendszerint kisarjadzik a tiszta tudásvágy, az elméleti érdeklődés. Elmélet és gyakorlat nincs a tudományban mereven elválasztva. Például a biológiának legfiatalabb ága, a genetika, azt a célt tűzte maga elé, hogy kifürkéssze minden fejlődési folyamat alapját, a gén-ek természetét. Mesterségesen kísérleti úton beleavatkozik a tulajdonságok átszármaztatásának folyamatába s ezzel többé-kevésbé módosítja az állatok nagyságát, színét, formáját, szokásait; elméleti célból olyan állatváltozatokat teremt, amilyenek a természetben maguktól nem tenyésződnek ki. S mi a gyakorlati eredménye a gyümölcsmuslicák (*Drosophila*) gén-jeivel végzett elméleti kísérleteknek? Az okszerű állattenyésztés technikájának módosítása. A pszichológia egészen századunk elejéig elméleti tudomány volt, de ma már ezernyi alkalmazása van a nevelésben, gazdasági életben s jogszolgáltatásban: természetszerűen kifejlődött gyakorlati alkalmazása, a pszichotechnika. S így van ez valamennyi elméleti tudománnyal egészen a matematikáig: a tudás önkénytelenül gyakorlati expanzióra tör, a világot és életet formáló hatóerővé sugárzik ki. De ez csak úgy lehetséges, ha az elméleti tudomány előbb igaz tételeket, azaz tartalmukban a valóságot fedő igazságokat állapít meg, különben alkalmazásuk nem válhatnék be a gyakorlatban. A technika is feltételezi az igaz tételek rendszerét, a tudományt.

III.

A TUDOMÁNY, MINT TEVÉKENYSÉG, EREDMÉNY ÉS ESZMÉNY.

1. A tudomány, mint igaz tételek kutatása. 24. 1. – 2. A tudomány, mint tételek rendszere. 24. 1. – 3. A tudomány mint végső logikai eszmény. 25. 1. – 4. A tudomány tárgyainak köre. 26. 1.

1. Megismerés, tudás, tudomány: ezeket a szavakat eddig felváltva használtuk. A *'tudomány'* is egyike a mindennapi életben azoknak a szavaknak, amelyek igen különböző fogalmi árnyalatok szimbólumai; olyan pénz, melyet folyton forgatunk, anélkül, hogy értelmét pontosan lemérnők.

A tudomány először is jelentheti mindazt a *tevékenységet*, mely igaz ismeretek megszerzésére irányul. Ebben az értelemben tehát a tudomány nem kész, már megállapított ismeretek foglalata vagy η ennek pusztán passzív bírása, hanem folytonos *kutatás új igazságok után*. A kutató tudós tudományon egyáltalán nem azt az ismeret-tömeget érti, amely valamely tankönyvben készen található. Ha tudományos munkáról, tudományos intézetről, a tudomány haladásáról vagy az államnak arról a kötelességéről van szó, hogy a tudományt előmozdítsa, akkor tudományon mindig céltudatos megismerő tevékenységet értünk, amelynek lelki forrása az emberiségben mindig bennszunnyadó «igazságra törő akarat» («*Wille zur Wahrheit*»).

2. Ettől az élő, aktiv dinamikus tudománytól, vagyis tudományos kutató tevékenységtől meg kell különböztetnünk ennek *eredményét*: az ismereteknek azt az ideiglenesen kész összefüggő rendszerét, amely pl. a tudományos kézikönyvekben található. Az előbbi kutató munkát ARISTOTELES S7cía::aa\)-ai-nak mondja, az utóbbit pedig mint a kutatás eredményének bírását ἐπιζητήε-nek. Ilyen értelemben használjuk a tudomány szót, ha valakiről azt mondjuk.

hogy pl. fizikát vagy finnugor nyelvészetet tanul; az utóbbiak bizonyos, összefüggően rendezett tételek összességét jelentik, melyeket a tanuló fölfog és megért. A tételeknek ez a kész rendszere már nem él többé közvetlenül az őket fölfedező kutató lelkében; e tételek összefüggő rendszerbe kerülve elszakadnak fölfedezőjük lelkétől, mintegy *objektíválódnak*, önálló létre tesznek szert. Életre ismét úgy támadnak, ha olvasójuk lelke megérti őket, a holt betűk jelentését felfogja és saját gondolkodásának tárgyává teszi. A kutatás eredményei nyelv, írás és egyéb jelrendszerek útján mintegy társas módon objektíválódnak s így bárki számára, akiben megvan az értelmi fogékonyság felfogásukra, hozzáférhetők. A tudomány ilyen értelemben nem az egyes kutatók ismeretaktusaiból, hanem igazolt tételekből áll; nem egyéni, időben lefolyó észfunkciókban, mint ilyenekben rejlik, hanem a tőlük gondolt objektív tartalmakban, melyek minden egyed számára ugyanazok, akik ezeket a tartalmakat megértik és gondolják. Objektív értelemben a tudományhoz tágabb értelemben hozzátartoznak a laboratóriumok és készülékeik, a könyvek, a könyvtárak, muzeumok, gyűjtemények, tudományos intézetek, klinikák, a tudomány fejlesztésére és továbbszármaztatására szolgáló egyetemek, akadémiák, tudományos társaságok, nemzetközi kongresszusok, mindaz, ami a tudás konkrét tartalmát fejleszti, megőrzi és terjeszti. Amikor egy tudományos könyv megjelenik, voltaképp már az illető tudománynak csak egyik történeti fejlődési szakaszát rögzíti meg. Ugyancsak a tudománynak, mint eredménynek, fogalma forog szóban, ha a tudományokat történeti szempontból nézzük: ha pl. a görögök fizikájáról, a középkor teológiájáról, a XVII. század matematikájáról szólunk.

3. Végül a tudomány nemcsak tevékenységet s ennek eredményét jelentheti, hanem magát az a *végső célt* is, melyre a tudományos tevékenység irányul. Ez pedig az igaz ismeretek, azaz igazságok *teljes* rendszere. Ilyen értelemben a tudomány nyilvánvalóan csak logikai *eszmény*, amely felé az új ismeretek szerzése, igazolása és rendszerezése útján folyton törekszünk, mintegy *szabályozó (regulativ)* elv, amely végtelen messzeségben tüzi ki a haladás irányát. A tudomány éppen ezért mint tevékenység és időben megvalósuló eredmény, sohasem tarthatja magát befejezettnek: a folytonos fölfedezés és rendszerezés mindig csak újabb és újabb indítékul szolgál a további kutatásra. Egy tudományos rendszer minden tekintetben csak akkor lehetne teljes, ha a tárgyaira vonatkozó fölfedezések sora

egészen befejezett és kimerített volna. Ez azonban – mondhatnók szerencsénkre – még egyetlen tudomány területén sem következett be s a valóság viszonyainak s az észbeli konstrukcióknak mérhetetlen gazdagsága miatt be sem következhetik: az igazságok száma végtelen. Egyébként a tudomány szónak másik két értelme is ebből a harmadikból igen jól érthető. Ugyanis egyrészt az igazságok teljes rendszere, mint ideális közös cél, tartja össze a sokirányú ismeretszerző, kutató tevékenységet, másrészt az egyes tudományok, mint ismeret eredmények összességei, mindig csak úgy tekinthetők, mint az igazságok ideális, önmagában teljes és egységes rendszerének többé-kevésbé tökéletlen megközelítési kísérletei. A tudományos tevékenység tehát *határtalan* ismeretszerzésre törekszik. Amint megmérhetetlen tér- és időbeli terjedelmében, éppúgy végtelen feladatában, melyet sohasem teljesíthet.

Ezek alapján a tudományban szigorúan külön kell választanunk az igazságok örök, eszményi rendszerét, mely magában *időtlenül* érvényes, másrészt ennek az emberi lelki tevékenységei által *időben* megvalósult formáját, az egyes korok tudományát. Nem az igazságok változnak és fejlődnek, hanem csak a rájuk vonatkozó emberi ismeret, vagyis a történetileg fejlődő emberi tudomány. A tudomány fejlődése éppen abban áll, hogy az emberiség mindig több és több igaztételt tud megragadni, a maga ismerőtörekvéssel az igazságok teljes rendszerét mindig jobban és jobban tudja megközelíteni. Egy végső ideális síkon a két ismeretrendszer födné egymást. Azonban minden emberi tudományos tevékenység időben folyik le s ha a tudományos tételek a maguk *jelentése* szerint *időtlen* igazságot fejeznek is ki, mégis megjelenésük módja szerint történetileg az ember időbeli lelki tevékenységéhez és alkatahoz vannak kötve. A tudományban, bármily tökéletlenül és töredékesen is, az igazságok örök rendszerének sugarai törnek át az emberi elme közegein keresztül: a tudomány, mint a kultúra többi ága is (vallás, művészet, erkölcs), az örök értékek és az emberi tevékenység metszópontja.

4. De beszélhetünk-e *a* tudományról, mint egységes kutató szellemről és ismeretrendszerrel, amikor az emberiség *globus intellectualis*-a a tudás tartományainak oly egymástól élesen elütő, tarka változatosságát tárja elénk? Hogyan hozhatjuk *a* tudomány közös nevezőjére az Bszaki Sark expedícióinak meteorológiai megfigyeléseit s a szifilis *spirocheta pallida*-inak bacillusvadászatát, vagy a Mátyás

királyról szóló történeti művet és a kaliforniai többezeréves mammut-fenyők (*Sequoia gigantea*) évgyűrűinek természetéből, e meteorológiai naplókából, a hajdani időjárás történetének megírását, vagy a Fourier-féle sorok matematikai vizsgálatát és a közgazdaságtan határhaszonelméletét? Mi köti össze a HAMMURABI babilóniai királynak a susai Akropolis halmán 1902-ben felfedezett törvényei, a világ legrégebb jogi kódexe, pontos filológiai szövegmegállapítását s a kristályformák koordináta rendszerét, az elektrónoknak az atomban való felfedezését és BEETHOVEN szimfóniáinak formaelemzését? Az egyenértékű és többértékű analitikai függvények megállapítása s a Halotti Beszédnek egykorú fonetikával való olvasása, a gyulladással áró szövetelfajulások vizsgálata és a Héliopolisz egyiptomi városból megmaradt egyetlen obelisz feliratának megfejtése, a havasi sármány vándorútjának leírása s Iyeibniz Monadológiájának elemzése: mindez egyformán tudomány.

A tudomány, mint egész, a reális és ideális világ minden tárgyát érdeklődési körébe vonja s kutatásának céljává avatja: a szervesetlen anyagot éppúgy, mint a szervest, a holtat nemkülönben, mint az élő, a szellem alkotásait éppúgy, mint a természet folyamatait; a csillagok magasságaihoz nem kevésbé vonzódik, mint az emberi kultúra mélységeihez, az általános ugyanúgy érdekli, mint a soha nem ismétlődő egyes a maga egyszer lefolyt történeti valóságában. A megismerés apollói íjját éppúgy ráfeszíti a pici atomra, mint ahogyan a szörnyű tömegű Napra; a sejtet azonkép elemeire bontja, mint ahogy a nagy emberi társadalom bonyolult szerkezetét; a gyermek gagyogását, a későbbi beszédnek ezt a nyersanyagát, ugyanúgy megfigyeli, mint ahogy SHAKESPEARE drámáinak gazdag nyelvét elemzi. Ahol az ember kérdést vet fel s a kérdőjel görbéjének kiegyenesítésén, a probléma megoldásán töri a fejét, akár azért, hogy életét biztosítsa, fokozza, kényelmesebbé tegye, a jövőt előre lássa, akár azért, hogy tiszta tudásvágyát kielégítse: mindenütt a tudomány birodalmában jár, néha csak mellékösvényeken andalog, néha tudatosan és tervszerűen a főútra tér.

Útjai rendkívül változatosak aszerint, hogy mi a tárgya: vizsgáló eszközeit iparkodik céljához, a tárgy megismeréséhez mérni. A tudomány kutató embere most megfigyel, számításokat végez, kísérletezik, majd a mikroszkópon vagy teleszkópon át vizsgálódik, boncol és preparál, hol fogalmakat elemez s a köztük fennálló viszonyokat fürkészi, hogy új viszonyokat szerkesszen meg, hol indukál, hol dedukál; most önmaga lelki életét figyeli, majd a külső jelek

alapján a másokét, most a hajdani, majd a mai ember szellemi alkotásait elemzi; egyszer történeti forráskritikát ír, máskor a jelen szellemi életét bírálja, hol a régi emlékek kiásására indul, hol a ma élő primitív emberek néprajzi expedícióját szervezi meg; egyszer a legkülönbébb szempontból statisztikai adatokat gyűjt, máskor biztosabbnak tartja az emberek vallomásait enquete-eken ellenőrizni.

Mi avatja a megismerés hálójának ezt a legkülönbébb tárgyakat a legkülönbözőbb módon bekerítő s megfogó munkáját tudománnyá?

IV.

A TUDOMÁNYOS MEGISMERÉS TERMÉSZETE.

1. A mindennapi és a tudományos megismerés különbsége. 29. 1. – 2. A tudományos ismeret igazolt ismeret. 30.1. – 3. Fogalmi és intuitív ismeret. 33.1. – 4. A tudományos ismeret rendszeres ismeret. 36. 1.

1. Minden tudományos gondolkodás *tárgyakra* vonatkozik, akár konkrét létező, reális dolgokra (pl. csillagokra, növényekre, állatokra, az ember testi vagy lelki tulajdonságaira), akár csak gondolt, ideális tárgyakra (pl. számviszonyokra, $\sqrt{-1}$ -re). A tudományos gondolkodás célja ezeknek a tőle független tárgyakkal megismerése. Ez a megismerés pedig elsősorban *ítéletek* (tételek) útján megy végbe. Megismerni annyi, mint a gondolkodás tárgyát érvényes (igaz) ítéletek által meghatározni. Az ítélet pedig annak kifejezése, hogy valamely tárgynak bizonyos tulajdonsága (viszonya, állapota, változása) van: pl. a víz H_2 -ből és O-ból áll; $a^2=b^2+c^2$. A gondolkodás akkor válik megismeréssé, ha azt, amit gondol, úgy gondolja, amint van. Hogy mi állítható érvényesen az ítéletben a tárgyról, azt a mi megismerő tevékenységünkől független tárgynak természete dönti el. Az ítélet ebből a szempontból oly gondolat, amelynek tartalmát a tárgy természete szabja meg. Az ítélet igaz, ha tartalma (jelentése) a tárgynak megfelel, azaz födi a tárgyat; nem igaz, ha tartalma nem felel meg a tárgynak. Az ítélet *igazsága* tehát az ítélet jelentésének a maga (reális vagy ideális) tárgyával való megegyezése.

A tudományos megismerés ítéletekből áll; ámde a mindennapi, a tudományos megismerést megelőző közönséges ismeret is ítéletekből áll. Mi már most *a tudományos megismerésnek sajátos kritériuma?* Mi avatja az ismerést tudományos megismeréssé vagy – mint a görögök mondták – *a doxát eftistémévé?*

A közönséges és a tudományos gondolkodás mind *célját*, mind *eszközeit* illetően különbözik egymástól. A mindennapi, közönséges ismerés túlnyomóan csak az életben való tájékozódás *gyakorlati*, a tudományos megismerés – legalább is közvetlen feladata szerint –

az ismeret *elméleti célját* szolgálja. Amaz tehát szubjektív, egyéni, egyoldalú, a jelen helyhez és időhöz van kötve, a jelen szükségleteit elégíti ki. Ellenben a tudományos megismerés lehetőleg objektív, átfogó, mindenkorra és mindenkire érvényesen szóló iparkodik lenni. Á célok különbségének felelnek meg az *eszközök* különbségei. Ebből a szempontból a tudományos ismeretnek a közönséges ismerettel szemben két fő kritériuma van: először, hogy *igazolt*, azaz *módszeres* ismeret; másodsor, hogy *rendszeres* ismeret.

2. A tudományos ismeret először is abban különbözik a közönséges, tudományelőtti ismerettől, a pusztá véleménytől, hogy oly ítéletekből áll, melyeket *igazolni*, indokolni, okaiban bizonyítani tudunk, mivel ezekhez az ítéletekhez tudatosan és kritikai eljárással, jutottunk. Minden háziasszony tudja, hogy ha a lábasban a vizet nagyon hevíti, a lábas fedője fölemelkedik. Ez hétköznapi tapasztalati ismeret. A fizikusnak milyen más, gazdagabb, igazolt ismerete van ugyanerről a jelenségről! A fizikus itt egyetemes tüneményt pillant meg, a testek hőokoza kitágulását. Ezt pedig meg is méri, mégpedig mind a folyadékok hőokoza látszólagos kitágulását egyszerű üveg-edénnyel, melyet dugóval jól elzár s a dugón keresztül vékony üvegcsövet dug bele; mind a valódi kitágulást a közlekedő edények segítségével, ha REGNAULT módjára az egyik szárát forró vízgőzzel, a másikat olvadó jéggel veszi körül: a hőkülönbség miatt a két szárban más lesz a sűrűség és vele a magasság. Vagy minden gyermeknek s műveletlen embernek van ismerete a vízről. De mennyire elüt ettől a merőben praktikus ismerettől a kémikus tudományos ismerete, aki a vizet fölbontja *H*-re és *O*-ra, ismeri a többi anyagokhoz való viszonyát, körútját a természetben stb. Vagy minden katona, aki a háborúban részt vett, hosszú ítéletsorozatokban el tudja beszélni élményeit és tapasztalatait; de milyen messze áll ez az elbeszélés attól a tudományos ismerettől, amelyet történelemnek nevezünk. Amíg a fizikus a testek hőokoza kitágulásának törvényszerűségeit, a kémikus a víz természetét kellően igazolt, általánosan érvényes ítéletekben meg tudta állapítani, mennyit kellett megfigyelnie s kísérleteznie, szóval *módszeresen* vizsgálódnia! S a különböző elbeszéléseknek, memoároknak, följegyzéseknek adatait mennyi más adattal kell a történésznek kritikailag összehasonlítani, módszeresen egybevetnie, míg a nyers anyagból igazolt történeti ismeret válik! Ha egy katonatiszt ezt mondja: résztvettem a döntő limanovai ütközetben, mely délután így meg így kezdődött; X dombon volt egy régi kastély,

ilyen meg ilyen ezredek töredékei voltak együtt stb. Mindezek a tér- és időbeli, a sereg nagyságára, testi és lelki állapotára stb. vonatkozó adatok más forrásokból is ellenőrizhetők s a történettudomány esetleg az egyén szubjektív tapasztalatainak (ítéleteinek) tartalmát egyértelmű, szupraindividuális jelentésként, érvényes ismeretként igazolja. Az, ami ismereteinket, tapasztalatainkat tudományossá teszi, nem a tárgy természete, hanem a *módszer, a kritikai igazolás*. Már ARISTOTELES szerint a tudomány «az igazolásra való képesség» (ἐμνησπνδσηθηθηθῆ) amely az okokat, a lényeket, a formát keresi (Ethica Nic. 1139b). A hétköznapi megismerés sem mindig módszertelen, pusztán ösztönös eljárás; a tudomány azonban céltudatosan alkalmaz kutató módszereket, tételeit racionálisan formulázza, érvényességük logikai-formális jegyeit különös gonddal vizsgálja, akár megfigyel, akár kísérletezik, akár indukál, akár dedukál, akár elsősorban az észre, akár a tapasztalásra támaszkodik. Nem elégszik meg a pusztá érzéki adatokkal, hanem felfegyverzi magát mikroszkóppal és teleszkóppal, spektroszkóppal és tachistoszkóppal, a bonyolult szerkezetű készülékeknek és gépeknek nagy tömegét használja laboratóriumaiban. Ha egy lélektudományi intézetbe belépünk, még ott is a lelki élet kísérleti módszerű vizsgálatára az eszközöknek hatalmas seregét pillantjuk meg: mindez végső elemzésben az igazolás célját szolgálja.

Mégis a tudományos és a közönséges ismerés között voltaképpen csak *okozati s viszonylagos különbség* van az igazoltság szempontjából. A mindennapi életben is igen gyakran állítunk olyan ítéleteket, melyeknek általános érvényessége minden kétségen felül áll. Viszont a későbbi kor tudományos kritikája az előző korok tudományos, igazoltnak hitt ismereteinek nem csekély részéről kimutatja, hogy érvénytelen. Továbbá azért is folytonos és elmosódott az átmenet a tudomány és az élet ismerete között, mert az utóbbit a tudomány az iskolák közvetítésével a művelt népeknél erősen befolyásolja, gazdagítja, céltudatosabbá teszi. A műveltség a naiv, reflektálatlan állásponttal szemben kritikai tudatot jelent. Éppen ezért a kultúra magasabb fokán a hétköznapi életből sem hiányzik a kritikai bizonyítás, a véleményeknek az ész és a tapasztalás próbakövére állítása.. A tudomány azonban a kritikai gondolkodást módszeressé emeli, az egyes eseteket alaposan megvizsgálja, az általánosítás lehetőségeit sokféle szempontból mérlegeli.

A tárgyi igazolásra való törekvésből természetszerűen folyik, hogy a közönséges ismeréssel szemben, mely személyes, szubjektív,

alkalomhoz kötött, a tudományos megismerés az egyéni érzelmek, személyes mozzanatok kikapcsolására, az ismeretnek a személy és alkalmi helyzet fölé való emelésére, a változóval szemben az állandónak, a szubjektívval szemben a személytelen objektívnek megállapítására törekszik. Persze azért a tudományos megismeréshez is, főképp a szellemi tudományok területén, még mindig sok szubjektív, személyes, érzelmi mozzanat tapad. Ez ismét csak a fokozati különbségre utal a tudományos és a hétköznapi megismerés között: az előbbi az utóbbiból való történeti fejlődését végleg meg nem tagadhatja. A tudomány célja azonban az érzelmi-értékelésbeli mozzanatoknak kiirtása, a baconi *idolum*-ok kizárása, ez azonban a hétköznapi gondolkodás előtt mint tudatosan kötelező feladat nem lebeg.

A mindennapi, nem-tudományos gondolkodás nagyrészt a környező konkrétumokhoz, a láthatóhoz, hallhatóhoz, foghatóhoz, ezek esetleges jegyeihez tapad, bár bizonyos fokig a fogalmi elvonás törekvése benne sem tagadható. A tudományos gondolkodásban viszont túlnyomóan éppen az utóbbi, az *absztrakció* művelete uralkodik. A krétával vagy ceruzával csinált pont látható: van bizonyos kiterjedése szemünkben. EUKLIDESnek geometriai tudománya mindjárt a következő, a valóságtól idegen és elvont tétellel kezdődik: «A pontnak nincsen kiterjedése, sem nem hosszú, sem nem széles, sem nem magas.» A tudományos gondolkodás az egyes konkrét esetekből ki akarja szívni a lényegest, az állandót, a szükségképit, az egyetemest. A tudomány az absztrakciónak ezen az útján racionalizálni, egymás fölé rendelt fogalmak rendszer-hálójába akarja fogni a valóságot: a tudomány tehát lehetőleg *racionális ismeret*, bár ennek a jellegnek bizonyos mértékig nyóília van a közönséges gondolkodásban is. A tudománynak racionalizáló törekvése nyilvánul meg abban is, hogy az érzéki felfogás minőségeit mennyiségekre iparkodik visszavezetni: a tudomány, ahol teheti, *quantifikál*. A matematikai fogalmak útján megszabadul az érzéki adatok szubjektív, személyes jellegetől, ezeket objektív mennyiségek viszonyai útján állapítja meg. A hő fokának meghatározását nem bízza szubjektív érzésünkre, amely viszonylagos és bizonytalan, hanem a hőt a higanyoszlop objektív változásain méri. A hang, a fény, az elektromosság a fizikus számára bizonyos rezgésszámú és amplitúdójú hullám, amelyet mennyiségileg formuláz. Az, ami a hétköznapi gondolkodás számára bizonyos minőségű anyag, a kémikus szemében nem egyéb, mint az atomok bizonyos mennyiségi viszonya. A quantifikáló törekvés a közönséges életből sem hiányzik, hisz gyakorlati célból folyton mérünk és számolunk,

azonban a tudomány a mennyiségfogalmakkal való operációit elméleti célból elvileg alkalmazza a megismerés objektív jellegének biztosítására. Iyényegében itt is fokozati és célbeli különbség van a tudományelőtti és a tudományos gondolkodás között.

3. Avval sem határoljuk el teljesen a tudományos és a közönséges, mindennapi ismeretet egymástól, ha azt mondjuk, hogy az előbbi lépésről-lépésre haladó, fogalmi (*diszkurzív*), az utóbbi pedig a bonyolult viszonyokat és összefüggéseket hirtelen áttekintő, a lényegét ösztönszerűen meglátó (*intuitív*) gondolkodás eredménye. Mert hisz az ú. n. intuíciónak a tudományos gondolkodásban is megvan a maga szerepe: a tudós is sokszor egy elmecikázással olyan gondolatot anticipál, amelyhez a fogalmi gondolkodás csak lassú és fáradtságos logikai lépésekkel tudna eljutni; valamely nagy gondolat-szintézis egyes tagjai nem sorban egymásután lépkednek tudatába, hanem egyszerre tárulnak föl előtte, hirtelen, mintegy expozív megjelenésűek. «A felfedező ötletek itt vannak anélkül, hogy tudnók, honnan jöttek. Néha hirtelen ötlenek föl minden fáradtság nélkül, mint valami inspiráció» (HELMHOLTZ). A lángelmejú kutató néha a logikai műveletek lassú lépteit átröpüli s előre, még a bizonyítás előtt «meglátja» a végső igazságot. Erre célzott GAUSS, a *princeps mathematicorum*: «Eredményeim már rég megvannak, csak azt nem tudom még pontosan, hogyan fogok hozzájuk jutni?» BOLYAI JÁNOS mikor nagy geometriai fölfedezése megszületik, ezt írja atyjának: «A feltételem már áll, hogy mihelyt rendbe szedem, elkészítem, s ha mód lesz, a parallélákról egy munkát adok ki; ebben a pillanatban *nincs kitalálva*, de az az út, melyen mentem, csaknem bizonyosan ígérte a cél elérésit, ha az egyébaránt lehetséges; nincs meg, de olyan felséges dolgokat hoztam ki, hogy *magam elbámultam*... most többet nem szólhatok, csak annyit: hogy *semmiből egy új más világot teremtettem*; mindaz, valamit eddig küldöttem, csak kártyaház a toronyhoz képest.»

Bár a tudományos munkában igen nagy jelentőségű az intuitív meglátás, a hirtelen megértés, ötletszerű sejtés, föltevés, azért mégis a fogalmi, diszkurzív gondolkodás az, ami a megismerést elsősorban teszi sajátyszerűen tudományossá. S ez az intuitív ismeret nagy hiányaiból következik: az intuíciónál az ötlet hirtelen megjelenése igen sokszor a helyesség rovására megy; az intuíció igen fontos föltételeket nem vesz figyelembe, az erős szubjektív bizonyosság még korántsem az objektív érvényesség biztosítéka. Az intuitív ötlet

helyességét többszörös vizsgálattal *módszeresen* igazolni kell. S itt lép a közönséges ismerés és a tudományos megismerés különbsége előtérbe: amíg az előbbi a maga-dntuicióival, határozatlan s mélyebb összefüggés nélküli ítéleteivel végleg megelégszik, addig a tudomány az intuíciókban egyelőre csak ötleteket, sejtéseket, föltevéseket lát, amelyek igen termékenyek, tárgyilag helyesek is lehetnek, de gondos kritikájuk, bizonyításuk, elmélyítésük, pontosabbá tételük szükséges. A gondolkodás eredményei akkor válnak tudománnyá, ha közvetlen ötletszerű élmény-jellegüket levetkőzve, oly módon vannak indokolva s mintegy az egyénfölötti (supraindividuális) emberi ész logikai síkjára vetítve, hogy minden megfelelően képzett elme felfoghatja s kellő evidenciával utána gondolhatja őket. Végso elemzésben az intuíció úgyis felfogható, mint bizonyos értelemben leplezett, roppant gyorsan, észrevétlenül végbemenő, még ki nem formált,, szavakba nem öltöztetett, tagolatlan s képszerű gondolkodás: gondolkodás *in statu nascendi*.

Az intuíciónak, az összefüggések közvetlen látásának gyökerei ősi ösztönökbe nyúlnak. Az ösztön igazítja elsősorban útba a vadembereket, az erdőben élő egyszerű embereket, a pásztorokat, hogy csalhatatlanul meg tudják különböztetni a mérges, gyógyító, ehető és közömbös növényeket, ahogy egyébként az állatok is eleve kikerülik a szervezetükre káros növényeket. A helyes felismeréshez hozzátapad ugyan bizonyos varázshit is, mint pl. az, hogy a szívalakú levelek a szívbjakokat gyógyítják, a nyelv alakúak az étvágyat ingerlik, de azért ezeket a babonákat figyelmen kívül hagyva, csodálatba ejthetnek bennünket a primitív emberek helyes ismeretei. A tudomány egy időben a népi növényismeretet megvetette. Azonban kitűnt, hogy sok benne a tudományosan is igazolható tudás. A különféle régi «teák» újra tiszteletet vívtak ki maguknak. A gyermekek ösztönszerűen szeretik a murokrépat, az almát, a körtét s ezeket héjjastól, sokszor éretlenül eszik: a vitaminok tudományos ismeretéből kitűnt, hogy a gyermekek ösztönből helyesen járnak el, mert szervezetüknek az említett anyagok hasznosak. Az egyszerű emberek primitív botanikai ismeretei ösztönszerűek, irracionálisak, intuitív természetűek, mintegy az emberi lélek ősi tulajdonságából, a valóságnak zavartalan szemléletéből, az *ős szemléletből* fakadnak, amely a dolgok olyan finomságait is észreveszi, amelyeken a «művelt» ember szeme elsiklik.

Ez az «összemlélet» ma is a tudományos gondolkodásban, még az exakt természettudományok terén is, jelentékeny szerepet játszik. Így pl. a benzolgyűrű felfedezésében. KEKULÉ 1865-ban

először állapította meg, hogy az aromás vegyületek (benzol-származékok) mintegy gyűrűs vázat tartalmaznak, amely szerint a szénatomok kapcsolódása fölváltva két pár és egy pár vegyértékkel megy végbe és a hat szénatom együttesen zárt gyűrűt alkot. Hogyan jutott KEKULÉ erre a felfedezésre? Egy étkezés utáni álomszemlélet alapján: a nagy kémikus, mint maga elmondja, egy a saját farkába harapó kígyóról álmodott. Knek az álmképnek gyökere egy fiatal-korában lezajlott gyilkosság emlékébe nyúlt, amikor egy darmstadti asszonyt meggyilkoltak, akinek kígyóformájú gyűrűje volt, s a gyilkossági perben a fiatal KEKULÉ, mint a bíróság kémikus szakértője szerepelt. Amikor álmából felébredt, azonnal ezt gondolta: a saját farkába harapó kígyó a benzolnak kémiai struktúrája! Ez egyelőre csak az álombeli fantáziának ötlete volt, de KEKULÉ rögtön tisztában volt az ötlet ismeretértékével s mindjárt hozzáfogott a szemléleti kép, mint hipotézis, következményeinek szigorúan tudományos végiggondolásához s a föltevés igazolásához. Amikor egy negyedszázad múlva a benzol-jubileum alkalmából beszédet mondott, erős hangsúllyal emelte ki az intuitív (irracionális) tényezőknél a nagy tudományos felfedezésekben való szerepét: «Tanuljunk álmodni, Uraim, s akkor talán megtaláljuk az igazságot – de őrizkedjünk attól, hogy álmainkat nyilvánosan közzétegyük, mielőtt éber eszünkkel meg nem vizsgáltuk őket!» Lelkünkre köti tehát a fantázia intuitív látványának utólagos megfeszített vizsgálatát, igazolási kötelezettségét, mert csak így emelkedik az ötlet megismeréssé; de azt is hangsúlyozza, hogy az ötletek, intuíciók sem teremnek vaktában, mint olcsó ajándékok, hanem az álmodást racionális előjátéknak, folytonos gondolatmunkának kell megelőznie: «tanuljunk meg álmodni» annyit jelent, hogy az éber állapotban megfeszített gondolkodás elemeit a tudós még szendergésébe is vigye át, még a tudattalan éjében is elméje továbbfolytassa gondolatmunkáját. Persze ezt nem lehet megtanulni: az éber állapot fejtörésének, «gondolatfájásának», elmeszítésének tárgyi elemei álomban is önkénytelenül fölemelik fejüket a tudattalan süllyesztőjéből. Az ötletek, a termékeny víziók hivatlanul is a problémára koncentrált főben hirtelen megjelennek. HELMHOLTZ említi, hogy hosszú és kínos fejtörése után akkor pattantak elő ötletei, amikor óraszám a hegyekben sétált, főképpen reggel a pihenés után. GAUSSnak számos nagyszabású fölfedezése a reggeli fölébredés pillanatában mintegy készen ötlött fel elméjében. DARWIN hosszú évekig hiába törte fejét az élőlények fejlődésének magyarázatán; a létért való küzdelemben legjobban alkalmazkodók kiválogatódásának eszméje 49 éves korában

hirtelen cikázott eszébe egy sétakocsizása alkalmával. A különben mindig száraz józanságú DARWIN a felfedezés lelki állapotát ilyen fellengző módon jellemzi: «Az ismeretekben való gazdagságotól mint valami Krözus egészen el vagyok kábulva.» Ötlete megvolt, de «*A fajok származásának*, kidolgozása, a részleteknek apróra való igazolása utólag elméjének olyan megfeszítését követelte, hogy «félholtta tette.» (ld. ez adatokra nézve: WILLY HELLPACH: Schöpferische Unvernunft? 19-27. lk.)

4. A tudomány igazolt ismeretekből (tételekből, ítéletekből) áll. Ámde az egyes, összefüggéstelen, elszigetelt ismeretek, ha igazak is, még nem mondhatók tudománynak. Tudománnyá akkor válnak, ha *rendszer*t alkotnak, azaz, ha igazolt tételeinket egységes összefüggésbe kapcsoljuk, amelyben mindegyiknek megvan a maga saját-szerű logikai helye és jelentése. Már a mindennapi élet gondolkodásában is megvan bizonyos fokig az ismeretek egységes egészbe foglalásának, logifikáló kikerekítésének, rendszeresítésének törekvése. Ez azonban csak szubjektív, nem céltudatos és tervszerű, mint a tudományban, ahol a fogalmakat egymás mellé és fölé rendeljük, oksági, célszerűségi, mennyiségi és egyéb sokféle viszonyba állítjuk. Mint-hogy az ítéletek tárgyai egymással különféle viszonyban állanak, minden egyes igaz tétel szükségképpen önmagán túlra, más tételekre utal. A viszony (reláció) az a mozzanat, amely a látszólag elszigetelt igazságtól a tudományhoz, a tételek egységesen összefüggő rendszeréhez továbbhajt bennünket. A viszonyok vagy *a priori* meghatározott elemek között állanak fönn, mint a matematikában, vagy pedig a valóságra vonatkozó *tényekből* elvont elemek között, mint a tapasztalati tudományokban. A viszonyokat ismét összehasonlítjuk és kombináljuk, miközben a részleges viszonyoktól mind általánosabb viszonyokhoz emelkedünk. A tudomány annál inkább fejlődik, minél egyszerűbb és egységesebb formulákra tudja visszavezetni az elemi mozzanatok látszólagos bonyolultságát.

Az összefüggésnek a viszonyok fonalán továbbhaladó iránya rendszeresen nem *lánc-* vagy *vonalszerű* (*lineáris*), hanem sokkal bonyolultabb: *sugaras természetű* (*radiális*), mert hisz végső elemzésben minden mindennel összefügg. Már az a körülmény, hogy a tudomány *igazolt* tételekből áll, túlvezet az egyes tételre, mert ahhoz, hogy ez igazoltassék, már egyéb, vele valami viszonyban levő tételekre van szükség. Hogyan teszünk szert új tudományos ismeretre? Úgy, hogy tételünket már igazolt tételeink összefüggésébe, azaz rendszerébe

próbáljuk elhelyezni. Tételünk igazságát éppen az bizonyítja, hogy a többi, már igazolt tétellel összehangzik, velük logikusan megfér, nincsen ellenmondás köztük. Ha van, akkor vagy tételünk nem igaz, vagy a régebbi, igaznak tartott tételek helytelenek s ezeket kell módosítanunk. A nagy tudományos forradalmak az utóbbi esetben lépnek föl: a tételek egész rendszere megdől egy új, kétségtelen ismereten, mely velük logikusan nem fér meg.

Az igazságok nagy hálózatot alkotnak, melyben minden mindennel éppúgy összefügg, mint ahogy a dolgok, amelyekre s amelyeknek egymáshoz való viszonyaira vonatkoznak, összefüggnek egymással. A tudomány fejlődése abban áll, hogy az igazságoknak ezt a végtelen hálózatrendszerét mindig jobban s nagyobb területen meg tudjuk ragadni. Maguk az igazságok mindig, időtlenül igazak, csak emberi felismerésük fejlődik, gazdagodik, bár így is örökre töredékes marad. Ha ennek az igazsághálózatnak, mint rendszernek, egyik csomópontját sikerül megragadnunk, elménk gondolkodása alkalmas arra, hogy a relációk fonalán egy másik csomóponthoz is eljuthasson. Pl. a matematikai tételek (igazságok) igazak voltak akkor is, amikor még emberi elme nem fedezte fel őket. Amikor egyet-egyét sikerült az emberiségnek a maga lelki aktusaival megragadnia, a felfedezett igazságok fonalán mindig többet és többet tudott aztán közülök hatalmába ejteni. Miért? Mert egységes, logikus *rendszer* alkotnak, melyben minden mindennel összefügg. Az igaz tételeknek ez a tökéletes, egységes és változatlan rendszere, mint egész, a tudománynak *végtelen messzeségben csillogó eszménye, végső célja*. Ezzel szemben a történetileg fejlődő, tényleges emberi tudomány az ítéleteknek folyton változó, alakuló rendszere, mely amaz ideális rendszert iparkodik az elme erőihez képest megközelíteni.

A tudomány, mint rendszer, esetleg kifogásolható abból a szempontból, hogy ugyanaz a tudomány igen különböző módon rendszerezhető, tehát a szisztematikus elrendezés inkább csak didaktikai segédeszköz, semmint a tudomány lényeges ismertetőjegye. Valóban nem tagadható a rendszerezés önkényessége különösen ott, ahol a tárgyakra vonatkozó ismeretek még nagyon tökéletlenek. Azonban a tudomány fejlődése éppen abban rejlik, hogy mind több igaz ismeretre jutva, a rendszer hézagai mind jobban kitöltődnek, s így a rendszer is mindig tökéletesebbé válik. A tudomány haladása éppen a rendszer gazdagodása és tökéletesedése. Ennek foka természetesen a különböző tudományterületeken korok szerint különböző.

Mi teszi lehetővé egy-egy tudomány tételeinek, mint rendszer-

nek egységes összefüggését? Az *együvé tartozó, közös tárgy*: közös tárgynak közös reláció-hálózat felel meg. Minden egyes tudománynak megvan a maga sajátos tárgyköre, s nem össze-vissza vonatkozik bármire. Megvan a matematikának külön tárgya, sőt ennek keretében az aritmetikáé és a geometriáé; más a tárgya a fizikának, mint a biológiának, s más az anyaga a nemzetgazdaságtannak, mint a pszichológiának. Minden egyes tudománynak, mint tételek rendszerének, a megfelelő tárgyak rendszere szolgál alapul. Ennek természete szabja meg az illető tudomány problémakörét, vizsgálati módszerét, rendszerező munkáját, egész struktúráját és szellemét. Ami a tárgyakban összetartozik, annak össze kell függnie ezek logikai feldolgozásában, a tudományban is, amely a tárgyak rendszerének adequat képét akarja visszatükrözni.

Az eddigiek alapján a tudomány fogalmát így határozhatjuk meg: *a tudomány igazolt ismeretek rendszere.*

Nyilvánvaló azonban, hogy a valóságos tudományba nemcsak az általános érvényű tételek, mint már igazolt, kész ismereteredmények tartoznak bele, hanem azok a *problémák, vizsgálatok, valószínű föltevésék, fikciók és elméletek* is, amelyek az érvényes ítéletekhez, igazságokhoz vezetnek. A teljes rendszer a végső célpont: elérésének hosszú és kanyargós az útja. Ez az út maga is hozzátartozik az élő tudományhoz.

V.

A GONDOLKODÁS ÉLMÉNYE, TARTALMA ÉS TÁRGYA.

1. Alany és tárgy a megismerésben. 39. 1. – 2. A gondolkodás lelki tevékenysége és a gondolt tartalom. 39. 1. – 3. A gondolkodás tárgya. 41. 1.

1. A megismerésnek két tényezője van: az *alany*, aki megismer és a *tárgy*, amelyet az alany megismer. Az alany és a tárgy között így létrejött viszony maga a megismerés. Alany és tárgy kölcsönös viszonyban (korrelációban) van egymással: az alany, mint ilyen, csak valamely tárgy számára alany s a tárgy, mint ilyen, csak valamely alany számára tárgy. A megismerés úgy megy végbe, hogy az alany «felfogja», «megragadja», «gondolja» a tárgyat, mintegy kilép önmagából a tőle különböző és független, számára különálló tárgy körébe s ennek tulajdonságait a maga alanyi körébe, tudatába vonja, közben a tárgy ezért nem változik meg, az alanytól továbbra is független marad, nem válik az alany tudatának pusztá mozzanatává, nem válik a tudatban immanenssé. Az alany azonban a megismerés tevékenysége közben bizonyos mértékig változik, mert benne a tárgyról tartalom, a tárgyat megjelenítő «kép» támad. A tárgy a legkülönbözőbb lehet: valóságos (reális) tárgy, pl. állat, növény, ezek tulajdonságai, állapotai, folyamatai, viszonyai, vagy ideálisan létező tárgy ($\sqrt{-1}$, logikai viszony). Az alany ezeket a maga megismerő aktusai-
val föl akarja fogni, meg akarja határozni, még pedig úgy, ahogy ezek az ő szubjektív felfogásától függetlenül vannak. Ezért a továbbiakban foglalmakat s ítéleteket alkot, következtet: *gondolkodik*.

A gondolkodásban (megismerésben) e szerint három mozzanatot kell szigorúan különválasztanunk és egymással föl nem cserélnünk: a *gondolkodási tevékenységet* (élményt), a *gondolt tartalmat* (jelentést) s a *gondolat tárgyat*.

2. Azok a lelki aktusok vagy *gondolkodási élmények*, amelyekkel^a Pythagoras-tételt gondoljuk, igen különbözők lehetnek: az egyik[€]gyn csak a tétel elvont jelentésére gondol, anélkül, hogy bármilyen

szemléletes kép fölmerülne tudatában; a másik azonnal mintegy maga előtt látja, esetleg hallja a formulát: $a^2 = b^2 + c^2$; a harmadik képzeletben egy derékszögű háromszöget pillant meg, melynek minden oldalára egy négyzet van emelve, stb. Az egyik mindezt könnyen minden fáradság nélkül gondolja el, a másik nehezen, energikus elmeszítéssel.

Ellenben a *gondolattartalmak* változatlanul egyformák, ha ugyanazt a tárgyat ugyanabban az értelemben gondoljuk. A Pythagoras-tétel, mint tartalom (jelentés), ugyanaz, akár az ó-kori görög, akár a középkori germán, akár a mai ember gondolja; ugyanaz, akár egy ember, akár milliók is gondolják s akár görög vagy latin, akár német vagy japáni nyelven formulázzák meg. Nem tartozik a gondolat tartalmához, mint ilyenhez, hogy *X* vagy *Y* egyén gondolja-e. Éppen ezért az egyénnek gondolkodási élményeiből kiemelhető, elszigetelhető s magában tekinthető, mégis «ugyanaz a tartalom» marad. Ezért lehetséges, hogy *ugyanazt* a tételt ezer meg ezer ember megértheti s újra állíthatja, jóllehet a kísérő lelki folyamatok a maguk egészében nagyon elúthetnek egymástól, más és más érzelmi kihangzásuk lehet, más és más szavakban, különféle nyelven lehetnek kifejezve.

Fogalmainkat s tételeinket, amelyekből a tudomány áll, ezek szerint először pusztán az *alany* szempontjából nézhetjük. Ezen a szubjektív (pszichológiai) állásponton a fogalmakat, ítéleteket s következtetéseket csak mint gondolkodási élményeket, lelki, *időben lefolyó' reális tevékenységeket* (aktusokat) tekintjük, amelyeknek, amennyire lehetséges, iparkodunk tipikus keletkezését és lefolyását megállapítani. Vizsgálhatjuk azonban őket másodsor *érvényességük* szempontjából pusztán mint gondolt *tartalmakat*, elszigetelve azoktól a lelki aktusoktól s élményektől, amelyek által gondoljuk őket. A gondolkodási élmények, ítéletek több-kevesebb ideig tartanak: ellenben a gondolatok tartalmának (jelentésének), az *ítéleteknek* (tételeknek) igazsága nem keletkezik s nem múlik el a mi szubjektív ítéleti élményünkkel, hanem ez előtt és ez után is fönnáll; a gondolattartalom érvényességének, ha a tartalom valóban igaz, nincsen időbeli vonatkozása, nem felfedezésének vagy megformulálásának idejétől kezdve érvényes, hanem *időtlenül*, helyesebben: az időn kívül áll. A Newton-féle binomiális tétel jelentése igaz volt már akkor is, amikor még Newton gondolkodási aktusai föl nem fedezték. S azóta akárhány ember gondolja is ezt a tételt, ennek igazsága csak egy marad, a gondolatok számával nem sokszorozódik meg. A gondolkodás aktusai, mint időben lefolyó élmények bizonyos föltételek,

azaz ható okok következményeképpen jönnek létre s így *kauzálisan* függnék össze egymással. A gondolt tartalmak azonban *racionális* összefüggésben vannak s mint ilyenek, ha igazak, akkor örökké igazak, mindig érvényesek. A két előzmény a következtetésben (pl. $a = b$ és $b = c$) mint logikai alap ideálisan (racionálisan) tartalmazza a zárótételt ($a = c$); de azért ténylegesen (kauzálisán) az első két tétel, mint ható ok nem hozza létre a következményt. Más egy *ítélés* lelki *okozása* s más egy *ítélet* megokoltsága, igazoltsága. Más pl. egy észszerű matematikai viszony, mint a létbeli okozás: a háromszög szögeinek két derékszöggel való egyenlősége nem a háromszög «okozata», «hatásé».

3. A gondolkodási élményen és a gondolattartalomon kívül, harmadszor, még egy mozzanatot kell megkülönböztetnünk az ítéletben: a gondolat *tárgyát*. A gondolattartalom azt fejezi ki, *amit* gondolunk, illetőleg igaznak tartunk; a gondolat tárgya pedig azt, *amiről* gondoljuk a tartalmat. Az igaz tételek (ismeretek) valamely tárgyról érvényesen fennálló gondolattartalmak. Az igaz gondolattartalmat tehát mindig a tárgy természete szabja meg. Éppen ezért ugyanarra a dologra nézve ugyanabban a vonatkozásban csak egy gondolattartalom lehet igaz. Ha ugyanarra a tárgyra nézve ugyanabban a vonatkozásban két különböző gondolattartalom merül föl, közülök csak az egyik lehet igaz. Amikor fönnebb a gondolat *élmények* különbözőségével szembeállítottuk a gondolat *tartalmak* egy formáját, akkor az *igaz* gondolattartalom forgott szóban. Kinek valóban mindenkinél, aki gondolja, azonosnak kell lennie. Egyébként azonban a gondolattartalmak is különbözhetnek egymástól, bár ugyanarra a tárgyra vonatkoznak. Ha pl. ezer meg ezer ember vitatkozik valamely cselekvés erkölcsi helyességéről, egy műtárgy szépségéről, egy hadüzenet jogosságáról, egy bírói ítélet igazságosságáról, általában valaminek értékességéről, akkor a gondolattartalmak éppúgy, mint a gondolatélmények, a legkülönbözőbbek lehetnek, jóllehet tárgyak egy és ugyanaz.

Egyesek nem különböztetik meg a gondolkodás élményét s a gondolt tartalmat (jelentést) s az egész gondolkodást tartalmával együtt merőben az egyén szubjektív lelki folyamatának fogják fel. Így a gondolat tartalmának igazsága is függővé válik az őt megragadó gondolkodási aktusoktól, az egyéni tudat időbeli feltételeitől. Ez az egyoldalú álláspont, mely az alany pszichikai élményeitől teszi függővé a gondolt tartalmak igazságát, a *pszichologizmus*.

VI.

A TUDOMÁNY VIZSGÁLATÁNAK PROBLÉMAKÖRE.

1. A tudomány lelki tényezőinek vizsgálata: a tudomány pszichológiája. 42. 1. – 2. A tudomány társadalmi tényezőinek vizsgálata: a tudomány szociológiája. 43. 1. – 3. Az ismerettartalmak tárgyi érvényességének vizsgálata: az ismeretelmélet. 44. 1. – 4. Az ismerettartalmak formai érvényességének vizsgálata: logika. 45. 1.

1. Ha a tudományt vizsgáljuk, ennek a kutatásnak főirányait eleve megszabják a megismerésnek imént jellemzett mozzanatai.

A tudományt először is szemügyre vehetjük mint a megismerő alanynak *gondolkodási tevékenységét*, mert a megismerés az alany tudatában folyik le, ennek természete a megismerés munkáját többé-kevésbé befolyásolja. A tudományos gondolkodásnak lelki tényeit a *tudomány pszichológiája* fürkészi. Ez a pszichológiai tény vizsgálat a tudományos gondolkodást úgy kutatja, ahogyan lefolyik. A tudományos megismerés alanya nem «a tudat általában», nem egy *mens abstracta*, hanem húsból-vérből álló konkrét ember, aki gondolkodik, kutat, problémáin fejét töri s eközben szenved és örül, hol szerény, hol büszke, majd hiú, majd féltékeny, egyszer az igazság felfedezésének gyönyörét élvezzi, máskor tévedésének felismerése nyomán munkáját szívósan újrakezdi. A tudományos kutatók lélekbúvára számára a tévedések sokszor jellemzőbbek, mint a sikeres eredmények.

A tudomány lelki tényezői vizsgálatának első feladata a *kutatás* lelki mozzanatainak feltárása: mi a megismerésre való törekvés? hogyan jelentkezik ez a problématudatban? milyen szakaszokra bontható a probléma lelki erjedése? mi szerepe van ebben az érzelmenek, az emlékezetnek, a fantáziának s az akaratnak? melyek irracionális és racionális elemei? hogyan bontakozik ki a teremtő gondolkodás mint élmény? miben áll szubjektív szempontból a tudomány «haladása»? mik az igazság felfogásának lelki feltételei, az igaznaktartás kritériumai?

A tudomány pszichológiájának másik problémaköre a tudomány konkrét alanyainak, a *tudósoknak* lelki tulajdonságait s szellemi

habitusát fogja át: hogyan függ össze a teremtő gondolkodás és a kutató személyisége? különféle szempontból az elméleti embernek, a tudósnak, milyen típusai szerkeszthetők meg? hogyan jelentkeztek e típusok a történet folyamán? milyen a kutató és a csak ismeret-halmozó léleknek sajátos alkata? mik a tudományos tehetség ismeret-ötjegyzei? hogyan tör fel a teremtő lángelme a tudományban? miképpen jelentkezik a kutató lélek hivatástudata, tudományos tárgyszerelme, platóni Erosa? miképp fakad föl ebből életműve? mik a tudós lélek étoszának jellemző vonásai? melyek a tudós és a művész lelki alkatának közös és elütő sajátosságai?

2. A tudományos gondolkodás alanyai nem a világtól elszigetelt, magukban élő lények, hanem nemzetüknek s koruknak fiai, bizonyos társadalmi osztály tagjai, a sokrétű társadalom képviselői, akik bizonyos társadalmi és kulturális környezetbe születnek bele s ennek gondolkodási kategóriáiban s világfelfogásában nevelkednek, amely pozitív vagy negatív előjellel mélyen hat szellemük kialakítására. A tudományos gondolkodásnak vannak tehát az egyén fölött álló *társadalmi feltételei* is. Ezek tényeit kutatja a *tudomány szociológiája*.

Ennek problémaköre: mennyiben függnek a tudomány szemléleti és gondolkodás-formái a társadalom tényezőitől és szellemétől, az egyháztól, az államtól, a gazdasági élettől? mi a jelentősége a faji, nemzeti jellegnek a tudományos gondolkodásban? mennyire befolyásolja a mindenkori kultúrának egésze (vallás, művészet, erkölcs, jog, politika, technika) a tudományos gondolkodás szellemét, stílusát, észjárását, alapvető kategóriáit, szabadságát? mitől függ a tudomány-nak társadalmi presztízse? mi az összefüggés tudomány és hatalom között? mennyiben tekinthető a tudomány szellemi kapitalizmus-nak? vajjon a tudomány az értelem logikájának uralma-e a társadalomban, vagy pedig csak az ösztönöknek s életérdekeknek finomultabb hatalmi megnyilvánulása? mennyiben függ a tudományban az igaznaktartás a gondolkodó osztályhelyzetétől? vajjon belenyúl-e a társadalmi réteg értékfelfogása magának az igazságnak érvényébe? van-e különbség e tekintetben a matematikai-természettudományi, másfelől a szellemtudományi megismerés terén? hogyan alakul ki a társadalomban a tudósok közössége? mi ebben az egyének közti s az egyének feletti mozzanat? hogyan származtatja át magát a tudomány a következő nemzedékekre? Röviden: a tudomány szociológiája azt vizsgálja, *miképp hat a társadalom a tudományra s a tudomány a társadalomra*.

3. A tudománynak pszichológiai és szociológiai vizsgálata a tudományos gondolkodást, mint tényt vizsgálja. De bármily jelentősek is a megismerésben a lelki folyamat és aktus, másrészt a tudományos gondolkodás társas feltételei, ezektől független a *gondolat jelentésnek*, az *ismerettartalomnak igazságértéke*, vagyis a tárggyal való megegyezése. A megismerés az alany és a tárgy közötti viszonyon alapul, amely már nem lelki aktus, hanem sajtószzerű mozzanat, amely a tudat körét átlépi, amikor az alany a tárgyat felfogja, megismeri, gondolja. Csak az egyoldalú, a gondolkodást és a gondolat tartalmat összetévesztő pszichologizmus és szociologizmus nézheti a megismerést merőben lelki vagy társadalmi aktusnak.

A gondolatjelentés tartalmi érvényességének, a megismerés igazságának kutatása az *ismeretelmélet* feladata. Ennek problémaköre rendkívül jelentős a tudomány mivoltára és szerkezetére nézve. Az alapkérdés itt ugyanis az, vajjon egyáltalán meg tudja-e ragadni az alany érvényesen a tárgyat s ha igen, vajjon az elmének milyen eszközeivel, továbbá a valóságos, magukban létező tárgyakat ragadja-e meg, vagy pedig csak ezek jelenségeit?

A tudomány ismeretelméleti vizsgálatának problémaköre tehát a következő. *Előszőr*: egyáltalán szert tehetünk-e *érvényes ismeretre*? megragadhatjuk-e a tárgyi igazságot, azaz *lehetséges-e a tudomány*? Minden tudományos tevékenységnek önmagától értetődő előfeltevése az a meggyőződés, hogy célját: az érvényes ismeretet (igazságot) el tudja érni vagy legalább meg tudja közelíteni. Enélkül semmi értelme sem volna a tudománynak. A tudományos gondolkodásnak mindenkor az igazságba s ennek elérhetésébe vetett meggyőződés volt a hajtóereje. Már ösztönszerűen régen építette különböző területeken az emberiség a tudomány épületét, amikor fölvetődött a kérdés: vajjon olyan természetű-e az ember ismerőképessége, hogy az igazságot hatalmába tudja ejteni? vagy pedig minden emberi ismeret csak szubjektív és relatív, egyénenkint, koronkint, helyenkint teljesen változó? A görögök tudománya kezd ilyen kérdések nyomán előszőr öneszméletre jutni s az ismeret érvényességét vizsgálat tárgyává tenni. A szofisták és a pyrrhonisták túlzó szkepticizmusának kora azonban egyszersmind a tudományok hanyatlásának kora. A görögség klasszikus gondolkodói: SOKRATES, PLATON S ARISTOTELES a legmélyebben át vannak hatva annak tudatától, hogy az objektív igazságot bizonyos határok között megismerhetjük.

Másodszor: mi a megismerés *eredete*? a tapasztalás-e vagy a gondolkodás, esetleg a kettő együttesen? vajjon tudásunk inkább

kívülről, a dolgoktól származik-e, vagy pedig belülről, magunkból, a lélek törvényszerű működéséből? Melyiken alapszik ismereteink érvényessége? E kérdésre a görögök óta két radikális válasz áll egymással szemben: az empirizmus, mely minden igaz ismeretet a tapasztalásra vezet vissza, s a racionalizmus, mely szerint minden igazi ismeret forrása az ésszerű gondolkodás. Végül a harmadik válasz, a kriticismus mind a tapasztalást, mind a gondolkodást a megismerés szükséges tényezőjeként mutatja ki. Itt is külön kell választanunk az ismeret *lelki* eredetének és *logikai* érvényalapjának problémáját.

Harmadszor: minthogy a világról mindig csak saját tudatunk által vehetünk tudomást és így a világ tárgyai mindig szükségképpen tudatunk tartalmi, kérdés, vajjon *mi a viszony ismereteink s a valóság között?* Vajjon magukat a *valóságos tárgyakat* ismerjük-e meg úgy, amint vannak, vagy pedig csak ezeknek pusztá *jelenségeit* úgy, ahogyan tudatunkban tükröződnek? B kérdésre adott *realisztikus* vagy *idealisztikus* válasz a legközelebről érinti azokat a tudományokat, amelyek a valóságra vonatkoznak. B válaszok már az antik világban élesen állottak egymással szemben; az újkorban hasonlóképpen. GALILEITől kezdve, aki az érzéki tulajdonságok szubjektivitásának elvét hangsúlyozza, a megismerésnek, mint pusztá tudattartalomnak idealisztikus felfog^e ^{elSci} ^{el} gondolkodás történetében rendkívül nagy szerepet játszik. Az ismeretelméleti idealizmusnak és realizmusnak ez a problémája különösen éles világot vet a tudományos megismerés természetére, egyszerűsége határait.

4. A *pszichológia* a megismerés keletkezését az *alany* gondolkozási aktusaiban vizsgálja; az *ismeretelmélet* abból a szempontból, vajjon milyen az alany és a tárgy tartalmi viszonya, mennyiben fűdheti az alany gondolata a tárgyat; végül a *logika* a gondolat jelentésnek, az ismerettartalomnak a lelki folyamatoktól elválasztott formai szerkezetét kutatja. A logika pl. a következtetést nem mint a gondolkodásnak lelki tevékenységét nézi, hanem a következtetés tételeiben rejlő függési viszonyokat a maguk ideális létében tekinti, függetlenül attól, hogy az emberi gondolkodás a valóságban alkalmazkodik-e hozzájuk, vagy sem. A gondolatok logikai struktúrája tehát nem a gondolkodásnak, mint lelki aktusnak törvényeiből áll, hanem a logikai viszonyok ideális-formai létének törvényeiből. Ezekhez kell a tudományban lefolyó tényleges gondolkodásnak alkalmazkodnia, hogy a gondolt tételek igazak legyenek. Minden megismerés kötvé van eleve

a logikum ideális viszony törvényeihez, ezek megsértése a gondolat-tartalmak helytelenségét vonja maga után.

A logika tehát nem úgy vizsgálja a tudományos megismerést, amint ez *van*, hanem amilyennek lennie *kell*. A logika a tudomány eszményi, normatív képét szerkeszti meg, azokat az ideális-formai törvényeket tárja a tudományos gondolkodás elé, amelyek megszabják a gondolkodásnak az igaz tételekhez vezető útját. A logika törvényei nem a gondolkodásnak, hanem a gondolatnak formai törvényei: ezeknek alá kell vetnie magát az észnek, hogy az, amit gondol, formailag igaz legyen. S ezek a logikai követelmények a gondolkodás valamennyi alanya számára kivétel nélkül kötelezők. A logika mintegy ellenőrzi, vajjon formai szempontból mikor helyes a fogalom-és ítéletalkotásunk, meghatározásunk, osztályozásunk s következtetésünk? A puszta formai helyesség magában véve még nem biztosítéka az objektív-tartalmi érvénynek; viszont hiánya a gondolkodást eleve téves útra tereli.

A logika problémakörébe tartozik a tudományos gondolkodás, kutató eljárásainak, a *módszereknek* kérdése. A módszer a logikai formák oly összefüggése, amelyben az egyes tudományok tárgyak természete szerint ismeréscéljukat elérik. A módszerek kérdése elvezet a tudományok összehasonlító morfológiájához, mely azt vizsgálja, vajjon milyen elvek szerint megy végbe a megismerés tárgyainak kiválasztása és szintézise az egyes tudományokban: valamely tudomány az egyetemesre (törvények megállapítására) törekszik-e, vagy pedig a különöst, az egyszerűt, a nem ismétlődőt iparkodik-e megőrizni? Ez is, az ismeréscél s a belőle folyó módszer, az egyes tudománycsoportoknak formális összetartó jegye. Vajjon a gondolkodás általános módszeres formáit miképen kell használnunk, hogy egy speciális kutatási tárgyról az ismeretek összefüggő rendszerét szerkeszthessük meg: ezt lényegében a kutatás tárgyának saját szerű természete dönti el. Másképp kell gondolkodásunknak eljárnia, ha matematikai problémát akar megoldani, másképp, ha fizikai vagy kémiai törvényt próbál megállapítani s másképp ismét, ha történeti eseményt, lelki indítékokból folyó emberi cselekvéseket, szellemi terméket óhajt genetikusan előadni. Minden tudományban tehát a módszer az ismeret tárgyának természetétől függ, úgy hogy a tudományok tárgyi-tartalmi haladásával együtt fejlődik és tökéletesedik logikai eljárásuk, módszerük is. Ez a fejlődés magukban az egyes tudományokban megy végbe s így a logikai vizsgálatnak sem joga, sem kötelessége a tudományok számára új módszereket a priori kiokoskodni.

A tudományelméletnek, amelynek körvonalait majd megrajzoljuk, nem az a feladata, hogy a szaktudományok munkatervét és módszereit megszabja s őket szabályozza. Ellenkezőleg: az élő tudományos gondolkodást elemzi, ennek megismerésmódjait formálisan kiemeli s összehasonlítás útján tudatossá teszi. Mintegy a kutató és megismerő ész az egyes szaktudományokban folyó munkája közben megles, megragadja s logikai formáit megrögzíti.

A régebben a szaktudományokat gögösen szabályozni iparkodó filozófiai irányokkal szemben a mai tudományelmélet programja tehát szerény, mértékletes, a maga korlátairól tudatos, egészen PLATON értelmében, aki a *Kharmides*-ben kifejti, hogy a mértékletesség (ζωθξνζύλε) «a tudományok tudománya, mely valamennyi tudomány fölött áll.» (174 c). A tudományelmélet nem érzi magát valami hierarchikus büszkeséggel a szaktudományok fölött állónak. Viszont azonban a tudomány természetének boncolása az imént jellemzett problémakörben igen alkalmas arra, hogy a tudományokat csak a mérhetetlen gazdag valóság felületén való kis karcolásoknak minősítve, az ember tudásgöggjét éppen a tudatlanság tudatába s a sokratesi alázatosság hangulatába mártsa.

A TUDOMÁNY PSZICHOLÓGIÁJA

I.

A TUDÓS LELKI ALKATA.

1. A teremtő gondolkodás és a tudós személyisége. 51. 1. – 2. A tudós hivatása a tárgyszerű megismerés. 55. 1. – 3. Az igazolás köteleességtudata, az értelmi lelkiismeret. 55. 1. – 4. A tévedés kockázatának bátorsága. 56. 1. – 5. A tudomány objektív tartalmát s a tudós személyiségét az igazság eszméje kapcsolja egybe. 58. 1. – 6. Az igazság tárgyszerelme. 60. 1. – 7. A platóni Brós-szal járó szenvedés és öröm. 62. 1. – 8. A tudós dinamikus és statikus logikai érzelme. 63. 1. – 9. Az értelem alázatossága. 65. 1. – 10. Eredetiség. 69. 1. – 11. Függetlenségi érzés. 70. 1. – 12. Elvszerűség. 71.1. – 13. Élettől idegenség és félszesség, naivitás és hiszékenység. 74. 1. – 14. Az emberismeret hiánya. 79.1. – 15. Elméleti hajlam és gyakorlati érzék. 80.1. – 16. A magány szeretete. 84.1. – 17. A hallgatagság. 90.1. – 18. A barátság, mint az igazságkutatás egyesítő ereje. 91. 1. – 19. Csökkent házassági hajlam. 98. 1. – 20. A közlés vágya. 100. 1. – 21. Tanári hivatás. 105. 1. – 22. Az egyoldalú szakbúvár. 108.1. – 23. A világra, mint egészre irányulás. 110. 1. – 24. A szellemi myopia és mikrophilia. 112. 1. – 25. A tudomány nemzetközisége s a tudós nemzeti érzése. 113. 1. – 26. Vallásos érzés. 128. 1. – 27. A tudós lelki alkata a görög felfogás tükrében. 134. 1. – 28. A teoretikus ember antik életeszmenye: Platon és Aristoteles. 135.1. – 29. Descartes. 141. 1. – 30. Fichte. 146. 1. – 31. A tudós ideális típusa s a konkrét tudós személyiség. 152. 1. – 32. A tudós lelki vonások korrelációja. 153.1. – 33. A tudós lelki alkat vizsgálatának forrásai. 155.1. – 34. A problématudat szerepe a tudós lelki alkatában. 158. 1.

1. A tudomány, mint igazolt gondolatrendszer, csak elvonás eredménye: a tudományt mindig a kutató emberi elme éli meg és alkotja. A tudomány mindig a gondolkodó emberek személyében elevenedik meg s él tovább. A tudomány története ezért nemcsak az eszméknek, hanem a kutató embereknek is a története, nem a *gondolatoknak* személytelen-logikai, hanem a *gondolkodásnak* lelki története is. Ebben nem jelentéktelen mozzanat, vajjon a kutatónak milyen a szellemi alkata és személyisége, milyen belső lelki hajlamok lakoznak eleve benne, amelyek gondolkodó munkájában fokozatosan kibontakoznak s arra készítetik, hogy bizonyos tudásterületen, mégpedig így s nem más módon gondolkodjék.

Előttünk van a tudós fölfedezett gondolata vagy technikai találmánya, mint már kész, mindnyájunknak hozzáférhető tárgy, objektív mű: mögötte látjuk életében vagy holtában a tudóst, mint alkotó személyiséget, aki a maga lelki aktusaival a gondolatot megteremtette, a művet létrehozta. De mi van a kettő között? Hogyan fedezte fel az új igazságot? Erre a kérdésre akár az, aki a gondolati művet elemzi, akár maga a tudós, aki megalkotta, csak többé-kevésbé igaz föltevésekkel, sejtésekkel, kisebb-nagyobb mértékben mesterként lelki újraserkesztésekkel válaszol. Maga a fölfedezés teremtő aktusa, éppúgy mint a művészi alkotásé, igazában meg nem közelíthető szétbontott lelki elemekből újra össze nem tehető titok marad. Az ilyen közkeletű kifejezések mint «ötlet», «ihlet», «fantázia», «intuíció» pusztá szó-jelképek, amelyek egyelőre csak tudatlanságunkat leplezik. Számos lelki föltételről kétségkívül beszámolhatunk, amelyek eredményének tekintjük a teremtő gondolkodást. Ezeket a föltételeket a tudományok történetéből, a felfedező tudósok emlékirataiból, levelezéséből, önvallomásából, Önéletrajzából újraserkeszthetjük, azonban maguk a teremtő gondolkodók is gyakran hiányosan emlékeznek, idők múltán már megváltozott, nem-hű, a hiúságtól is ösztönszerűen torzított formában számolnak be alkotó munkájukról. De ekkor is inkább csak a probléma-foganásnak és megoldásnak külsőszerű feltételeit tárják fel, de élményszerűen nem magát a teremtő aktust, mint ilyent, világítják meg. Ebben ötlet, intuíció, fantázia, vágy és akarat, gyötrődés és öröm csodálatos *együttese* jelenik meg, amely a maga titokzatos szerves egységében változatos, kifürkészhetetlen s fogalmilag nem racionalizálható. Új viszonyoknak meglátása, az igazságnak fölfénylése már csak sok időbeli lelki előzménynek zárószakasza, csak a hosszabb-rövidebb probléma-inkubáció vége, a félig homályos, sőt tudattalan zűrzavar kitisztulása, a megoldásnak a tudat napfényére törése. A sok töprengésnek véget vető «eszme» végre megvan, a megoldó gondolat kész s mintegy rátör a gondolkodó én-jére, amely maga is meglepődik rajta, pedig a gyötrődéstől megváltó gondolat éppen az ő személyiségének kitörése, lelki alkotásnak s egész gondolkodó múltjának emanációja és eredménye.

A teremtő lelki tevékenység annyira magára szegezteti s elnyeli a gondolkodó én egész mivoltát, hogy eleve útját szegi minden *in adu* való megfigyelésnek, sőt még a közvetlen utóképp megragadásának is. Ezért az alkotó géniuszok tartózkodó módon viselkednek azzal a kérdéssel szemben, vajjon hogyan jutottak fölfedezésükre? Az egyik az eszme hirtelen fölcikázását emlegeti, amely jómagát is meglepte,

a másik meg sok töprengését, nehéz és fokozatos elmemunkáját adja feleletül, a harmadik elismeri, hogy alkotó eszméje meglepetésszerű hirtelenséggel villant föl a «tudattalan» sötét éjéből, de mindjárt hozzáteszi, hogy nem véletlenül, hanem sok elmefeszítés, a problémán való sok sikertelen fejtörés után, tehát mint hosszabb lelki erjedés és fejlődés eredménye.

De bárhogyan próbáljuk is az egyébként elég gyér önvallomások alapján a teremtő gondolkodás élményeit bizonyos típusok alá rekeszteni, egy nyilvánvaló: *a tudományos alkotás a legbensőbbben összefonódik a gondolkodónak egész lelki alkatával, egész személyi mivoltával.* A teremtő gondolkodásban – úgy ahogy a művészi alkotásban is – a tudós egységes személyisége tör elő, leplezi le s valósítja meg magát: igazságkutató vágya, tárgyszerelme, odaadása, munkaakarata, értelmi kapcsoló ereje s figyelmi energiája, intuíciója, tudatos fejtörése és ennek a tudattalan mélyében továbbmunkáló folytatása, mind nem egyéb, mint az δ személyiségének egy-egy mozzanata, gondolatműve pedig mindezeknek titokzatos eredménye. Maga az alkotó aktus az elemzés számára tudományosan alig hozzáférhető rejtvény. Ennek megoldási kísérlete közben mindig felbukkan valami fogalmilag fel nem dolgozható, logikai hálóba nem fogható atipikus mozzanat, egyéni-személyes színezet, amely már további színelemekre nem bontható.

A teremtő gondolkodó előtt ugyanis a tárgy, a probléma, az eszme lebeg a maga objektív tartalmában, de ezeket mindig szükségképpen átítatja a maga személyes látásával, szempontjaival, felfogásával, fogalmi készletével, távlatával: az anyagot az δ lelki alkata, az δ személyisége formálja és színezi, bármennyire objektíve akarja is felfogni a tárgyat. Az objektív tartalom és a szubjektív személyiség egyé olvad, az én behatol a tárgynak benső viszonzszerkezetébe és alkatába: ennek mikéntje a teremtő gondolkodás titka. A gondolkodás hideg tárgyi logikája a kutatónak meleg szubjektumában gyökereszik, ennek igazságra törő érzelmi és akarati rétegeiben. Emellett a gondolkodás tárgyi irányú marad: csak a lelki lököereje alanyi és személyes. LEONARDO DA VINCI magas hőfokú személyisége mindig ugyanaz, akár tudományos problémákon tör a fejét s ezeket megoldja, akár fest, akár épületeket tervez, akár verset ír vagy zenét komponál: mindenfajta alkotásában sajátos *személyisége* tükröződik. E,s mégis: mindezekben a különemű alkotásaiban az illető tudományos vagy művészeti terület *tárgyi alkatához*, az ebben rejlő objektív viszonyokhoz alkalmazkodik: egy-egy esetben csak tudós, csak

festő, csak építész s nem keveri össze az alkotás tárgyyszerű normáit. Azonban személyiségének alapformája adja meg tudományának, festő- vagy építőművészetének irányát, problémaválasztását, megoldási stílusát és színezetét.

A tudományos személyiségnek lelki alkata is, mint minden személyiségé, egységes egész. Ámde ebben az élő egységben folytonos feszültségek és ellentétek munkálódnak. A személyiség nem egyszerű, hanem sokrétű egység, *unitas multiplex*, amely különféle hajlamokban és vonásokban többé-kevésbé gazdag, ezek azonban, amikor megnyilvánulnak, mégis szerves alkatba zárulnak. De amíg ez a kiegyenlítődség végbemegy, előbb alaktalanul forrongnak-kavarodnak, látszólag elválnak és elszigetelődnek, végül aztán egységbe illeszkednek és rendbe tagolódnak. Szétfolyó, határnélküli alaktalanság és határozó alak, elkülönülés és egybeszerveződés, differenciálódás és integrálódás: ez a személyiség fejlődésének dinamikája. A szerteágazó sokféle hajlam egységes valósággá bontakozik ki, a személyiség belső, kifelé liató erői összehatnak a külső világ ráható erőivel.

A lelki alkat belső erőinek s a külső világ benyomásainak ilyen konvergenciájából támad a személyiség. A kettő egy behatásában azonban az erős személyiségnél a benső erőknek, hajlamoknak és tehetségeknek túlsúlya van a külső ráhatásokkal szemben, amelyeket inkább csak működésbe hozó, kiváltó, fölkeltő jelentőség illet meg. A tudós személyiségnek is, mint minden embernek, van egy *belső formája*, amely életét a környezeten, mint anyagon át alakítja, hatását és visszahatását, élményeit és alkotásait majd ösztönösen, majd tudatosan irányítja. Ez a belső forma, amely egy-egy kiváló teremtő szellem munkásságában mint entelecheia kiteljesedik, csak már *post festa*, a kész történeti anyagból, az életműből szerkeszthető újra. Igazán csak utólag – az alkotó tudós személyiség élte alkonyán vagy holta után – életművéből érthetjük meg egységesen személyiségének veleszületett belső magját, amely életében s alkotásaiban mint uralkodó jelentés kibontakozott s ezeket magasabb egységbe zárja. Csak ekkor tárulhat fel előttünk plasztikusan életének benső teleológiája (ἰλ-ηα-έπειρα) mi lakozott benne mint egységes élet-, cél? mi a biodicaeája? Csak ekkor halljuk ki műveiből azt az alaphangot, amely életében egész lényét betöltötte, a *persona*-t, az ő egész mivoltát «áthangzó egységet» (*per-sonare*), a jellemét, életét és munkásságát formáló érzületet, lényének benső, immár kibontakozott magját. S ekkor még világosabban, felsőbb szintézisben láthatjuk, mikép viseli magán teremtő gondolkodása s felfedezése

személyiségének jegyeit, amelyek éppen sajátserűségük, csakis az ő lelki alkatához való tartozáságuk folytán teszik alkotásait újjá, eredetivé, mástól elütővé, kezdeményezővé s kiszámíthatatlanná. Ekkor történeti-pszichológiai távlatban vehetjük igazán szemügyre azt a szöveget, amely alatt az ő teremtő gondolkodása messze elkanyarodott a szürke, pusztán gyakorlott szakemberek szokásos útjától.

2. A teremtő gondolkodás, mint ilyen, mindig egyedi-személyes természetű, azonban az alkotó gondolkodóknak, az igazi teoretikus embereknek, vannak olyan közös vonásai, amelyek lelki alkatukra általában jellemzők. Melyek azok a tipikus jegyek, amelyek a teremtő gondolkodóknak *forma mentis*-ét alkotják? Ezeket a jegyeket egyelőre csak felsoroljuk s majd látni fogjuk, hogy belső összefüggésük és struktúrájuk egységes alapra vezethető vissza: a megismerésre, az igazságok tárgyi meglátására való törekvésre.

Mert mi a végső célja, egyben sajátserű *hivatása* a kutató tudós-nak, az elmélet emberének? A tárgyi megismerés: a dolgoknak s viszonyaiknak olyan fölfogása, amint ezek valóban vannak. Ezért a megismerésből eleve ki iparkodik iktatni mindent, ami az ő egyéni sajátása vagy az adott pillanatnyi helyzetből folyó személyi ráadása. Feladatának a tiszta tárgyszerű tényállás kimunkálását tartja, amely minden kutató és megismerő egyén számára azonos. Meg van győződve arról, hogy ismereti eredményének mindenkire nézve érvényesnek kell lennie, aki a gondolkodásnak ugyanazt az útját járja, azaz ugyanúgy figyel meg és kísérletezik, azonosít és különböztet, szétválaszt és kapcsol, megokol és egyetemesít, dedukál és indukál, igazol és cáfol, viszonyokat megállapít és rendszerbe foglal. Az igazságra törő kutató lelkében a megismerés objektív jellege eleve kikapcsolni s háttérbe szorítani törekszik minden pillanatnyi vágyat és érzelmet, rokon- és ellenszenvet, minden értékelő állásfoglalást, szépséget és rútságot, hasznosságot vagy károságot, mert ezek nem rejlenek a tárgyban, hanem csak a megismerő alany lelkéből sugároznak rá. *Az igazi kutató előtt csak egy kérdés lebeg: a tárgyra vonatkozó tétel igaz-e, vagy sem?*

3. A tudományos gondolkodás lényege ugyanis, amely mélyen áthatja a tudós lelki alkatát, nem egyéb, mint az *igazolás*. Minden megismerés fogalmakban és ítéletekben megy végbe. A tárgyra vonatkozó tartalmukat igazolni kell. Mi az igazolás alapvető logikai törvénye? Az elégséges ok elve, a *principium rationis sufficientis*. Nem

elég a tárgyakat felfogni, hanem a rájuk vonatkozó egyes ismereteket ellenmondás nélküli összefüggésbe kell hozni, viszonyaikat evidensen belátni, egyik tételt a másikból levezetni, vagyis megokolni. A tételeknek a többi tételekben rejlik az elégséges alapja, rációja. Ez a normatív logika síkján ilyen igénnyel lép föl a gondolkodóval szemben: mindig keresd gondolatod igazoló alapját, hozd mindig gondolataidat ellenmondás nélküli összefüggésbe, amely födi a tárgyban rejlő összefüggést! Negatív módon kifejezve: sohasse gondolj semmit a kellő ráció nélkül!

Ez a tudós lélek kategorikus imperatívusza, szellemi mivoltában rejlő logikai étosza. *A tudós lelket a nem-tudóstól elsősorban az igazolás kötelességének uralkodó érzése, a folytonos miértnek parancsoló ereje különbözteti meg.* De ebből az örökös igazolási törekvésből következik, hogy a tudós lélek ismeretei nem szétszórt, összefüggéstelen adatok, *disiecta membra*, hanem a vérbeli teoretikus ember mivoltát az a törekvés is áthatja, hogy ismereteit összefüggő rendszerbe szervezze, ahol mindegyiknek megvan a maga logikus helye, amely érthetővé teszi. A tudomány végső eszménye a világnak, mint egésznek, megfelelő egész egységes ismeretrendszer. A tudós lélek, mint ilyen, tehát folyton racionalizálni iparkodik a világot, ha mindjárt sokszor elháríthatatlan korlátokba ütközik is, mert a valóság mindentűl és teljesen sohasem gyömszőlhető bele a fogalmak hálójába.

A valóságra vonatkozó okság (kauzalitás) sem egyéb, mint az elégséges ok elvének időben egymásután lefolyó jelenségekre való alkalmazása. Az ok és a hatás viszonya is a valóságot magyarázni törekvő gondolatszkéma: az okból, mint ismereti alapból, értelmezzük az okozatot, a hatást. Ok és hatás, *causa* és *effectus*, a valóságra vonatkoztatott gondolatok, amelyek összefüggéséről meg vagyunk győződve, hogy a valóságos viszonyoknak megfelel: ugyanazok, mint a *ratio* és *consequentia*, csakhogy időbeli jelenségekre alkalmazva. A valóságos történést elménk az oksági viszony szerkesztésével fogalmi megokoló összefüggésbe állítja. *A kutató tudós szellemi habitusát lényegében tehát az határozza meg, vajjon milyen elevenségi fokon él lelkében az elégséges ok elve az ideális vagy reális tárgyak síkján mozgó különféle alkalmazásban? vajjon gondolkodása követel-e folyton tőle rációt és kauzát?* Ez egyszersmind fokmérője problématudata erejének és érzékenységének.

4. A világból azonban, ha az ész a maga szürke kategóriarendszerén átszűrte is, még sok irracionális elem marad, amely ellenáll

az elégséges ok elve evidenciájának vagy az okság fonalára való sima fűzésnek. A határtalanul gazdag valóság korántsem méríthető ki az emberi megismerés rendszerében: belső viszonyhálózata nem transzformálható át maradék nélkül a gondolati megokolás észszerű összefüggésébe. Az a tudós, aki a megokolásnak *minden esetben* teljesen a végére akar járni a valóban végső «elégséges» okig, az *abszolút bizonyosságig*, amelyet már semmi tévedés veszedelme sem fenyeget, voltaképp egyetlen lépést sem tud előrehaladni a megismerés útján. *Bátorságnak kell lakoznia benne, hogy tévedjen is. Az a kutató, aki nem mer tévedni is, meddő marad*: nincs benne bátorság föltevéseket és elméleteket, amelyek éppen a meglévő ismeretek új és termékeny átszervezését szolgálják, megkockáztatni. A tudomány életre és haladásra képtelenné silányulna, ha mindig csak olyan úton akarna járni, ahol minden tévedés eleve lehetetlen. A megismerésnek a tévedést is bátran megkockáztató bizalom a hajtóereje: az elégséges ok elvének abszolút megvalósítása csak ideális határeset .-

Amikor a kutató vizsgálatainak eredményeit írásban megrögzíti, rendszerint előadásában mellőzi azoknak a téves utaknak leírását, amelyeken át kellett haladnia, amíg az igazság fénye végre szemébe szökött: lebontja az állványokat, amelyeken gondolatépületét fölemelte. Így az a lelki-optikai csalódás támad, mintha problématudata kezdetől fogva nyílegyenesen talált volna a célba: a közbeső sok tévedés, próbálkozás, megoldási kísérlet a végső logikai eredmény világossága mellett teljesen árnyékba borul. A tudóst csak a kész eredmény közlésében didaktikai szempont is vezeti: a mellékes gondolatsalaktól megtisztítva akarja igaz tételét bemutatni; a maga személyes élményeivel és tévedéseivel szemben csak a személyfölötti igazság lebeg előtte. Egyes kutatók azonban, főképp a régebbiek, éppen pedagógiai célzattal tárják fel téves útjaikat, hegy az olvasó lássa, milyen küzködés verejtéke tapad az igazság kifürkészéséhez. Ez gyakran terjengőssé teszi művüket, azonban annál tanulságosabbá a lélekbúvár számára. KEPLER *Astronomia nova*-jában így okolja meg tévedéseinek művébe való őszinte beszövését: «Nemcsak arról van szó, hogy miképp jut az olvasó a legegyszerűbb módon az előadott anyag ismeretére, hanem főképpen arról, milyen okok, fogások és esetlegességek útján jutottam én, a szerző, az igazság ismeretére. Ha Columbus vagy Magelhaens téves tengeri bolyongásaikról szólnak, ezt nemcsak hogy megbocsátjuk nekik, hanem egyenest sokszor elbeszélésük hiányát éreznők».

5. Minden tudományos gondolkodó folytonos törekvése gondolatainak igazolása, akár a tényeket s ezek viszonykapcsolatait állapítja meg, akár a valóságról átfogó elméletet szerkeszt. Micsoda végső célja és értelme, mintegy belső jelentése van ennek az igazolásnak? Az *igazság* eszméje. E körül forog minden tudományos gondolkodás. Bármily szögesen állanak is egymással szemben a kutató tudósok s éppen az ellenkezőt tartják is igaznak, *formai* szempontból jóhiszeműen mindig az igazság elérése a céljuk, az igazság kutatásuknak végső értelme és elve. Az igazság megtalálása minden tudományos munka célja, amely irányát és értelmét megadja. A tudósnak ezt *kell* akarnia; ha nem ezt akarja, akkor nem a tudomány embere. *A tudománynak objektív tartalmát és eszményét, másfelől a kutató tudósnek eleven személyiségét éppen az igazság eszméje kapcsolja magasabbrendű egységbe.* A kutató személyiség természetesen mindig szubjektív: a saját lelki alkata s kora szellemi fejlettségének foka eleve köti. De megvan az odaadó *törekvés* benne arra, hogy az objektív igazságot keresse. Hz egész szellemi magatartásának, bármely területén búvárkodik is a tudománynak, az alapformája, egész tudós mivoltának benső étosza. Az igazság eszméje nélkül nincsen «tudományos gondolkodás»: nélküle a tudomány elveszti saját szerű értelmét, nélküle nincs a tudománynak a megismerésre továbbszárkáló erkölcsi érzülete sem. Ezért a tudományos személyiség lelki alkatainak saját szerű magvát éppen az igazság tiszteletében és szeretetében találjuk meg.

A kutató tudós a tudománynak akármelyik mezején munkálkodik is, gondolatrendszerét eleve az igazság eszméjének alapjára építi fel. A *matematikus* arra épít, hogy a mennyiségek viszonyainak magában érvényes objektív hálózata, azaz igazságrendszere van, amelyet eszével ellenmondás nélkül fölfedezhet. A *természetbúvár* kutatása közben abban a hitben él, hogy a természeti tárgyaknak és folyamatoknak objektív sajátosságai törvényszerűen tárulnak elé, ezeket kell neki mint oksági és szerkezeti törvényeket gondolatmunkájával kidolgoznia. Az «igaz» ismeretek elérésének eszméje teszi lehetővé a természetbúvárok együttműködését, közös munkáját a megismerés körének folytonos tágításában. A tudósoknak az igazság eszméje alapján való együttműködésében az emberi szellem erejének egysége nyilvánul meg a természettel szemben, amelyet meghódít. Ez a szellem szabad minden balítélettől, hagyományszerű felfogástól, amely nem pontos megfigyelésen alapul, a pusztá vágyaknak megfelelő eszméktől, meg nem okolt esetleges gondolatkapcsolatoktól, önkényes

és szeszélyes írtaktól: az igazság elérése után való sóvárgás logikai fegyelmességét követel. S mégis a tárgyyszerű gondolkodásnak a kutatóval szemben fellépő ezen parancsával szemben a tudós egyéniség én-jének személyes, odaadó, teremtő szubjektív munkája az, amely az új relációkat a természetben fölfedezi, még pedig olyan módszerekkel, amelyeknek jogosultsága magában a tárgyban, ennek objektív rendjében és szerkezetében rejlik. Így ívelődik át a Szubjektum és az Objektum, az Én és a Tárgy, a Megismerés és az Igazság a tudós gondolkodásában.

A *jogász* is hisz abban, hogy bármennyire változik is korok és népek szerint a jog tartalma, kell lennie egy «helyes» jognak, jogi objektív igazságnak. S ezt kutatnia kell, akármilyen messzeségben ragyogó eszmény is. A *történész* előtt is az «igazság» lebeg: a múlt igazolt objektív tényanyaga, ha mindjárt ezt személyes értékfelfogása már az adatok kiválasztásától kezdve óhatatlanul színezi is. A személyes alakítóképeség és értelmezés a létűnt emberi élet újraalkotásában önkénytelenül érvényesül. Ámde a formális cél mégis az «igazság» keresése, ha ennek eredménye mindig csak viszonylagos és megközelítő marad is. A történeti fejlődés vonalának megszerkesztése még eleve nem apriori rendszer, hanem a kutatás haladtával mindjobban a tények talajába bocsátja gyökereit.

Az igazság objektív megismerése sokszor csak a kutató jóhiszemű törekvésének és hitének tárgya, mert mihelyt a puszta ténymegállapításokon és az evidens viszonyokon túlmegy s a jelenségek belső összefüggését, egyetemes jelentését, a létezők egészében elfoglalt helyzetét vizsgálja, már vezető eszmékre van szüksége mind a természettudományokban, ahol a jelenségek nem tárják fel egyenest benső mivoltukat, mind pedig – s még inkább a szellemi tudományokban, ahol a tények gondolati feldolgozása csak a kutatónak a vallásra, erkölcsre, művészetre, államra, gazdasági életre vonatkozó szilárd érték kategóriái és meggyőződései alapján mehet végbe. Ezek pedig rendszerint kora szelleméből fakadnak, amelybe belenövekedett. Szellemi élettere óhatatlanul befolyást gyakorol reá: ez is én-jének egyik szubjektív feltétele, amely a tárgy felfogását többé-kevésbé meghatározza. Viszont ilyen vezér eszmék és kategóriák nélkül nem lehetséges magasabbrendű kutatás, a tények kiválasztása, tagolása és rendezése. Itt a kutatás belső ellenmondása mered reánk: minél magasabba hágunk a tudomány ormán s minél inkább egységes és rendszeres Egészben akarjuk látni s megérteni a világot, annál kisebb a megismerés teljes tárgyyszerűségének lehetősége, annál több tapad a tárgyhoz

a kutató személyiségéből, ennek mélységeiből. «Minél exaktabb, a tényekhez minél szigorúbban igazodó a tudomány eljárása, annál szegényebb a tartalma s minél gazdagabb és egyetemesebb a tartalma, annál pontatlanabb az eljárása s annál kevésbé biztos az eredménye. A pontosságot a tartalom fizeti meg.» (WUNDT MAX: Die Sachlichkeit der Wissenschaft. 1940.) A gondolatok jelentősége és a tárgyyszerűség gyakran fordított viszonyban van. ARISTOTELES szerint az örökről és a fönségesről, amit tudni elsősorban szeretnénk, csak keveset és hiányosan tudunk megismerni; a végesről s a hozzá közel fekvőről ellenben sokat és sokkalta pontosabban. «De vigasztalódnunk kell, mert amaz sokkal értékesebb, úgy hogy csak keveset tudni róluk többet ér, mint sokat amazokról, úgy ahogy édesebb a szeretett lénynek csak egy kis részét megpillantani, mint sok egyéb dolgot pontosan szemlélni» (De partibus animalium. I. 5.).

A tárgyszerű igaz megismerés lehetősége a tudomány birodalmában kétségkívül sokban függ maguknak a tárgyaknak természetétől s a gondolkodás útján való hozzáférhetőségétől. Az emberi kutató elme azonban semmiféle tárgytól sem riad vissza, sőt annál nagyobb hévvel támadja a tárgyat, minél súlyosabb probléma ingerli benne. Tudományos kutatás csak úgy űzhető, ha a kutató meg van győződve arról, hogy előbb-utóbb legalább is megközelíti az igazságot, vagy az ehhez vezető utat előkészíti. Mivel a vizsgálódó én-je többé-kevésbé módosítja a tárgyat, ezért a kutató iparkodik személyiségét háttérbe szorítani, főképp érzelmeit elnyomni s tisztán a tárgy alkatát szem előtt tartani.

6. Ahhoz azonban, hogy a tudós az érzelmek torzító hatásától mentes, tisztán a tárgyra szegződő s belehatoló értelmi állapotot elérje, mégis szüksége van egy érzelmre, sőt hatalmas indulatra: az objektív megismerésnek, *az igazságnak szenvedélyes szeretetére, a tárgy szer elemre, a platóni Erószra*: «arra, hogy csakis az igazságot szeresse» (ηελ αί ήζεηαλ ζηέζεηη, Politeia. 485 c). Ez az indulat úrrá lesz lelkében minden olyan érzelm fölött, amely a tiszta tárgyi megismerést zavarhatja s torzíthatja: ez is szeretet, de értelmi szeretet, *amor intellectualis*. A megismerés értékérése minden egyéb értékérézést legyőz benne. A tárgyi igazság után való olthatatlan szomjúság a vérbeli kutató lelki alkatának leglényegesebb jegye, amelyből úgyszólván minden egyéb sajátságos tulajdonsága és «dianoé-tikus erénye» természetszerűen fakad fel. Az izgató ismeretlen, a probléma legyőzésének, az igazság megismerésének vágya a kutató

lélemben szenvedéllyé fokozódik, amelyet minden áron ki akar elégiteni. Ettől semmiféle erőfeszítés, nélkülözés, veszedelem és szenvedés sem tartja vissza, még életét is feláldozza érte. «Ha a Mindenható – mondja LESSING – egyik kezében az igazságot, a másik kezében az utána való törekvést ajánlaná föl nekem, az utóbbit kérném.» Az igazságszomjazó kutató, hogy az Északi sarkot elérje, egy folyó forrását eladdig ismeretlen vidéken vad népek között fölkutassa, hogy régiségeket kiásson, valamely feliratot megfejtsen, micsoda fárasztó és veszedelmes utazásokra képes! A tárgy szerelem, az entuziazmus teremtette a legszebb alkotásokat mindenütt kerek e világon, így a tudományban is.

A tudományos Erősznak alapja mindig valamely világosan fölismert, a kutató tehetségétől meghatározott *tárgyi érdek*. Ebből indul ki a kutató lelkesedése, ez biztosítja a tudományos vizsgálódásnak szellemi méltóságát, energiáját és mozgékonyágát. Ez a tárgy szerelem indítja meg a fantáziát és a gondolkodást, tüzesíti át a lelket, érezteti a kutatót a tárgy állandó értékét. A tárgy szerelem, az igazságszomjúság némely kutatóban élénk, gyakran féktelen, de aztán többször csökkenő föllobbanásokban tör elő. Ilyenkor az érzelem ereje nem tarthat a legmagasabb fokon sokáig, gyorsan fellángol, de aztán az alkotásban magát gyorsan el is emésztő lelki láng. A csendes és állandó tárgy szerelem azonban ugyanazon a fokon ég: ez a szívnek permanens értelmi melege, amely a fáradhatatlan kutatókedvet folyton táplálja. Ez a típus a tisztán tárgyilag érdekelt, önzetlen elme, akit csak az igazság vágya űz, aki éppen ezért a tárgyaknak objektív vizsgálója. Az ilyen ember a tudománynak atlétája: sok tréningen kell keresztülmennie és sokszor szinte emberfölötti szívósságot kell tanúsítania. Mert az igazság csak annak leplezi le magát, aki teljes szívvel szereti és szolgálja. Az igazságkutatás és tiszta tárgyi ráirányulás az önzéssel szemben szeretetből fakad: amennyi tárgy szerelem van valakiben, akkora a kutató és igazságfelismerő ereje, s amennyi önzés lakozik benne, akkora a korlátoltsága s a problémával szemben való tehetetlensége. Csak annak számára, aki az igazságot hűségesen szereti, telik meg a tudás bűvös serlege az igazság nektárával. Csak a tiszta ajkon szólal meg a kürt, amelynek hangja az igazság birodalmának kapuját kinyitja. NIETZSCHE azonban a kutató tárgy szerelmét is az «önzés» finomabb fájának minősíti. Az igazi fürkésző szellem ajkára ilyen sóhajt ad: «Ó, mekkora a mohóságom! lelkemben nem lakozik önzetlenség – sőt egy mindenre kapzsin sóvárgó én, amely szeretne sok egyén szemével látni,

mint a magáéval, és sok egyén kezével fogni, mint a magáéval, – egy az egész multat visszahozó én, amely semmit sem akar elveszteni abból, ami egyáltalán az övé lehetne! Óh, az én kapzsiságom lángja! Ó, bárcsak száz lényben újrászülethetnék! – Aki ezt a sóhajtást nem ismeri a maga tapasztalásából, az nem ismeri a megismerő szenvedélyét.» (Die fröhliche Wissenschaft. III. könyv. 249.)

7. A tárgyi megismerésre törvő igazságsóvárgásnak, a tárgyszerelemnek, mint minden szerelemnek, szükségképi velejárója a *szenvedés*: a problémának először csak nyugtalanító, majd gyötrő fájdalma, amelyet a gondolkodó a maga elmeszítésével el akar oszlatni. A tudomány csak merész úttörők szenvedése árán halad előre. Ezt jelképezi már ősidők óta, amikor az olimposi istenek kultusza bevonult Peloponnesosba, PROMETHEUS-nak gyötrelme. Már neve is az ókori népetimológia szerint *ἄπν ηεο πξνκε ζείαιο* van: «az előrelátó, előre gondolkodó, jókor megfontoló». Visszalopja az égből a tüzet, az isteni szikrát, amely az észnek, a gondolkodás képességének, a tudásnak, a kultúrának szimbóluma. Zeus büntetése: a Kaukázus-hegy sziklájához láncolja s keselyűt küld rá, hogy máját marcangolja. De evvel a munkájával a keselyű sohasem kész: a Titán-isten halhatatlan testének ez a része minden éjjel újra meg újra megnő. A mítosz mintegy az ész tragédiáját jelképezi: a világ és az élet nagy problémáin hiába töri fejét az ember, mert ha az egyik problémát sok gondolatfájás és gyötrelm által meg is oldja, helyébe mindig új és több-probléma támad, az értelmi szenvedésnek újabb forrása. A véges emberi ész, mint már AISCHYLOS megrázó Prometheus-drámájában élénk tárja, voltaképp tehetetlen a végtelen világrenddel szemben, amelynek Zeus a képviselője. Az ember soha sincsen megelégedve a jelen állapotaival, intézményeivel, vallási, erkölcsi, művészi és tudományos formáival, esze folyton ágaskodik: mindig új renden töri a fejét. így túláradó ereje önmaga ellen fordul: azzal fenyegeti, hogy eszének edényét szétrepeszti.

Az emberi kutató elmének ezt a prometheusi, vagy a modernebb mítosz nyelvén: fausti természetét, a problémák megoldása közben átélt szenvedését, találó módon jellemzi SCHOPENHAUER: «Minden műnek eredete egyetlen szerencsés ötlet, ez adja a fogamzás gyönyörét: a szülés azonban, a kidolgozás, legalább nálam, nem megy végbe fájdalom nélkül, mert ekkor úgy állok saját szellemem előtt, mint kérlelhetetlen bíró a rab előtt, aki a kámpadon fekszik s addig vallatom, míg nincs kérdéni valóm. A bátorság, hogy semmiféle

kérdést a szívben vissza ne tartsunk, az, ami valakit filozófussá avat. Ennek SOPHOKLES Oedipusához kell hasonlítania, aki saját* sorsáról fölvilágosítást keresve, szakadatlanul továbbkutat, akkor is, amikor már sejti, hogy a feleletekből rá nézve a legszörnyűbb fog következni.»

A kész tudományos mű, a nagy felfedezések láttára a laikus azt hiszi, hogy ezek egyszerre, könnyű szerrel, mintegy maguktól pattantak ki a tudós elméjéből és sejtelve sincs arról a sok fáradságról, gyöttelemről és lemondásról, amelyek árán születtek meg. «Amit én - mondja HELM-HOLTZ, a XIX. század egyik legnagyobb természetbúvára, a 70-ik születésnapján rendezett lakomán (Vorträge und RedeiA 1903. I. 5.1.) lassan kis kezdetekből hónapokon és éveken át fáradságos és tapogatózó munkával láthatatlan csírákból nőni láttam, mindez Önök előtt úgy tűnik föl, mintha hirtelen ugrott volna elő, mint a fegyveres Pallas Jupiter fejéből. Az Önök ítéletét ez a meglepetés befolyásolja irányomban, az enyémet nem; lehet, hogy talán a munka fáradsága és az útközben értelmetlenül tett lépéseim által magam gyakran gyöttrődtem. A szaktársak és a közönség a tudomány vagy a művészet alkotásairól hasznuk, tanulságuk vagy a tőlük okozott öröm alapján ítélik meg. A kutató ellenben többnyire arra hajlamos, hogy értékelését az alkotására fordított fáradsága szerint állapítsa meg. Az értékelésnek ez a két neme ritkán esik egybe.»

A problémán való töprengés, a fejtörés türelme és fájdalma, a teremtő gondolkodónak fizikai magaemésződése, sőt biológiai megfogyatkozása mind csak arra való, hogy a szellem országának határköveit az Ismeretlen birodalmában mindig messzebb mélyessze: új összefüggéseket pillantson meg, az Igazság végtelen hálózatának mind több csomóját bogyozza ki, a múltó jelenségek időbeli világából az időtlen világba, az örökké érvényesnek hitt igazságok platóni ήρνο λνεηόο-ába emelkedjék.

8. Ha ez sikerül, vagyis ha a kutató problémáját megoldotta, a kínzó nyugtalanság és feszültség helyébe a megoldáson érzett öröm és értelmi megnyugvás lép. A nemtudás fájdalma most logikai gyönyörre alakul át. Ahogy szerveink gyakorlása jólesik, akként szellemünk foglalkoztatásának, a gondolkodásnak, sikeres tevékenysége is. Ezt a dinamikus értelmi érzelmet akkor, amikor a megismerés eléri célját s tudás lép a nemtudás helyébe, föl váltja az ismeret bírásához, az igazság birtoklásához kapcsolódó statikus értelmi érzélem.

Ez a kutatónak, most már fölfedezőnek, lelkében úgy merül föl, mint az önérzelemnek, az erő és a hatalom érzésének rokona: hasonló a jellege, mint a testi erő, hatalom, tulajdon, vagyon tudatából fölfakadó érzelemé, csak hogy most az erőt, hatalmat, vagyont a szellemi javak birtoka, az igazság ismerete jelenti. Ez az érzelem már nem veszélyezteti a megismerés objektív jellegét: csak utólagos szubjektív ráadás, a megismerés tárgyszerűségébe már bele nem avatkozó gyönyör, a fölfedezés diadalérzése. Ebbe a nagy teremtő gondolkodóknál valami mindig belécsordul az örökkévalóság érzéséből, mint SPINOZA a metafizikus büszkeségével jelenti ki: *Sentimus experimurque nos aeternos esse.*

Az igazság fölfedezésének örömeivel a tudós lelki alkatában gyakran egy sereg egyéb érzelem is egy töről fakad. Az igazság birtoklása azt, aki fáradtságos munkájával fölfedezte, könnyen *hiúvá* teszi: csak az *ő* kiváló elméje tudta ezt az ismeretet hatalmába ejteni. Föltámad továbbá benne a *hatalomvágy*nak sajátos formája: fölfedezett igazsága csakis az *ő* kiváltsága és monopóliuma, más nem tud mit kezdeni vele, ez csakis az *ő* kutatásterülete. *Irigység* és *féltékenység* fogja el, ha más is hasonló kérdéseken töri a fejét és sikeresen küzd meg velük. Az is tipikus a tudósok világában, hogy az új igazság birtokában esetleg *büszkeség* és *tudós dőlly* sarjadzik ki a sikeres kutató lelkében: a többi tudós bírálatával nem törődik, önmagának elég, társait lenézi, mint ahogy a kínai császárság idején a sima vörös gombú mandarin minden egyéb színű és tarkán mintázott gombú mandarint. Mindezek az érzelmek, mint szubjektív állásfoglalások a tudományos élet fórumain sok élénk vitának, versengésnek és harcnak forrásai. Szenvedélyes lobogásuk nélkül azonban sokszor üresek lennének a tudomány történetének lapjai: a termékeny küzdelem hevében sok új probléma fogan meg: számos új összefüggés bukkan elő, s új módszer születik meg. A tudományos kutatás is az életküzdelemnek egyik formája: harc nemcsak a kutatásnak tárgyában rejlő akadályokkal, hanem sokszor a többi kutatókkal, bírálattal, ellenvéleményekkel, félreértéseikkel is. Az újonnan meglátott problémák, elméletek, sőt igazságok érvényesülési útja, amely felfedezőjük elméjétől a többi elméhez vezet, nem sima és biztos út, hanem göröngyös és zezugos: a régi, megszokott felfogás torlaszokat emel rajta, hol támad, hol pedig minden eszközzel védelmezi magát. A tudomány élete örökös küzdelem a szellem birodalmában: a tudósok *respublica literarum*-jából igen sokszor hallatszik ki a *scientia militans* csatazaja. (L., tüzetesebben a *Scientia militans* című fejezetben.)

9. Bár a tudományos kutatás, mint az Ismeretlen birodalmának meghódítása, a büszkeségnek, tudós dölyfnek és hatalomvágynak is tipikus lelki forrása, éppen az emberiség legnagyobb teremtő tudományos géniuszainak lelkét az *értelem szerénysége és alázatossága* tölti el. Az eszményi tudós-tipust mindig áthatja tudatlanságának tudata, a sokratesi bölcsesség: tudom, hogy nem tudok, *ῥίδη ὅτι οὐκ ᾔδω*. A vérbeli kutatónak lelkét mindig benső ellenmondás feszíti: minél többet tud, annál jobban érzi, hogy még többet kell tudnia. A tudományok történetében a tudatlanság éppoly érdekes és változatos, mint maga a tudás. A nemtudás azonban még sem lehangoló, sőt éppen a tudásra, a megoldhatatlannak látszó problémák megoldására való törekvés hajtóereje. A csillagászra a sokmillió fényévnnyi távolságban ragyogó csillaghalmazok mögül további problémák merednek, de megfigyelő eszközeinek tökéletesítésével mindig továbbhatol a mindenségben; a mikrofizikus az atomot felbontotta protonra, neutronra, elektrónokra stb. s egészen új világ tárult fel előtte a természetnek ezekben az új építőköveiben, de egyben az új kérdések egész raja szállta meg elméjét; a meteorológus sok hasznos időjárási formulát szerkesztett már meg, de egy sereg ismeretlen tényező még tovább nyugtalanítja; a biológus az átöröklés folyamatába már több szempontból bepillantott, de nem fárad bele az újabb és újabb kísérletekbe, hogy a gének természetét és funkcióját még mélyebben átlássa; az antropológus a neandervölgyi, jávai, pilt-downi és pekingi ember elszórt csontjaiból próbálja az emberiség ősi családfájának hiányzó tagjait újraserkeszteni, de még mindig nem tudja kellő igazolással megtalálni.

A legtöbb tudomány képviselője csak azt tudja megállapítani, vajjon a dolgok hogyan viselkednek, de már meg kell torpannia a kérdés előtt: voltaképp mik ezek a dolgok? Meg tudja bizonyos fokig állapítani, hogyan viselkedik az atom protonja s elektrónjai, de hogy mik ezek, az már ismeretének határán túl van, legfeljebb matematikailag szimbolizálható. A fizikus a különböző hosszúságú hullámokat, amelyek mint fény és hő jelentkeznek, az elektromágneses hullám közös nevezőjére hozta., de hogy végső elemzésben micsodák ezek a hullámok, rejtély maradt. Az élet feltételeinek kutatása rohamosan halad, de az életnek igazi mivolta a biológus előtt ma is a legnagyobb titok. A kutatók mind nagyobb seregének fölfedezései, új ismeretei a régi problémák helyébe új problémákat állítanak, az eddigi tökéletlen tudományos világképet mindig tágabb és pontosabb világképpé illesztik, a régi ismeretek épületébe új ismereteket építenek bele,

de jól tudják, hogy ez az új épület is tökéletlen s egy század tudományos haladása architektúráját majd megint más fogalmi stílusban építi át. Ez a folytonos változás, az építőköveknek, sőt a fundamentumoknak állandó kicserélése azonban nem jelenti a tudomány csődjét és tehetetlenségét, hanem éppen ellenkezőleg: eleven életnek s folytonos fejlődésének fényes tanúsága. A tudós kutató lelki alkatában tehát jogosan él büszkeség a megismerésnek már elért eredményére, de ezt a büszkeséget mindig az a szerénység tompítja, amely a még Ismeretlen végtelen óceánjának láttára szívében fölfakad. Vannak tudósok, akik éppen ezért szívük szerint alázatosak. De vannak olyanok is, akik inkább büszkék alázatukra, semmint valóban alázatosak. Ha hangoztatják alázatosságukat, már nem alázatosak.

Az eszményi tudós egyébként éppen kutató természeténél fogva szerény és igénytelen, távol minden nagyralátástól, hetykeségtől, a mások dolgaiba való fölényes beleavatkozástól. Annak szemében ugyanis, aki gondolataival s minden érdekével egészen a nagy tárgyi problémákba mélyed, minden pusztán személyi és szubjektív dolog túlságosan kicsiny ahhoz, hogy ennek túlzott értéket tulajdonítson s vele sokat törődjék. Saját én-jét éppen egész lelkét betöltő tárgyszerelménél fogva nem állítja olyan magasra, hogy másokat minél mélyebben lenézhessen. Jól tudja ugyanis, hogy az, amit teremtő gondolkodásával felfedezett és alkotott, a tudós nemzedékek hosszú során?k előző munkáján épült fel, amelyet ő csak továbbfejlesztett. HELMHOLTZnak 1886-ban a német természeti társaság ünnepélyesen nyújtotta át a *Grafe-érmet* a még fiatal korában fölfedezett nagyjelentőségű szemtükörért. Hosszabb választ allegorikus történettel zárta. Ezt lehetetlen ide nem iktatnom, mint a tudós szerénységnek klasszikusan jellemző példáját:

«Tegyük fel – mivel a történeti igazságnak egy allegóriában nem kell kötnie bennünket – mintha Pheidias korában nem lett volna még eléggé kemény véső, hogy a márványt a formán való teljes uralkodással kimunkálhatta volna. Legfeljebb még csak agyagot lehetett gyúrni és fát metszeni. Ekkor azonban egy ügyes kovács kitalálta, hogyan lehet a vasat acéllá edzeni. Pheidias megőrül az acélból készült jobb szerszámoknak, istenszobrokat vés velük s úgy uralkodik a márványon, mint senki sem előtte. Tisztelik s megjutalmazzák. Azonban a nagy lángelmék, amint mindig tapasztaltam, igen szerények éppen abban, amiben másokat messze túlszárnyalnak. Ez azért megy könnyen éppen nekik, mert nehezen értik meg, miért

nem tudják mások is ugyanezt csinálni. A nagy tehetséggel egybe van mindig kötve a rendkívül finom érzékenység saját műveik hibája iránt. Ezért Pheidias nagylelkű szerénységében így szól a kiváló kovácshoz: 'Segítséged nélkül mindezt nem tudtam volna megalkotni. A tisztelet és dicsőség téged illet'. A kovács erre így felelt: 'Ezt pedig én a vésőmmel nem tudtam volna így megalkotni, ellenben te vésőim nélkül is legalább agyagból csodálatos szobrokat gyúrtál volna. Ezért el kell háritanom a tiszteletet és a dicsőséget, ha becsületes ember akarok maradni.' Pheidias meghal. De itt maradnak e földön tanítványai: Praxiteles, Paionios és mások. Mind a kovács vésőit használják, a világ megtelik műveikkel és dicsőségükkel. Elhatározzák, hogy a boldogult mester emlékét megtisztelik egy koszorúval, amelyet annak kell kapnia, aki legtöbbet tett a szobrászat művészetében. A szeretett mester a kovácsot gyakran magasztalta mint nagy sikereinek szerzőjét. Ezért most úgy döntenek, hogy a koszorút neki adják. Jó, mondta most a kovács, beletörődöm. Ti sokan vagytok, köztetek okos emberek vannak; ti elismeritek, hogy sokat segítettem nektek, és hogy sokféle olyan szobrászok dolgoznak s a templomokat a ti istenszobraitok másaival díszítik, akik az én szerszámaim nélkül keveset tudtak volna alkotni. Nektek ezt el kell hinnem, mert jómagam sohasem véstem márványt és hálásan kell fogadnom, amit nekem ítéltetek. Magam azonban szavazatomat Praxitelesre vagy Paioniosra adnám.» (Vorträge und Reden⁵. II. 311. 1.)

HELMHOLTZ felesége a beszédet újságban olvassa s urához írt levelében túlszerénynek minősíti: «A kovács mégsem te vagy s alig hiszem, hogy a szemorvos urak, mint megannyi Praxitelesek vélekednek rólad. Ezeknek a fiatalabb uraknak nagyon helyes volt egyszer hallaniok, kinek köszönhetik tudományos szaktevékenységük lehetőségét. Mert a szemtükröt olyan valami magától értetődőnek és velük születettnek gondolják, mint mi a kést és a villát. Sohasem fogom fájlalni, hogy nem voltam ott.» (ANNA VON HELMHOLTZ. Ein Lebensbild in Briefen. 1929. I. 298.) Mit ír ugyanekkor Helmholtz *Laqueur*-nek felesége becsvágyával ellentétben? Méltánytalanságnak tartja a jelenleg a személyzet terén működő kiváló tudósokkal szemben, hogy ennyire hangsúlyozták az ő olyan régi munkájára való emlékezőt, amely már a történeté. Ilyen szerény volt az a sok tudományágban újat teremtő tudós, akit «a tudományok birodalmi kancellárjának» (Reichskanzler der Wissenschaften) neveztek. Hetvenéves korában híres jubileumi beszédében, amely szellemi fejlődésének

belső problémátörténete, így nyilatkozik: «Sikereim elsősorban a jómagámról való ítéletem számára voltak értékesek, mert megadták nekem a mértéket, mit kell tovább kutatnom, de, mint remélem, nem csábítottak öncsodálatra. Azt, hogy milyen veszedelmes lehet egyébként a nagyzási hóbort a tudósra nézve, elég gyakran tapasztaltam s ezért mindig őrizkedni iparkodtam attól, hogy ne essem ennek az ellenségnek törébe. Tudva tudtam, hogy saját munkáim és képességeim szigorú önkritikája védő palládiumom ez ellen a sors ellen. De csak nyitva kell szemünket tartani arra, amit mások tudnak, s amit jómagunk nem tudunk: ekkor már nem olyan nagy a veszedelem. Ami saját munkáimat illeti, nem hiszem, hogy valaha egy értekezés utolsó korrektúráját befejeztem volna a nélkül, hogy huszonnégy órával később már megint ne találtam volna néhány pontot, amit jobban vagy tökéletesebben ne írhattam volna meg.»

A tudós lelki alkatnak egyik fő «dianoéitikus erényei», az elkövetett hibák nyílt bevallásában rejlő alázatosságot, a valóban nagy kutatóknál rendszerint megtaláljuk. Ez természetes következménye a tudós lelki struktúra alapvető vonásának: az igazságszeretetnek. Az, aki az igazságot feltétlenül szereti és tiszteli s életét kutatásának szenteli, könnyű lélekkel vallhatja be tévedéseit. SPENCER HERBERT mondja önéletrajzában: «Az igazság szeretetének diadalmaskodnia kell bennünk a győzelem vágya fölött.» Ha a tudós elméleti gondolatai nyilván ellentétben állanak az addig figyelembe nem vett tényekkel, vagy nem állják ki a logika próbakövét – már pedig csakis az evidencia a legfőbb bíró a tudomány birodalmában – akkor megvan benne az értelem alázatossága és önkénytes áldozata, hogy lemond róluk és jobbal iparkodik őket pótolni. Az igazi vizsgálódó szellemben mindig megvan az önkritika, a maga véleményével szemben is kegyetlenül folytatott kétségeskedés, a descartesi *doute méthodique*.

Ennek megkapó példáját találjuk DARWIN önéletrajzában, amikor elismeri, hogy egyik, 1839-ben megjelent tanulmánya hatalmas tévedés volt, amiért most öregkorában is szégyenkezik: a Glen Roy-beli magaslatok geológiai magyarázata. Mély benyomást tett ugyanis reá az, amit Dél-Amerikában bizonyos hegyekre nézve észlelt, amelyek párhuzamos vonalait a tenger működésének tulajdonította. De hamarosan be kellett látnia, amikor már írását a *Philosophical Transactions*-ben közölte, hogy AGASSIZ-nak jégkorszakbeli tó-elmélete a helyes. Egyébként a kiváló kutatók igazságszeretetéből fakadó szerénység fölemelő példája tűnik élénk DARWINnak saját lelki alkatát jellemző vallomásából, amellyel öregkorában írt önéletírását befejezi:

«Amennyire jómagam meg tudom ítélni, sikeremet, mint tudósét – bármennyire növekedett is – sokféle és bonyolult elméleti tulajdonságok és feltételek határozták meg. Ezek közül a legjelentősebbek a tudomány -szeretete, egy-egy tárgyon való hosszú gondolkodásban tanúsított határtalan türelem, a tények megfigyelésében és gyűjtésében kifejtett szorgalom és az invenciónak s a józan észnek bizonyos mértéke. Ezekkel a mérsékelt képességekkel, amelyeknek birtokában vagyok, valóban meglepő, hogy oly jelentős mértékben tudtam befolyást gyakorolni számos fontos kérdésben a tudósok meggyőzésére». (Autobiography of Ch. Darwin. The Thinker's library. 1929. 79. 1.)

10. Az igazság szeretete folyton új igaz tételeknek, új viszonygondolatoknak fölfedezésére sarkall. Éppen ebben áll a tudományos kutatás. A kutató tudós lelki alkatának természetes jegye tehát az *eredetiségre*, az addig még nem ismertnek, újnak fölfedezésére való vágy. Az «új», «eredeti» persze viszonylagos, mert minden új is csak a régi kategóriák alapján érthető. Az «új» is a meglévő eszmékhez való kapcsolódás, ezek folytatása, kiegészítése, átalakítása, javítása, elmélyítése, tágítása. A tudományok története az igazságokról való felfogásnak folytonos változását tárja elénk. A tudományos problémák és elméletek egymásutánja azonban nem tekinthető a változások oly sorának, ahol az egyik téma egyszerűen elfoglalja a másik helyét. Ez az egymásután fejlődést jelent, szerves folyamatot, amelyben az egyik általánosítás arra szolgál, hogy később ráépüljön egy még átfogóbb és mélyebb általánosítás. Egyik sem tekinthető véglegesnek, de mindegyikben benne rejlik egy részleges igazság. NEWTON mechanikáját felülmúlja EINSTEINÉ, de csak úgy, hogy az utóbbi felsőbbrendű általánosítás, amelyhez az előbbi fontos építőkö. A régi törvény, elmélet vagy rendszer igaz marad mint a megközelítés első lépése, mint részleges távlat a tények szövevényében, amelynek mélyebb bonyolultsága fokozatosan tárul föl. Az új, az eredeti értékelésének széles skálája van. Igen találó PASCAL szava: «Ne mondják, hogy én semmi újat sem mondtam: az anyag elrendezése új. Ha lapdázik az ember, ugyanazt a labdát üti az egyik is, a másik is, csak hogy az egyik messzibb üti.» Az igaz tételek, mint viszonygondolatok, magukban igazak, csak a róluk való tudás fejlődése közben mind többet és gazdagabb szempontból lát meg egy-egy kutató elme. Ezt CARDANUS a XVI. században így fejezi ki: «Nem valami újat fedeztem fel, hanem csak meztelenné tettem az igazságot: *non ergo quidquam noviattuli, sed nudavi veritatem*» (De propria vita. XIII.

Caput. 1654. évi amsterdami kiadás 45. 1.). Az igazságnak új, eredeti, meglepő meglátása, amely a szemlélet, a gondolkodás, a fantázia és az intuíció titokzatos vegyülete, a teremtő alkotás a tudományban. A kutató szellem eredetiségének kérdését a problématudat elemzése kapcsán majd tüzetesebben fejtem ki.

11. Az igazság tisztelete és szeretete önkénytelenül fölfakasztja a tudós lélekben a *függetlenség* érzését, az igazságnak minden körülmény között bátor vallására való hajlamot. A tudós kutató szeret anyagi és társadalmi szempontból is független ember, *independent gentleman*, lenni: erre hajlja az ész autonómiája. Az önálló gondolkodó csak logikai lelkiismeretére hallgat, semmi idegen hatalom nem tud rá befolyást gyakorolni, amilyen a hagyomány, mások véleménye vagy tekintélye, a gyakorlati következmények, a rá váró előnyök vagy veszedelmek. A tudomány igazán csak a szabadság talaján virágozhatik ki, ahol semmiféle a tudományon kívül álló, idegen tényező nem köti meg a kutatást, a meggyőződést, a vitát, a gondolatok bírálatát és ellenőrzését, az igazságnak fesztelen, egyedül az ész logikai vonalán haladó fürkészését, azt az önálló gondolkodást, amely mindig külön iparkodik választani – még pedig kizárólag a tárgy belső természete alapján – a lényegest a lényegtelenről, a pillanatyit, az ideiglenest az időtlentől, a szükségképit a pusztá esetlegestől, az állandót a merő konjunktúrától. A tudomány fóruma a szabad vita helye, ahol egyedül az észnek kell ítélnie, s ahol az igazságot pusztán a hatalom szava nem döntheti el. A tudományban csakis a logika belső evidenciája s nem a hatalom külső violenciája mutathatja meg az igazság útját. Az igazi tudós mélyen át van hatva attól a meggyőződéstől, hogy hivatását méltó módon csak akkor töltheti be, ha nem kötött, hanem független lelkű ember, aki értelmi és erkölcsi felelőssége tudatában teljesíti saját szerű kötelességét: a maga területén az igazság kutatását és a szabad bírálatot, önállóan és függetlenül minden társadalmi s politikai-hatalmi tényező befolyásától.

Az nem véletlen, hogy mind a görög, mind az újkori tudomány legnagyobb alapvető géniusza vagyoni és társadalmi szempontból rendszerint teljesen független emberek voltak, akik féltékenyen őrizték gondolkodásuk szabadságát. SOKRATES nem folytatja atyja szobrászi munkáját, nagy aszkézissel csak gondolatainak és ezek terjesztésének él, tanításáért nem fogad el tiszteletdíjat, mint a szofisták, hogy függetlenségét megőrizze. PLATON és ARISTOTELES nem vállal hivatalt, minden ellenszolgáltatás nélkül, önzetlenül tanít a maga

alapított iskolában, az egyik az Akadémiában, a másik a lükeionban. DESCARTES katonatiszt, de a katonai pályát is hamar otthagya s tőkéből élve, teljesen kutatásaiba mélyed. SPINOZA annyi lencsét köszörül, hogy éppen megélhessen; a heidelbergi egyetem tanszékét elhárítja magától, mert félti gondoltszabadságát. HUME másfél esztendő után leteszi fényes államtitkári hivatalát, hogy egészen a tudománynak szentelhesse magát. A függetlenségére büszke elméleti ember ajka szólal meg önéletrajza elején: «Csekély vagyonommal folyton takarékoskodtam, hogy sértetlenül megtartsam függetlenségemet s minden egyebet megvessek, kivéve tudományos tehetségem fejlesztését.» Később felkiált: «Mit akartok többet? Függetlenséget? Bnnek a legnagyobb mértékben birtokában vagyok. Kitüntetések? Bgyáltalán nem érzem hiányukat. Asszonyt? Ez az életnek éppen nem nélkülözhetetlen szükséglete. Könyveket? Ez egyike azoknak, amik szükségesek, de nincs többem belőle, mint ami keveset olvasok. Úgyhogy a bölcsesség minden különös erőfeszítése nélkül boldognak és elégedettnek minősíthetem magamat.» Nem hiába szótték bele a stoikusok a tudós képébe a bölcsesség legfőbb jegyét, az *autarkeia*-t: önmagának elég. Számára a gondolkodáson kívül minden egyéb evilági ügy merőben közömbös: *adiaphoron*.

12. A tudós lelki alkatában a függetlenség és önállóság érzésével szorosan kapcsolatos az *elvszerűség*. Abban a lélemben, amely folyton az igazságot kutatja és hiszi, hogy látja, önkénytelenül kialakul az a szellemi habitus, hogy ahhoz az elvhez, amit egyszer helyesnek ismert meg, szívesen ragaszkodik, érte bárkivel szembe száll s nem hajlik rugalmasan a pillanatnyi hatalom, a társadalom, a korszellem követelménye előtt. Magát az igazság papjának érzi, aki nem a hatalom birtokosai *alatt*, hanem *mellett* áll s akinek kötelessége őket a maga tudományosan igazolt elméleti meggyőződése alapján olyasmire eszméltetni, amit a pusztá ösztön és az élet gépies gyakorlata nem tud meglátni és csak a tudományos kutatás tud föltárni. Az, aki látja az igazságot, kötelességének érzi, hogy ezt ki is fejezze, nem tudja magának sügni: *posui custodiam ori meo*. A tudós csak *rationalité obsequium*-ot tud ismerni: a gondolkodás irányára való parancsot esze megalázásának érzi: engedelmesség a gondolkodásban belátás nélkül *capitis diminutio*, a tehetség meggyilkolása. Elveivel, «doktriner makacsságával» az elméleti ember sokszor magára marad, mintegy maga alkot önmaga által pártot DANTE büszke szavának értelmében:

*Ce a te fia hello
Averti jatta parte per te stesso.*

A tudományok történetének lapjai tele vannak a gondolkodás hőseivel, sőt vértanúival, akik elveikhez szilárdan ragaszkodva, inkább a szenvedést, sőt halált választják, semhogy tudományos meggyőződésüket feláldozzák. A hajlékony alkalmazkodók ellenkező serege, amelyben igazán kimagasló kutató egyéniség alig akad, a tudós lelki alkatnak ezt a tipikus jegyét nem homályosítja el, hanem még élesebb világításba helyezi. A tudósok országában sok a nem kutató elme, hanem a csak utánczó, reprodukív, tanult fő, a merőben *homo eruditus*. Ennek gondolatai nem önmaga mivoltából forrnak ki, a gyötrő problémák fölött nem a saját lelke vérével és verejtékével diadalmaskodik, eszméi és elvei nem saját személyiségének szülöttei. Tehát nem ragaszkodik az apa szeretetével hozzájuk, a régi elmélettől könnyen átpártol az újhoz, az újat éppúgy magába olvasztja, mint a régit, egyikhez sem fűzi benső szellemi intimitás. Az ilyen «tudós» egyéniségnek nem esik neheze elveit könnyűszerrel és hirtelen fölcserélni, a rá nézve hasznos másoknak elméleteibe magát beleélni, a pillanatnyi hatalmat és divatos korszellemet, amely felhőszerűen változik, lelkesedéssel kiszolgálni, számára a tudománynak igazoló logikai apparátusát olcsón mérni és szállítani.

Az önálló és független kutató szellem azonban, amely önerején veti fel és próbálja megoldani a problémákat, megismerésének eredményeit nemcsak közli, de van bátorsága ezekért minden ellenkező áramlattal, szellemi vagy politikai hatalommal szemben síkra is szállni. A belsőleg erős tudós lélek, ha külsőleg gyengéd és szelíd is, tud és mer «korszerűtlen» lenni, a korával s ennek áramlataival ellentétes eszményeket ápolni s az ebből támadó feszültséget hősiezen el is viselni. Ez a szerep ma már kevésbé jut ki a természet bűvárainak, ahogyan a régebbi korokban, mint inkább oly tudományterületek képviselőinek, ahol eszmények, társadalmi-politikai értékelések, nemcsak az észről, hanem az érzülettől függő kategóriák forognak szóban, amelyek irányától függ a társadalom lelkét és intézményeit formálni hivatott kulturális, politikai, jogi s gazdasági tevékenység. Ezeken a mezőkön folyik leginkább a tudomány és az élet, az elmélet és a gyakorlat emberei között a hangos vagy csendes küzdelem. Eszén átszűrte elvek és az élettől hajtott ösztönök állanak egymással szemben.

Az elmélet és az élet hangos, fegyverzörejес harcának példái lépten-nyomon a tudomány útszéli bokrairól is letéphetők. Ezzel

szemben a tudós csendes elvi küzdelmének egyik mintáját mutatom be. BURCKHARDT arisztokratikus lelke a humanitásért lelkesedik, amint ez először a görögöknél jelent meg s a középkoron át a reneszáncében újraéledt, majd a különféle újabb európai klasszikus irányokban, így a német újhumanizmusban ismét föltámadt: WINCKELMANN, HERDER, GOETHE, SCHILLER és HUMBOLDT W. lelkében. Ezek BURCKHARDT szellemi ősei, az ő világuk BURCKHARDT értékvilága és eszményi képe, ezek kultúrájának őrzője és heroldja. De fájdalommal érzi, hogy ez a hellén-német, európai-arisztokratikus embereszmény egész szellemi világával mindjobban a múltba sülyed és eltűnik. A XIX. század, amelyben él, fokozatosan elfordul ettől az értékrendszertől a nélkül, hogy egyenrangú új értékeket tudna helyükbe teremteni: a szabadságtól a kötöttséghez, az igazi műveltség örökkévalótól (*Einigungen*) a napnak pillanatnyi újságaihoz (*Zeitungen*) fordul. BURCKHARDT félti a szellem uralmát: «Európai ezt jelenti: nemcsak a hatalmat és a bálványokat és a pénzt, hanem a szellemet is szeretni.» BURCKHARDT nak van egységes és szilárd világnézete, az élet irányában elvi álláspontja és értékrendszere, amelyet élményszerűen személyesen munkál ki s ehhez méri a történeti világ jelenségeit. Történeti kutató és megértő munkája nem «értékmentes», nem az akkor uralkodó pozitívizmus szellemében a tények feltárásának tárgyidősségét szenvedő, hanem értékektől áthatott, s ítéleteiben ezekhez igazodó, nem «előfeltételmentes», hanem az európai humanisztikus-idealiztikus értékhierarchiából folyó állásfoglalás, amely az emberi kultúra fejlődését *sub specie humanitatis* szemléli. Btől lelkesülve küzd a humanizmus «mitoszáért», mindazért, ami személyiséget, szabadságot, emberi méltóságot, művelődésbeli egyetemességet, a szellemnek egységes összefüggését jelenti. Ezért kutatja az európai embertípus genealógiáját, megjelenési alakjainak változását, az európai életformáknak mintegy a stílustörténetét és fiziognómiáját, a változások szemlélete közben mindig keresve az állandó, magot: az embert, akinek sokrétű lelki természete érdeklődésének középpontjában áll (L. REHM W.: J. Burkhardt. 1930. 17. 1.).

A teoretikus ember lelki alkatának azt a jegyét, hogy elveihez minden körülmények között ragaszkodik, különösen próbára teszi a nagy politikai-forradalmi változások forgószele. Az ilyen viharban is az eskü szentségét az elméleti ember egész erkölcsi mélységében komolyan veszi. Amikor NAPOLEON konzulása alatt megteremtik a cisalpin köztársaságot, GALVANI, a bolognai egyetem tanára, vonakodik az új uralomtól követelt esküt letenni, mert vallási és politikai

meggyőződésével ellenkezik. Ezért lelke egészen elcsügged, sőt búskomorságba esik. Nemsokára tudományos érdemei miatt az eskü letétele alól fölmentik s tanszékére visszahelyezik: ezt azonban nem fogadja el s kevés idő múlva megszűnik élni (1799). Hasonló fölemelő esetről tanúskodik a göttingai egyetem évkönyve. Ernő Ágost hannoveri király 1837-ben államcsínnyel visszaállítja az 1819-ik évi alkotmányt s erre az egyetem tanáraitól is esküt követel. Hét kiváló egyetemi tanár azonban, és pedig ALBRECHT, DAHLMANN, EWALD, GERVINUS, a két GRIMM és WEBER W. E., a kir. egyetemi kura-tóriumhoz intézett emlékiratában óvást emel az alkotmány megsértése ellen s megtagadja az új esküt. Erre ezeket a tudósokat tanszéküktől a kormány megfosztja s néhányat közülök, DAHLMANN-t és GERVINUS-t, a két nagy történeti kutatót, s GRIMM JAKABOT, az újabb német filológia megalapítóját, az országból száműzi. Elvi állásfoglalásuk, amelyért katedrájukat is feláldozzák, egész Németországban nagy tiszteletet gerjeszt, országszerte gyűjtést rendeznek, hogy megélhetésükről gondoskodjanak. 1848-ban az egyetem és a város kérelmezi visszahívásukat, ami meg is történik. WEBER, a nagy fizikus, aki először állapítja meg az elektromos hatás általános alap-törvényét, vissza is tér Göttingába, ahol GAUSS-szal, a *princeps mathematicorum*-mal, régóta együttes vizsgálatot végez. CAUCHY, a nagy francia matematikus, a Bourbon-restauráció után az *Ecole Polytechnique* tanára. De amikor 1830-ban az orleansi LAJOS FÜLÖP foglalja el a trónt, CAUCHY nem akarja a tanároktól követelt új hűségesküt letenni, noha a politikába egyébként soha sem ártotta magát. Barátai nem nyugtatják meg azzal, hogy a kormánynak tett eskü csak addig érvényes, amíg a kormány a hatalmat gyakorolja. Emond tehát előkelő tanszékéről s a száműzetés keserű kenyerét eszi; később visszamehet hazájába. A *Collège de France* katedráját ajánlják föl neki, de ezt új eskü kötelezettsége miatt nem fogadja el, hanem inkább kis állással beéri. Az 1848. forradalom után a *Sorbonne*-on kap tanszéket eskü nélkül. Amikor III. NAPOLEON császár lesz, megengedi, hogy eskü letétele nélkül tanítsa tovább a matematikát. Elvi szigorúsága tehát külsőleg is diadalt aratott.

13. A tudós kutató, ha a konkrét egyest vizsgálja is, végső elemzésben mindig az egyetemes viszonygondolatokat, az időtlent, az örökkévalót, az általános igazságot keresi. Ezért a teoretikus ember lelki alkata tipikusan úgy formálódik, hogy az élet feladatainak körében bizonyos fokig ügyetlen, szögletes, félszeg, gyámoltalan, rugal-

matlan, alkalmazkodó képesség nélkül szükölködő. Abban, aki lelki szemeit szomjas lélekkel állandóan az igazságra szegzi, természet-szerűen megfogyatkozik az érzék és a fogékonyság az életnek gyakorlati sürgése-forgása iránt. Már PYTHAGORAS így jellemzi a tudósnak idegenkedését az életben való cselekvéstől: «A filozófusok az élet versenyzőjévé csak mint nézők mennek el, nem pedig azért, hogy a küzdelemben részt vegyenek és cselekedjenek.» A tudós gondolataiba merülve elveszti érzékét a környező reális világ gyakorlati igényei iránt. A gondolatok eszményi világa és a valóság közt a tudós lelki alkatában feszülő ellentétet BRUNO G. wittenbergi búcsúbeszédében ilyen paradoxonnal fejezi ki: «Minervát látni annyi, mint megvakulni, általa tudni annyi, mint balgának lenni.» (Szemere S.: G. Bruno. 1917. 175. 1.)

A tudós elvont, magasban járó, racionális gondolatjárása számára fokozatosan idegenné válik a tarka élet irracionális mozzanatokkal teli gyakorlata, kevésbé tudja a célokhoz az eszközöket mérni, ezek arányát eltalálni és kiegyensúlyozni. Annyira hozzászokik az elméleti érdekhez, a dolgok elvont-fogalmi látásához, hogy ez elnyeli minden érdeklődését: a gyakorlati élet emberei előtt egyoldalú «teoretikus» emberré fordul. A folytonos elvont gondolatmunkára irányuló koncentráció eltávolítja a konkrét, ösztönösen zajló élettől, amelybe nem tudja már magát beleélni, benne örömet találni. S ha ennek folyásába mégis bele akar avatkozni, ügyetlen és sikertelen: az embereket félreérti s ezek is félreértik őt. Erre a balsikerre idegenkedés, sőt utálat szállja meg a gyakorlati tevékenységgel szemben: ezt egyenesté élete megzavarásának és deformálásának érzi. Hz aztán még csak fokozza az emberekkel való bánni nem tudását és különc, bogaras hírét. Egyeseknél az elvont gondolkodás túlnyomósága, az intellektualizmus egyedulma az oka annak, hogy a gyakorlati életben csődöt mondanak. Másoknál megfordítva: a gyakorlati életben való gátoltság-érzés, elégtelenség és sikertelenség az oka annak, hogy a gondolkodás, a teoretikus élet munkaterére menekülnek.

Meglepő MONTAIGNE-nek, a különben gyakorlati szellemű filozófusnak vallomása: «Nem értek sem a pénznemekkel, sem a tollal való számításhoz; pénznemeink legnagyobb része ismeretlen előttem; a gabonának egyik fajtát a másiktól nem tudom megkülönböztetni, sem kicsépelve, sem pajtában, ha csak a különbség nem éppen szembezőkő; alig találok különbséget saját kertemben a káposzta és a saláta között; még kevésbé értek az alkudozáshoz, az áruk ismeretéhez.» (Essais. II. 17. fej.) Két és félszázad múltán is a tudós lelki

alkat változatlan maradt. Mert az élettől annyira idegen AMPERE, mivel botanikus is volt, nem tévesztette volna ugyan össze a káposztát és a salátát, de a mindennapi életben az áruk és az árak ismeretében éppen olyan járatlan volt, mint a périgordi filozófus. Kis háztartásának számadásait egyszer átnézte: a havi kiadások közt petrezselyemért 50 frankot, az évi összegezésben 600 frankot talált feljegyezve, s ezt rendben találta. S ugyanezt a kiváló matematikust és fizikust bízta meg egy negyedszázadnál hosszabb időn keresztül a kormány, mint az egyetem főfelügyelőjét, hogy az egyetemi intézmények kiadásait ellenőrizze. (ARAGO emlékbeszéde.)

Teoretikus embernek lenni annyi, mint ösztöneit egyoldalúan gondolkodás által kielégíteni. Megvan benne az ösztön szenvedélyesen izzó tüze, de a külső nyugalom hamuja alatt parázslík: a kutató tárgyszerelem, az igazság után való sóvárgás, a tudományos Erősz. Életösztönei már átváltódtak és feloldódtak a megismerés vágyában, a teoretikus érdekekben s ennek erejét fokozzák: a problématudatban, ennek figyelmi koncentrációjában és odaadásában élik és elégítik ki magukat. Az életösztönök átformálódnak a megismerés, az igazságkutatás, a gondolkodás hajtóerőivé: tűzük ebben izzik. Az antik világ legnagyobb államteoretikusai: PLATON és ARISTOTELES. Lényegében mindketten az elmélet körében maradnak. Mennyire mentegeti magát PLATON híres hetedik levelében azért, hogy a teóriát elhagyva, Syrakusaiba ment államtani elveinek megvalósítására! Mennyi tépelődés és ingadozás után – mondja – jutott arra a meggyőződésre, hogy kötelessége az alkalmat megragadni a helyes alkotmány megvalósítására. Azt hitte, hogy csak egy embert, Dionysioszt, a tirannust, kell meggyőznie államelméleti alapelveiről s akkor ezek a valóságba is átültethetők. Merésznak kellett lennie s merész is volt: oda utazott, mert önmaga előtt is szégyenlette volna, ha kitűnik, hogy csak pusztán teoretikus ember, aki nem tud legalább egyszer cselekedni, amikor jó alkalma van rá. Azt is röstellte volna, hogy kényelemből elárulja a filozófiát, amely joggal követelte tőle az igazságos állam eszméjének megvalósítását. Ezért szánta rá magát, hogy a természetének megfelelő elméleti tevékenységi teret otthagya, egy zsarnok országába menjen, ami egyébként bizony hozzá és tanításaihoz kevésbé méltó vállalkozás volt. Gyakorlati terve nem sikerült: hiába bízott az észnek erejében. Csalódása ellenére azonban tovább teorétizálja, bár mérsékeltebb formában, az államot hatalmas *Nomoi* c. munkájában. Mert velejében teoretikus ember: nem hiába írja a *Politeia*-ban az elmületről, hogy «milyen édes és boldogító birtok»

(ὦο εδύ θαη καθάξηηλ ην θηήκα. 496. c·) ARISTOTELES, bár fejedelmi sarjnak, a világhódító NAGY SÁNDORNak nevelője, távortartja magát a gyakorlati politikától, de megírja a *Politika* legmélyebb elméletét: hite szerint «a teória a legédesebb és a legjobb» (ή ζεωζία ην ήδηζηνλ θαη άξηηζηνλ).

S az újkor nagy államteoretikusai, HOBBS és SPINOZA, FICHTE és HEGEL, életük néhány rövid epizódját nem tekintve, a cselekvő politikától távol maradnak. Gyakorlati cselekvésösztönük azonban átalakul az államnak beható elméleti vizsgálatává: az állam eszményi mivoltát szemlélik ugyan, de nem avatkoznak bele a valóságos állami életbe, sőt egyenest idegenkednek tőle. Hasonlókép NIETZSCHE. Félénk, mimóza-természetű, visszavonuló lelke, amely a zajló élettől távol Svájc hegyeiben szeret élni, megszerkeszti a brutális emberfölötti embernek, az *Übermenschnek* alakját, maga helyett elméletben ezt cselekedteti.

Általában a tudós léleknek legfőbb és folytonos becsvágya elméletek, gondolatrendszernek fölépítése, ha mindjárt nem ritkán a légvárak stílusában is, mert ezek birodalmában, a gondolatok ideális rendjében, szuverén úrnak érezheti magát: itt a durva valóság kevésbé korlátozza. Ezért írja könyvtárszobájának ajtaja fölé: HIC COGITO ET REGNO. Gondolkodik, de ezzel uralkodik is: hatalmi ösztönét nem az élet gyakorlatában, hanem a szellem birodalmában éli ki. Ártalmatlannak látszó elméletészövése azonban sokszor az életben is forradalmat idéz elő.

A tudós lélekben nagy a hajlandóság az élettől való absztrakcióra, a tudománynak az élettől való elszakítására s önállóvá emelésére. Könnyen esik az elzárkózott céhszerű gondolkodás hibájába: a tudományt szakszerűen csak a tudós űzi, tehát az, amit az élet embere gondol, aki nem tudós, nem tudomány. Csak az a tudomány, amit a szaktudós gondol: a gondolkodni vakmerő laikusnak mezítlábokoskodó «józan esze» a tudományban csak lenézni való kontárság forrása. Az egyoldalúan teoretikus embernek rendszerint nincsen érzéke a jelen gyakorlati élet problémái iránt, ha mindjárt ezek megoldásában bizonyos kötelesség reá is hárul. Innen van, hogy érdemes teoretikus tudósok vezetése alatt az egyetemeken egész nemzedékek nőnek fel, amelyek koruk és környezetük élő problémaköréből ki vannak rekesztve s a merő fogalmi absztrakciók világába száműzve, ahol sokszor még csak utalást sem kapnak a tudománynak és a jelen életnek szoros kapcsolatára nézve. A XIX. századnak egyoldali történeti gondolkodása arra a hitre szoktatta a tudós elmé-

ket, hogy a jelennel csak akkor foglalkozhatunk, ha már történetté vált: a merő hisztorizmus a tudományegyetemen és tudományos akadémiákon nem tud termékenyen frigyre lépni a praesentizmussal. Ezért oly nagy a száma az élettől idegen egyetemi tanultságú embernek. A tudósok világában sok az ablak nélküli kultúrmonasz.

A vérbeli kutató lelkét igazságsóvárgása annyira rászegzi problémáira, hogy éppen tárgyszerelme miatt az életben sokszor egészen naiv és hiszékeny gyermek marad. Gondolkodásában férfi, magaviseletében gyermek. Sajátságos ellentét a tudós lelki alkatában: az a kutató, aki a jelenségek tudományos vizsgálatában s a fogalmi szerkesztések világában a legélesebb kritikai érzékről tesz tanúságot, a mindennapi életben gyakran a legnagyobb mértékben kritikátlan, gyermeketeg észjárású, szinte ügyefogyott, az ember és a társadalom minden mélyebb gyakorlati lélekismeretétől mentes. Ezért éppen nem jóhiszemű felebarátainak könnyű zsákmánya, vagy más hasonlóan naiv emberek sugalmának áldozata. WEBER, a nagy fizikus, lépesében jó barátságban van ZÖLLNERrel, az asztrofizika tanárával, aki metageometriai spekulációi alapján a spiritizmus egy fajtát szerkeszti meg. Ez ráveszi, hogy az amerikai Slade spiritiszta szeánszain részt vegyen. A gyermeki őszinteségű, talpig becsületes WEBER nem veszi észre a spiritiszta üléseken végbevitt csalásokat. Így aztán WEBERnek az exakt fizikai kutatás terén kivívott világhírével és tekintélyével a spiritiszták rútul visszaélnék és csalásaikra tudományos bélyeget ütnek. Egy másik elsőrendű fizikus, BOLTZMANN L., annyira csak tudományának élt s problémái lelkét annyira betöltötték, hogy semmi fogékonysága sem volt az élet valósága iránt, szinte az elemi ösztönös viselkedés és emberismeret is hiányzott belőle. Az életben egészen tapasztalatlan és gyámoltalan gyermek maradt, de a matematikában, fizikában és filozófiában az emberi megismerés legmagasabb ormaira hágott: kiépítette a kinetikai gázelméletet; mechanikailag megalapozta a *Maxwell-féle* elméletet; tőle való a hősugárzásra vonatkozó, ú. n. *Stefan-Boltzmann-féle* törvény elméleti igazolása. Közben ez a tiszta teoretikus típusú kutató fél az emberektől. Amikor sok évi gráci, müncheni és bécsi tanárkodás után a lipcsei egyetemen kezd tanítani, szörnyű tanári betegség támadja meg: a *collegium-phobia*, az előadás-iszony. Elméje a tudományban éles és átható világosságú: s most lebíratatlan aggodalom kínozza, hogy előadása közben szelleme, főképp emlékezete, fölmondja a szolgálatot. Ez a bénító tudat, amely csak az élettől és az emberektől való visszavonulásának betegessé vált formája,

annyira gyötri, hogy visszamegy bécsi tanszékére, régi megszokott otthonába. De már itt is idegennek érzi magát s pár esztendő múlva önkézevel iktatja ki magát a világból (1906).

A kiváló kutatók, minthogy maguk is éltük fogytaig ábrándozó nagy gyermekek maradnak, akik oly jól érzik magukat elméleteik fantázia-birodalmában, rendszerint különösen szeretik a gyermekeket. MONGE, a lángelméjű matematikus, NAPOLEON bizalmas barátja, akinek a császár a peluziumi grófi címet is adományozta, a kis római királlyal játszott. Egyszer a diplomáciai testület a császár fogadótermébe lépve, MONGEot, az ábrázoló geometria világrrrú megteremtőjét, a szőnyegen elterülve pillantotta meg, amint NAPOLEON fiával kedvesen mulatott. A nagykövetek, a teljhatalmú miniszterek és minden rangbéli követek mélyen elszomorodtak a nagy tudós ilyen «önlealázása»láltán. Másnap e komoly személyek szájából egész Párizs megtudta ezt a «nem épületes látványt»: a felső társadalmi réteg nagyon sajnálkozott azon, hogy «ilyen kiváló férfiú erkölcsi öngyilkosságot követett el», mert meg volt győződve, hogy MONGE csak NAPOLEONnak akart hízelegni a római királlyal való játszadozásával. Azonban ez a romlott társadalom, amely a hízeltés mértékét önmagából merítette, nem ismerte a tudós lelki alkat mélyebb természetét, benső naivitását. ARAGO, akinek a MONGE fölött a francia tudományos akadémián tartott emlékbeszéde tárja föl szeretettel és megértéssel ezt az esetet, megvédelmezi a nagy akadémikust. MONGE szenvedélyesen szerette a gyermekeket, különös kedvvel vett részt szórakozásaikban. ARAGO maga látta, amikor az ő kis fiaival a hatvanöt éves MONGE nagy mulatsággal szembekötödsdit játszott, pedig az apának sem magas rangja, sem politikai befolyása nem volt. Ha ezt tudják a méltóságukra annyira érzékeny nagykövetek, bizonyára nem csodálkoznak azon, hogy MONGE legjobb és leghíresebb barátjának, aki történetesen akkor császár volt, a fiával játszott.

14. Mi az oka annak, hogy az elméleti kutatókból az *emberismeret* tipikusan hiányzik? Egyoldalú intellektualizmusuk: szemükben csak a megismerésnek van önértéke, tehát embertársukban is elsősorban csak a gondolkodót, az értelmi apparátust nézik, mintha minden ember mindig csupán értelmi indítékokból cselekednék és viselkednék. Nem az egész embert látják, hanem csak egy részét, az értelmét: a léleknek irracionális, azaz ösztönös, érzelmi és akarati mozzanataival, amelyek pedig viselkedésüknek sokkal jelentősebb rugói, nem számolnak. A mindent racionalizáló tudósoknak nincsen meg a

lélek egészébe fűrő intuitív pillantása, mint amilyen a mővésznek. «Csakis az elméleti foglalkozáshoz szokva – írja FECHNER, a pszichofizikának megalapítója, a pszichológia kísérleti módszerének első kimunkálója – kevéssé vagyok ügyes az emberekkel való társas érintkezésben. Semmire sem vagyok alkalmas, mint éppen tollal és könyvvel kezemben dolgozni.» Ezek a szavak sűrítve tartalmazzák a tudós léleknek a világtól való tipikus elfordultságát, az étellel szemben való idegenségét, a konkrét társas feltételekhez való alkalmazkodásának, az emberismeretnek hiányát.

A tételeit mindig okokkal igazoló teoretikus ember hozzászokik ahhoz, hogy a gondolatok lendjében mindig logikai összefüggést, a történésben pedig mindig törvényszerűséget, állandó rendet keressen. Ez az elmejárás áttérjed egész szellemi habitusában oly területek irányában is, ahol a fenéig való logizálásnak az életben nincsen jogosultsága. A viselkedési módok, emberi cselekvések megítélésének normatív síkján is folyton *formális* elvek és maximák irányítják. Agyonokoskodj a az életet: belső és külső szokványos életformája a fontoskodás, az eszközöknek a célhoz aránytalan mérése, a kicsinyeskedés, a kínos aprólékoskodás, a szörszálhasogatás, a vaskalaposság. A pedánsá törpült tudós magaviseletét és cselekvését szükség nélkül formális elvekhez méri, ezért aggodalmaskodó és töprengő: a sok feltétel mérlegelése miatt akaraterije megbénul s a cselekvés alkalmait elszalasztja. Ezért az élet gyakorlatában a szögletességnek, félszégességnek és doktrinárségnek fönnebb jellemzett benyomását teszi. A világot csak gondolkodva szemléli, közben elfelejt cselekedni. Ha mégis cselekvésbe fog, akkor magatartását az észnek hideg fogalmai és merev általános elvei irányítják. Életformáját egyoldalúan, ott is, ahol semmi különös szükség sincsen rá, át- és áthatja az elméleti megfontolás. Ezt a saját lelki alkatát másokba is belevetíti s ezeket is értelmi gépeknek gondolva, sokszor kell doktrinársége miatt csalódnia. Elvont észjárása eleve eltompítja emberismerő ösztöneit, természetes pszichognózisát.

15. A tisztán elméleti irányú kutató lélek, amint az imént is megállapítottuk, csak a logikai összefüggéseknek vagy a jelenségek törvényszerűségének megállapításában leli örömét. Ezért viszont a *gyakorlati következmények rendszerint már nem érdeklik*. Az elméleti fizikus vagy kémikus büszke elméleti méltóságára: fölfedezéseit, új igazságait a továbbiakban a technikusokra bízza, hogy gyakorlatilag kiaknázzák. Ez már szemében nem az elméleti, hanem a gyakorlati

élet szférája. A gyakorlati-technikai szempont túlzó sürgetését a tudomány méltósága megsértésének: *crimen laesae scientiae* érzi. De viszont a teoretikus kutatók felfedezései nélkül sohasem jöhetnének létre a technikusoknak találmányai, amelyek az emberi társadalom életét egészen átformálják. A szende, álmódózó, az élettől műhelyükbe visszavonult tudósok, akiket éppen nem a haszon, hanem csak az igazság tárgyszerelme űz, teszik lehetővé az élet feltételeinek műszaki átalakítását. «Elég kinyitnunk szemünket, – mondja POINCARÉ (Science et Méthode 1908. 9. 1.) – hogy lássuk, hogy az ipar hódításai, amelyek annyi gyakorlati embert meggazdagítottak, sohasem jöttek volna létre, ha csak ezek a gyakorlati emberek éltek volna és nem jártak volna mindig előttük az önzetlen bolondok, akik szegényen haltak meg és sohasem gondoltak a haszonra s akiknek nem volt más irányítójuk, mint a megismerés szenvedélye.» Az elméleti ember légneműnek látszó spekulációiból sokszor szándéka híjján buja tapasztalat, tiszta teóriájából tarka gyakorlat, egyetemes-ségtől speciális részletezés, költői utópisztikus álmából társadalmi-politikai valóság fakad.

A teoretikus ember lelki alkatának a tudomány gyakorlati alkalmazásához való viszonyát senki sem jellemezte találójában, mint fél-századdal ezelőtt br. EÖTVÖS LÓRÁND, aki jómaga merőben elméleti ember, de elméleti igazságaival az életnek s technikának a legnagyobb hasznot hajtja: «A tudomány nemtője csak úgy nem engedi magát igába fogatni, mint a költő pegazusa. Azok, akik ezt tenni mégis szeretnék s a tudományokat az anyagi hasznosság mértékével mérik, a humanisztikus tudományok rovására rendszeren a természettudományokat magasztalják. Észre sem veszik, hogy ilyenkor nem is ezekre, hanem csak alkalmazásaikra gondolnak, a tiszta tudományt pedig, legyen az bármiféle, haszontalannak mondják. Pedig tudomány nélkül nincs gyakorlat. Ma a gyakorlat emberét is tudósok iskoláiban képezzük és pedig azért, mert a tisztán tudományos törekvéseknek meg nem becsülése nemcsak az emberiség legmagasztosabb eszményeit rontaná le, hanem meddővé tenné magát a gyakorlatot is. Éppen a természettudományok a legszembetűnőbb példákkal bizonyítják ezt; még az úgynevezett hasznos fölfedezéseket is rendszeren nem azok hozták létre, kik ilyeneket kerestek, hanem úgy létesültek ezek, mint az elvont igazságot önzetlenül kereső tudósok által elért tudományos eredmények kifolyásai. . . Maguk a szobatudósok, vagy mondjuk, amint^a fizikusokra jobban illik, a laboratóriumi tudósok tették meg a gyakorlat terén az első lépéseket. Az első elektromos fény tudósnak

világított, az első elektromágneses telegráf tudományos eszmecserére szolgált, az első elektromágneses forgó gépet, több mint hatvan évvel ezelőtt, a mi tudós társunk, JEDLIK ANYOS szerkesztette és látta forogni. De a tudós férfiak e kezdetleges eszközei nem elégíthették ki az élet igényteljes követeléseit: városi tanácsunk nem vehetné hasznát DAVY elektromos lámpájának, hírlapíróink türelmét nagyon is próbára tenné GAUSS és WEBER telegráfja s maga veterán tudósunk is aligha jutna messzire, ha olyan kocsira ülne, melyet az ő forgó mágnesese hajt. Volt tehát még tennivaló elég, de ami még hátra volt, az már nem a szobatudósnak, hanem az élet mozgalmaival szorosabb kapcsolatban álló férfiaknak dolga lett. Megéreztek ezek ember-társaik szükségleteit s megtalálták sorban az életre való formát arra, hogy a tudomány vívmányait azoknak kielégítésére alkalmazzák. *A tudomány, még az olyan tudomány is, amely alkalmazásaiban anyagi hasznot hajt, csak úgy haladhat igazán, ha munkásai az igazságot nem mellékérdemből, hanem tudásvágyuktól indítatva, magáért az igazságért keresik.* Kecsegtetett-e anyagi haszonnal az elektron, a mágnes, vagy GALVANI békacombja? Mi más serkentette munkára a velük foglalkozó tudósokat, mint egy nagy kérdés, mely megoldásra várt?» (Akad. Értesítő. 1890. I. köt. 226., 333. 1.)

Van azonban olyan elméleti kutatótípus is, amelynek elmejárása nem marad mindig absztrakt, aki nem ül mindig a tudósoknak ARISTOPHANESTÓL kigúnyolt «felhőkakukvárában», hanem elvont elveit és törvényeit *maga* is alkalmazza gyakorlati feladatok megoldására, belenyúl a telve-telt életbe, mint GOETHE mondja: *Greift nur hinein ins volle Menschenleben* – leszáll ennek mélységeibe s elméleti bűvár létére innen is felhossa az igazság gyöngyét. Elméletével új szempontokat ad a gyakorlatnak s az élet gyakorlatával megtermékenyíti az elméletet. Eszméket vet, hogy tetteket arasson.

A kettő szoros lelki összefüggését mélyrehatóan világítja meg a nagy elméleti kémikus, LEIBIG, aki egyben a mezőgazdasági termelésben termékeny forradalmat csinált s ezt világszerte átalakította. Már éppen száz évvel ezelőtt annak a meggyőződésének ad erőteljes hangot, hogy az elméleti kutatás és tudás minden tudományos alkalmazás vagy technikai eljárás igazi alapja. Laboratóriumában nem szóda- vagy kénsavgyárosokat, szappan- vagy pálínkafőzőket vagy egyéb ipari kémikust akar nevelni, amint ez előtte gyakori volt, hanem arra törekszik, hogy tanítványai – egyelőre a gyakorlati-technikai alkalmazást zárójelbe téve – a kémiai tudomány alapjait, a tudományos gondolkodást és módszert általában elsajátítsák.

S ezzel az elvvel, amely a tudományos gondolkodás természetébe való mély pszichológiai bepillantás gyümölcse, Németország kémiai iparát az egész világ mintájául addig hihetetlen magasságba emeli. «Az igazi tudományos oktatásnak – írja 1840-ben – képessé és fogékonytá kell tennie az elmét mindenfajta alkalmazásra: a tudomány alapelveinek és törvényeinek ismerete alapján az alkalmazások már könnyűk s maguktól jelentkeznek. Mindenki, aki laboratóriumot technikai célból látogatta, a gyárosok fiaiban s olyanokban, akik magát az ipart akarják szolgálni, az a hajlam uralkodik, hogy alkalmazott kémiával foglalkozzanak. Rendszerint aggodalommal, sőt félelemmel követték tanácsomat, hogy ezt az időrabló napszámomunkát hagyják abba és csupán azt a módot iparkodjanak megismerni, hogyan oldhatók meg a tisztán tudományos kérdések. Ha ez sikerül, már birtokában vannak azoknak az eszközöknek, amelyek útján minden egyéb cél elérhető. Többet ismerek közülök, akik most szóda-, kénsav-, cukor- vagy vérlúgsó-gyáraknak, festőműhelyeknek vagy más iparvállalatoknak élén állanak. Anélkül, hogy valaha is ezekhez valami közük lett volna, már az első félórában a gyártási eljárásokkal a legtökéletesebben tisztában voltak, a második félórában már egy sereg legcélszerűbb javítást vezettek be. Miért? Mert hozzá voltak szokva, hogy a laboratóriumban megszerezzék a legfontosabb s a legmegbízhatóbb ismeretét minden anyagnak, amellyel dolgoznak; megtanulták, hogy a hibák elkerülésének elengedhetetlen feltétele annak belátása, hogy a kémiai termékeket alapos vizsgálatnak vessék alá összetételük szempontjából, amiből természetesen következett a hibák forrása, a veszteségek elkerülése, a készülékek megjavítása, az eljárás mód tökéletesítése. Mindezt nem tanulja meg valaki, ha pusztán csak kész receptek szerint dolgozik. Ehhez elméleti gondolkodás és tudás szükséges.» (Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf die Agricultur und Physiologie. 1840.)

Az elsőrendű elméleti gondolkodással, amint a tudományok története tanúsítja, kiváló gyakorlati-technikai érzék is párosulhat. THOMSON W. (KELVIN lord) elméjében például – hogy a számos esetből e gvet említsek – az elméleti fizikai szemlélet és matematikai inveció hatalmas gyakorlati tehetséggel lakozott együtt: alapvető teoretikus fölfedezéseit a legjelentősebb technikai föltalálásokkal tudta összekapcsolni. Ilyen a tengeren túlra a kábelek útján való táviratozás. Először fölfedezi, hogy ugyanazon szerkezetű, de különböző hosszúságú kábeleken keresztül a jelek megérkezésének ideje

a hosszúság négyzetével arányos. Azonban «a négyzetek törvényének» helyessége ellenére keresi a módját annak, hogyan lehetséges a transzatlantikus táviratozás. A kérdés technikai megoldását fel is találja s 1857-ben Európa és Amerika közt az ő terve alapján az első kábelt lefektetik. Az első távirat így szól: «Európát és Amerikát a távirati közlekedés íme egyesítette. Dicsőség a magasságos mennyeiben Istennek s békesség e földön a jóakarató embereknek.» Csakhamar azonban, hogy gyorsítsák a jeleket, a mérnök-alkalmazottak túlnagy áramot alkalmaztak s így hasznavehetetlenné tették a kábeleket. THOMSON kezébe vette a megjavítás problémáját: alapos elméleti és kísérleti kutatása alapján már 1866-ban a tükrös galvanométernek rendkívül érzékeny típusát szerkesztette meg, amely a tengerentúli táviratozást gyakorlativá és biztossá alakította át. A vállalat egymillió font tiszteletdíjjal jutalmazta. Később tovább tökéletesítette syphon-recordereivel a kábel-táviratozást. Már 1896-ban az ötvenéves egyetemi tanári jubileumára rendezett nemzetközi ünnepség alkalmából a glasgowi egyetem egyik tantermébe bevezetett táviróvezetéken az üdvözlő sürgöny a másik teremben tartózkodó KELVIN lordhoz jutott, miután közben New-Foundlandet, New-Yorkot, Chicagót, San-Franciscót, New-Orleanst, Washington, New-Yorkot és New-Foundlandet két és fél perc alatt bejárta. (Fröhlich I.: Emlékbeszéd lord Kelvin fölött. 1909. 30-32.1.)

16. A merőben elméleti ember egész valójával annyira az igazság keresésére szegződik, tárgyszerelme lelkét annyira a kutatott dolgokba és problémákba olvasztja, hogy másokkal nem igen ér rá törődni, társas hajlamaiban és érzésében megfogyatkozik, az emberektől magát lehetőleg távoltage, a *magányt*, ennek termékeny csendjét keresi. «Ne csudáld – mondja PLATON (Politeia 518) – hogy azoknak, akik az eszmék szemléletéig jutottak, nincs nagy kedvük az emberi dolgokkal foglalkozni, hanem lelkük csakis *ott fenn* időzik». Ezért a társadalom szemében, amely nemismeii a tudós természetes benső lelki indítékát, a tárgyára való teljes fegyelmi koncentráció lehetőségének biztosítását, magát mesterkéltelen elszigetelő, önző, aszociális különcnek tűnik fel, akinek rideg lelkéből hiányzik a mások iránt érzett köteles rokonszenv, részvét, segíteni akarás. A magány a szellemet élteti; de a teljes elszigeteltség terméketlenné tesz, mert nem emberi.

A merőben tudós lelki alkat nem a szociális érzések termőföldje. Ezen a ponton a tudós lelki struktúrájának ismét sajátos benső ellen-

mondása tárul elénk: a tudós egyetemes érvényű ismeretekre tör, amelyek minden elme logikája számára hozzáférhetők, tehát mintegy *szocializálni* akarja a tőle meglátott igazságokat – és mégis velejében *individualista*, aki a maga külön mikrokozmoszában szeret élni s a társadalmi környezet zavarásától magát megóvni: csak az igazságoknak, az időtlen viszonytartalmaknak előtte megnyíló egében érzi jól magát s érzi felfokozva erejét, mintegy az örökkévalóság honában, ahová a gyarló emberi lényeknek jelentéktelen és múló földi bajai nem hatnak fel. Az örökös elméleti foglalkozás, az önálló és eredeti gondolkodás, a mások véleményét folytonosan rostáló kritikai szellem természetszerűen fejleszti ki a lélekben az egyoldalú individualisztikus irányt, a magára maradást, a tárgyon és problémán kívül senki és semmi mással nem törődést.

A tudós lelki alkatnak aszociális jellege azonban voltaképp csak látszólagos. A teoretikus ember magányszeretete, visszavonultsága, emberkerülése, mind csak arra való, hogy magának a nyugalmat, az *ataraxiát*, a háborítástól való mentességet, a teljes lelki összpontosultságot biztosítsa s a problémákra irányuló tárgyszerelmét minél mélyebben kiélje, azaz: minél több igaz tételt fedezzen fel. A tudós *vita contemplativa*-ja voltaképp a legmozgalmasabb *vita activa*: a gondolatok cselekvő kimunkálása. S kinek a javára? Éppen az emberi társadalom javára. Az aszociálisnak látszó kutató tudós tárgyi eredményeinél fogva, felfedezései vagy találmányai alapján éppen a társadalomra nézve a leghasznosabb, a legszociálisabb lény. Végső célja az emberiség tudásának vagy jólétének emelése: az ehhez vezető út azonban éppen az emberek kerülése, a magány, a visszavonultság. A nagy szociális célnak hozzámért eszköze – bármily furcsán hangzik – éppen az individualizmus, az egyénben rejlő erőknek zavartalan kifejtése.

Ezeket az értelmi erőket úgy tudja kibontakoztatni, ha környezetét lehetőleg zárójelbe teszi, háborításai elől menekül. Innen a tudósoknak az ókortól kezdve tipikus életbölcseisége: *lathe biosas!* (élj elrejtve!), *bene vixit, qui bene latuit!* CARDANUS, ez a különben nyughatatlan vérű olasz, ilyen szélső modorban, a sötét pesszimizmus határán, jellemzi a tudós szemlélődést biztosító magány előnyét: «Szeretek egyedül maradni, amennyire tudok, noha ezt az életformát ARISTOTELES elítéli, amikor ezt mondja: az egyedül való ember vagy állat, vagy Isten (*homo solitanus aut bestia, aut Deus*) ... Távoltartom magamtól mindazokat, akiket rám nézve nemcsak haszontalannak, hanem gyalázatomra valónak is gondolok: *inkább az álla-*

tokkal, kecskékkal, báránnyal, nyulakkal, gólyákkal élek együtt, ha bepiszkoljak is a házat. legnagyobb hibám, hogy bármit tudtam, akár jelentőst, akár jelentéktelent, alkalmas és alkalmatlan időben közbevegyítettem a beszédbe, úgy hogy akiket dicsérni akartam, megsértettem ... A magányt elébe helyezem a társaságnak, mert igen kevés ember nem semmirekellő s egy sem igazán tudós. Nem mondom, hogy kívánom a tudós társalgást, mert ez csekély jelentőségű. Miért legyek mindig arra kárhóztatva, hogy *időmet vesztegessem?* Ez az, amitől íélek.» (De propria vita. XΓⓈ cap. 1654. évi amsterdami kiadás, 45. 1.) Utóbbi soraiból minden idők tudósának szava hangzik ki: az a törekvés, hogy az idővel takarékosan bánják, minden percét a kutatásnak szentelje, idő-ökonómiáját mindig csak tárgyszerelme szabályozza, ösztönösen haragudják arra, aki egyetlen percét is szellemi haszon nélkül ellopja. A kutató tudós léleknek legdrágább kincse éppen az idő: lelkiismeretfurdalást érez, ha igazságkereső szenvedélyétől bármi kis időt ok híján elrabol.

De CARDANUS magányszeretetének egyéb tipikus okai is vannak: a fokozott öntudat, az önhietség, a tudós dölyf, amelynek az emberek terhére vannak, a sima társadalmi modor hiánya, a támadó viselkedésforma, az összeférhetetlen természet, amely a gögös és agresszív tudóstól mindenkit elidegenít. BRUNO GIORDANO, a másik heves olasz, mindenkivel összehorgol: mint dominikánus barát a klostromban társaival és elüljáróival, mint magántanító tanítványaival, mint korrektor a nyomdatulajdonossal, mint toulouse-i professzor tanártársaival, mint szabadgondolkodó a genfi merev kálvinistákkal. Bizarr, fantasztikus tudományára rátarti s ezért másokat .gúnyoló szelleme mindenütt összeférhetetlen. Anglia a szökött barátot befogadja, de ennek tudós gögje az oxfordi egyetem pedáns szellemét s az angol tudományosságot a *Cena de la Ceneri-hen* (Hamvazószerdái I/akomá-ban) megmarja. Mindenütt kénytelen magára maradni, mert mindig okosabbnak tartja magát annál, akihez szól, vagy aki nek ír.

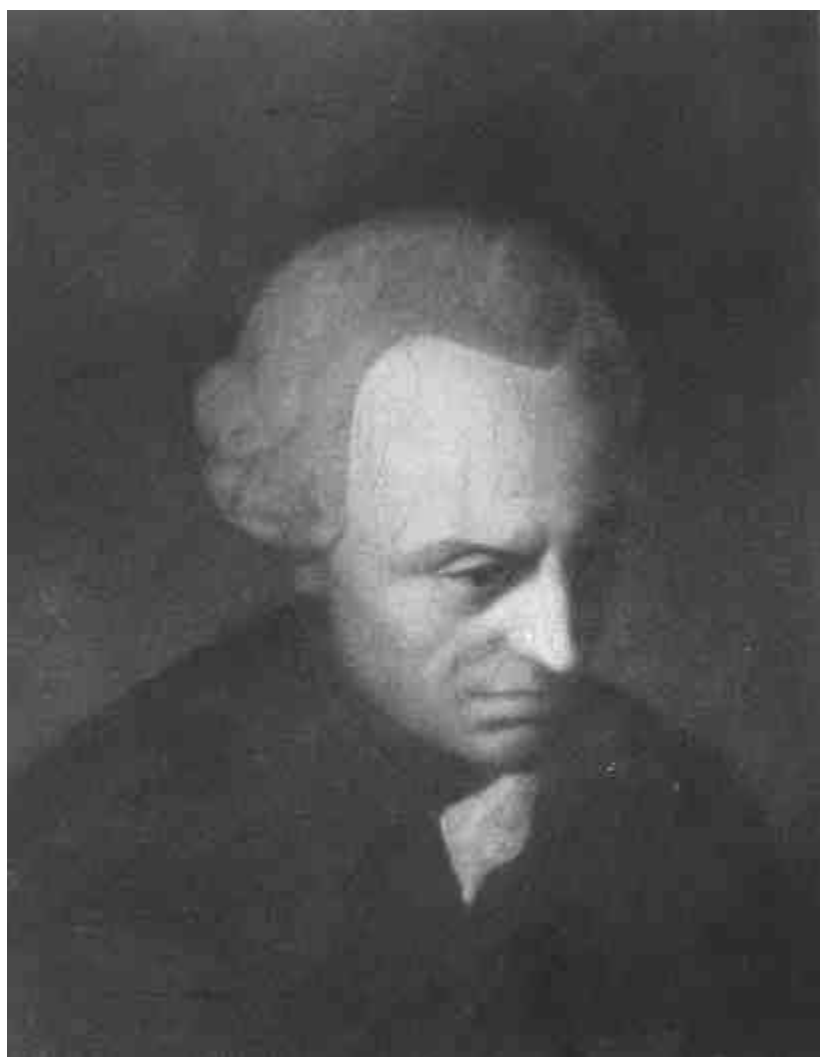
A tudós dölyf túlzott érzékenységgel s erős gyanakvó hajlammal párosodva, ROUSSEAUT is magányra kényszeríti. Legjobb barátaival és segítő jóakaróival összevesz: DIDEROT-val, HOLBACH-hal, HUME-mal. FICHTE és SCHELLING mindenütt hadilábon áll tanártársaival, egymással is, mert felfogásuk egyes tudományos kérdésekben elüt egymástól. SCHOPENHAUER azért is dicsóíti a magányt s a tudós autarkiát, mert ingerlékeny, gúnyos, mindenkit lenézó természete kibírhatatlan környezete és a többi tudós számára. COMTE tudós

dölyfe és harcias modora még mesterét, SAINT SIMON-t sem kíméli, akinek pedig nagy hálával tartozik. Eletében fokozatosan elszigetelődik. A fiatal filológus-tudós NIETZSCHE annyira szereti a magányban való elmélyedést, hogy PETŐFivel, akinek számos versét megzenésíti, szeretné «itthagyni a fényes világot» s «rengetegbe menni.» Kiábrándul szaktudományából, a klasszikus filológusokat támadja, majd általában a tudomány képviselőit, kiábrándul SCHOPENHAUER-ből, megveti az addig tőle bálványozott WAGNERT, barátaival szakít, Sils-Maria magányos rengetegében a szellem remetéjeként él, mint az emberiségnek nagyszerű jövő életét, az emberfölötti ember kifajzását hirdető optimista próféta. Írásaiban mint legszélsőbb elméleti individualista Zarathustra módjára dicsőíti a magányt. Mikor többen meglátogatják, levelében rögtön panaszkodik, hogy ha nem tudja biztosítani gondolatai szabad kiélésére magánosságát, elhagyja Európát. S a lelki egyedülvalóság súlya mégis majdnem agyonnyomja. «Bár tudnám – írja 1886 augusztus 5-én egyik barátjának – előtted a *magánosság* érzelmének fogalmát föltárni! Nincsen senkim, az élők között éppoly kevésbé, amint a holtak között, akivel magamat rokonnak érezném. Ez leírhatatlanul irtózatos! És csakis ennek az érzelemnek elviselésében szerzett gyakorlatom s a gyermekkoromtól való fokozatos fejlődés teszi számomra érthetővé, hogy még nem mentem rajta tönkre.» És az életörömet hirdető, de magányában lelkileg összeroskadt próféta saját temetésére requiemet komponál.

A tudós magányszeretnek egyik lelki forrása a pártokon felülállás, a függetlenségi és önállósági érzés, amelyet a társas érintkezéstől, az életbe való aktív belenyúlástól, az egyedülvalóságból való kilépéstől veszélyeztetve érez. ERASMUST már határozatlanságról és gyávaságról vádolják, hogy nem fogja pártját sem a reformációnak, sem a katolicizmusnak. Ezt írja: «Mindig *egyedül* akartam maradni, mert semmit nem gyűlölök jobban, mint a felesküdt pártoskodást.» Még saját párthíveket sem akar, akik magukat az ő stílusának utánzása alapján «erasmistáknak» hívják. Hideg, megfontoló, mérlegelő, okoskodó ész: a misztika iránt semmi érzéke sincs, az érzelem nem váj mélyen lelkébe. Lefordítja az Újszövetséget, de az Apokalypsiszt kihagyja. A rideg, racionalista, zordon föntségében magára maradó tudós lelki alkatával szemben a merőben művészelkű, heves érzelmi életet élő DÜRER ALBERT így kiált fel naplójában: «Ó rotterdami Erasmus! hol maradsz? Halljad, Krisztus lovagja, lépj a porondra Krisztus urunk mellett, oltalmazd az igazságot, nyerd el a mártírok

koronáját!» (HUIZINGA J.: Erasmus. 1936. 179. 1.) Erasmus végre kilép magányából a küzdőterre, de éppen LUTHERT támadja, mert félti tőle a humanizmust, amely az emberiség legfőbb kincse és eszménye. Ez hite szerint az európai társadalom közérdeke: a szociális érzés győz benne s diadalmaskodik féltve őrzött nyugalma fölött.

A csendes életformát szerető, minden változástól rettegő tudós lelki típusnak valódi megtestesülése KANT. Visszavonultan él, magányosan fejlődik, senki sem vezeti vagy támogatja. Maga teremti meg célját, irányát, rendszerét. Csak néhány gondolkodó eszméi sugárzanak be lelkébe: eleinte WOLFF és NEWTON, később LOCKE és HUME gondolatai. A pontosan követett életszabályok pedáns és merev embere, de ez a merevség és egyformaság nagy életcél szolgálatát: gondolatainak egységes rendszerbe öntését, anélkül azonban, hogy gazdag egyéniségét kiszáritaná és összezsugorítaná. Mindent eltávolít környezetéből, ami lelki összeszedettséget háborgatná. 1783-ban kis házat vesz Königsberg egyik mellékutcájában, ahol a kocsizaj sem zavarja. Alig költözik bele, amikor kellemetlen meglepetés éri: közelben fogház van, amelynek rabjai tüntető hangosan és sokszor imádkoznak. «A stentorhangú képmutatók a fogházban – ezekkel a szavakkal fordul KANT a polgármesterhez – nem vallják kárát lelkük üdvösségének, ha csendesebben mondják is imádságukat; hisz úgymint csak a tömlőcört óhajtják istenfélelmükről meggyőzni s ezt halkabb imádkozással is elérhetik.» ZEDLITZ miniszter többször felajánlja neki a sokkal nagyobb és tekintélyesebb hallei egyetem filozófiai tanszékét, amelyen ezer hallgatója is lenne, eszméit jóval szélesebb körben terjeszthetné; kétszer akkora fizetést és udvari tanácsosi címet kapna. KANT a fényes ajánlatot elhárítja, mert ekkor dolgozik a legnagyobb elmélyedéssel főművén, a *Tiszta Ész Kritikáján* s nyugalma minden változástól félti. «Minden változás aggodalomba ejt – írja ekkor – ha mindjárt a legnagyobb látszatot is kelti állapotom javítására. Azt hiszem, természetemnek erre az ösztönére kell hallgatnom, ha a fonalat, amelyet nekem a párkák úgymint nagyon és gyengén szőnek, valamivel meg akarom hosszabbítani.» KANT előtt minden értéktelen végső nagy céljához: rendszerének alapos kimunkálásához mérten. Individualizmusa később erősen enyhül, amikor a természettudományi és ismeretelméleti kérdésektől, főképp ROUSSEAU sugallatára, az erkölcsi kérdések felé fordul: a tudomány szociális jelentőségét mélyen átéli. «Jómagam – mondja - hajlamból vagyok kutató. Nagy szomjúságot érzek a megismerés után, egyben sóvárgó nyugtalanságot, hogy benne továbbhaladjak,



Immanuel Kant

megelégedettséget is minden haladó lépésnél. Volt idő, amikor azt hittem, hogy mindez az emberiség igaz méltósága és megvettem a tömeget, amely semmit sem tud. ROUSSEAU irányított a helyes útra. Ez az elvakultságból eredő felfogásom eltűnik. Megtanulom az embereket tisztelni és sokkal haszontalanabbnak találnám magamat a közönséges munkásoknál, ha nem hinném azt, hogy csakis ez a felfogás adhat minden egyébnak értéket: az emberiség jogainak helyreállítására.»

Életének nyugalját csak egy eset zavarja meg. Az egyik főcenzor már 1791-ben követeli, hogy tiltsák meg neki az írást. S amikor 1793-ban *A tiszta ész határain belüli vallás* c. munkája a königsbergi egyetem hittudományi karának jóváhagyásával megjelenik, a következő királyi kabinetparancs jut kezébe: «A király már régen neheztel, hogy KANT filozófiája a szentírás és a kereszténység alaptanainak eltorzítására s gyalázására irányul... Elvárja tőle, hogy ilyesmit ezentúl nem fog tenni s tekintélyét és tehetségét a király szándékainak megfelelőleg fogja használni, különben feltétlenül kellemetlen intézkedések fogják sújtani.» Az egyetem valamennyi teológiai és filozófiai tanárának írásban kellett magát köteleznie, hogy KANT valláselméletét nem fogja tanítani. KANT lelkét a királyi megrendszabályozás nagy izgalomba hozza. Egy máig fennmaradt cédulára ezt írja: «Belső meggyőződést visszavonni vagy megtagadni gyalázat, de alattvalói kötelesség ilyen esetben hallgatni; amit mondunk, annak igaznak kell lennie, de azért nem kötelességünk mindazt, ami igaz, nyilvánosan megmondani.» A királyi parancsra adott válaszában iparkodik az ellene emelt vádat megcáfolni, meggyőződéséből semmit sem von vissza, de megígéri, hogy hallgatni fog: «Mint királyi Felséged leghívebb alattvalója, ünnepélyesen megígérem, hogy ezentúl sem előadásokban, sem könyvekben nem fogom többé a természetes vagy kinyilatkoztatott vallás kérdését táfgyalni.» A különben feddhetetlen, minden kétértelműséget és hazugságot gyűlölő KANT ezekben a sorokban – egyszer életében – *reservatio mentalis*-szal él: mint «a király alattvalója» teszi ígéretét; ha ellenben a király meg hal s ő már nem alattvalója, akkor visszakapja gondolat- és írásszabadságát. 1798-ban, a király halála után, már él is e szabadsággal a *Der Streit der Facultäten* c. munkájában. A tudós lélek nyugalomszeretete jellemező, hogy az erkölcsnek oly magas fokán álló, egyeneslelkű gondolkodó is, mint KANT, inkább elköveti a félrevezető kétértelműség vétkeit, semhogy állandó nyugalját veszélybe hozza. A teoretikus lelki struktúrának másik tipikus jegye azonban érvényben

marad nála: az elvekhez való ragaszkodás, mert tanításaiból semmit sem von vissza.

17. A problémáknak lelket üldöző s kizárólagosságot követelő természetéből, a tudós tárgyszerelméből természetszerűen folyik magány- és nyugalomszeretete, ezzel pedig egy töről fakad *hallgatagsága*. Aki megszokta a tárgyakba való odaadó elmerülést, annak ajka kevésbé nyílik szóra. Az időnek is takarékosabb gazdája, semhogy fölösleges beszéddel fecsérelje idejét. Vannak ugyan tudósok, akik eszüket és szívüket nyelvükön hordják. De éppen a legnagyobb kutatók rendszerint hallgatagok, zárkóztak, a sok beszéd-től tartózkodók. Problémáink úgy foglyul ejtik őket, hogy a társaságban is ritkán szólalnak meg, elméjük fényét nem ragyogtatják, a felületes szemlélőre gyakran azt a benyomást teszik, mintha tudatlanok vagy szellemtelenek lennének. Előadásaikban és írásaikban is lehetőleg minden fölöslegest kerülnek. WUNDT, aki HELMHOLTZnak heidelbergi fiziológiai intézetében asszisztense volt, írja, hogy társai néha hetekig tűnődtek azon, hogy mi célja lehet HELMHOLTZnak egy-egy újonnan beszerzett vagy ott szerkesztett készülékkel, de senki sem merte őt megkérdezni. Ez a hallgatagsága nem volt célzatos, hanem tudós lelkének természetes hajlama. Egyszer egyik fiziológiai előadásán leírta az ophthalmométert, azt a készüléket, amely a szem fénjtörő közegeinek, a szaruhártyának és a kristálylencsének, görbületi rádiuszait méri. Ezt a célt azonban elmulasztotta közölni, úgyhogy a hallgatók az előadás után a tanársegédeket azzal a kérdéssel ostromolták, vajjon mire is való ez a készülék. HELMHOLTZ sohasem beszélt a maga munkáiról sem: örökös fejtörésének titka mindig csak értekezéseinek közzététele után tárult fel (WUNDT W.: *Erlebtes und Erkanntes*. 1920. 157. 1.). Merő ellentéte a művészlékű történetíró: CARLYLE. DARWIN beszél önéletrajzában (*Autobiography of Cb. Darwin*. 51. 1.), hogy a társaságban CARLYLE annyit beszélt, hogy mindenkit elhallgattatott. Egyik ebéd alkalmával, amelyen DARWIN is jelen volt, végesvéig a hallgatás előnyeit dicsőítette. Ebéd után az egyik jelenlévő nem csekély iróniával köszönetét fejezte ki a történetírónak a hallgatás erényét oly behatóan taglaló és kimerítő előadásáért.

A mai tudós nyugalma a modern életnek vibráló idegessége, a felfokozott *intensity of life*, nagyobb mértékben zavarja, mint a régebbi korok életének kevésbé élénk üteme. Korunk túlzott idegébbersége kiütközik a tudományos életben is és kevésbé engedi meg a tudós

visszavonultságot és magányt. Mivel a tudomány ma hihetetlen mértékben nyer gyakorlati alkalmazást, a gazdasági és állami élet vezetői a régebben műhelyében nyugodtan vizsgálódó természetbúvárt mind több kérdéssel és föladdal halmozzák el. Ezek közérdekű megoldása gyakran téríti ki a kutatót csendet és összeszedettséget követelő problémáinak menetéből, holott igazán nagyot csakis a teljes és spontán belső koncentráció tud teremteni. Megrendelésre nehéz tudományt üzni, meit az igazi problémák nem kívülről támadnak, hanem a lélek mélyéből maguktól forrnak ki. A sok tudományos kongresszus is korunk lelkének impresszionista bélyegét viseli magán, gyakran zavarja az elmélyedést, mert a különmemű problémáknak egész seregét veti föl, amelyek a kutató figyelmét a személyesen megélt probléma-fölvetés útjától eltérítik, a kimerítő komoly munkát és nyugalmat megzavarják, a kutatót kapkodóvá és idegessé teszik.

18. Ha a kutató lelket igazságkereső szenvedélye a magányba űzi is és a társadalomtól bizonyos fokig elszigeteli, mégis ugyanez a tárgyszerelm a személyi-társas kapcsolat egyik formájának forrása is: a *barátság*. Kikkel érintkezik a tudós általában a legszívesebben? Azokkal, akik az eszméknek ugyanabban a sztratoszfériájában lebegnek, ugyanazoknak az igazságoknak csillagait kei esik a szellem égboltján. A tudós barátok olyanok, mint az ember két szeme: ezek egy tárgyra szegződnek, de a tőlük felfogott két képből mégis egy szemlélet támad a lélekben. Az igazságkutatás táigyszerelme nemcsak elszigetel, hanem egybe is kapcsol, közösségi érzés is buzog ki belőle: a hasonló szaktársakkal való tudományos együttműködésre, közös munkára ingerel, aminek eredménye a dolgok és problémák egymástól kölcsönösen ellenőrzött közös felfogása. Azok, akik az igazságot együttesen látják, együtt is éreznek. «Semmit sem tartok becsebbnek – írja SPINOZA 1665-ben BLYENBERGHnek – mint hogyha az igazságot őszintén szerető férfiakkal köthetek baráti frigyet, mert azt hiszem, hogy e világon egyáltalában semmi olyat nem szerethetünk zavartalanabbul, mint az ilyenfajta embereket. Azt a baráti viszonyt ugyanis, amely egymáshoz fűzi az ilyen hajjamúakat, éppen mivel e viszony azon szeretetre van alapítva, amellyel az igazság megismerése iránt viseltetik mindegyikük: az ilyen emberek baráti viszonyát megbontani éppoly lehetetlen, mint a már egyszer megismert igazságot el nem fogadni. *Hiszen a különböző érzelmeket és szellemeket semmi sem bírja oly tökéletesen egyesíteni, mint az igazság.*» (Spinoza 19. levele.)

Mennyi új probléma-gerjesztés és kutatás támadt a tudósok személyes kapcsolataiból és együttes munkájából! Régebbi időben, amikor a távoli országok között a közlekedés nagy nehézséggel járt, a közvetlen együttlétén kívül a személyes érintkezés főformája a tudós levelezés. A kutatók egymástól messze magányban élnek, de gondolataik leveleik szárnyán egymáshoz repülnek. A tudományos együttműködésre serkentő baráti levelek ősmintái PLATONnak levelei, amelyek közül három hitelesnek tekinthető. Az egyiket HERMEIAS kisázsiai fejedelemhez, ERASTOS és KORISKOS tanítványaihoz intézi, hogy közöttük tudományos szövetséget létesítsen. A filozófiai tartalmú levél végén sajtószzerű eskümintát szab meg: a barátok tartsák a levelet barátságuk kötelező törvényének. A másik két levélben DION rokonainak és barátainak ad tüzetes tanácsot arra, milyen elvek szerint rendezzék be a syrakusaei államot. CICERO, az ifjabb PLINIUS S SENECA sok levelükben fejtegetnek tudományos kérdéseket barátaik számára. A középkor tudós szerzetesei is szeretnek egymáshoz tudományos tartalmú leveleket írni. A renaissance idején PETRARCA és BRASMUS a levelet a művészi-irodalmi műfaj magaslatára emeli. Különösen divattá vált a tudományos baráti levelezés a XVII. és XVIII. században. DESCARTESnak, SPINOZÁnak, LEIBNIZnek, BOYLEnak, HUYGENSnek, PASCALnak, VOLTAIREnek, D'ALEMBERTnek, LAGRANGE-nak LAPLACÉnak, LAVOISIERnek stb. nagy számú levele maradt reánk, amelyekben gondolataikat, mielőtt a nyilvánossággal közölnék, szakbarátaik elé terjesztik bíráló céljából. LEINBIZ, a nagytekintélyű tudós és diplomata nem átal a hágai zsidó üvegköszörűshöz, SPINOZÁhoz, levelet intézni s neki a felső optika körébe vágó tanulmányát megküldeni, hogy véleményt mondjon róla; sőt arra is kéri SPINOZÁT, hogy HUDDE barátjától is kérjen mint kiváló szakembertől bírálatot értekezéséről. LEIBNIZnek kielégíthetetlen tudásvágya alaposan és helyesen akar a tudományos világnak új törekvéseiről és szelleméről tájékozódni. Ezért nem éri be a könyvekkel, hanem úgyszólván az összes korabeli kiválóbb tudósokkal levelez s velük szellemileg együttműködik. Az akadémiai eszmének is ezért fáradhatatlan terjesztője. Ez a kifejezés: «az akadémia *levelező* tagja» ebből a korból származik.

A közlekedés és a nyomtatási viszonyok javulása, a tudományos folyóiratok nagyarányú kifejlődése a tudósok baráti levelezését fokozatosan megcsökkenti. KANT már nem szereti a tudományos levelezést, pusztán időfecsérlésnek tartja, amely csak arra való, hogy a szaktársak egymás hiúságát kölcsönösen legyezgessek. Egész levelezése alig

rúg egy kisebb kötetre. LAMBERT, a kiváló természetbúvár és filozófus, KANT egyik munkáján felbuzdulva, felszólítja őt, hogy közösen megállapított munkaterv szerint dolgozzanak. Gondolatmenetük ugyanis annyira hasonló, hogy a világ azt hiheti, hogy eszméket egymástól lopnak. KANT az együttműködést udvariasan későbbre halasztja. Mikor LAMBERT meghal, KANT okát adja halogatásának: előbb maga akarta kiérlelni eszméit. Különbben is filozófiai rendszer alkotása egységes gondolatmunka, amely csak egy elmének műve lehet. Hogyan is jött valaha létre filozófiai egységes rendszer több elme együttes munkája útján? (I. Kant's vermischte Schriften und Briefwechsel. Hersg. v. Kirchmann. 1873. 358-383. lk.) KANT egyébként nem igen szeretett tudósokkal barátkozni: legjobb barátja egy Königsbergbe telepedett angol kereskedő, GREEN, volt. Egyszer egyik ismerőse a túlvilági életről tréfálkozott s kilátásba helyezte, hogy KANT ott az ó- és újkor valamennyi bölcsének társaságában lesz. KANT tréfásan így hárította el ezt a társaságot: «Hagyjon békében, barátom, a tudósokkal! Ha majd a másvilágon LAMPE inasomat meglátom, nagyon fogok örvendezni: hála Istennek, jó társaságba jutottam!»

A königsbergi filozófusnak zárkózottságával szemben a tudományok történetének lapjai tele vannak a termékenyen együttműködő s bár az igazságot külön utakon kereső, de együttesen szemlélő barátoknak sok főlemelő példájával. SZENT BONAVENTURA és AQU. SZ. TAMÁS szellemi alkatban s tudományos irányban sok tekintetben elütő egység: a kettőt azonban őszinte és mély barátság kapcsolja egymáshoz azóta, hogy egyszerre kezdik meg a párizsi egyetemen előadásait. BONAVENTURA filozófiája a régi augustinusi skolasztika konzervatív szellemét leheli, de nem zárkózik el mereven TAMÁS peripatetikus tanai elől sem; amikor a thomista-dominikánus újításokat az augustinus-szellemű ferencesek támadják, sohasem elegyedik bele TAMÁS barátja ellen a harcba, inkább elvi kibékítést és összhangot keres: Sz. Ferenc csókját mintegy megújítja Sz. Domonkos arcán. Amikor TAMÁS a világi pap-tanárok és a koldulórendi tanárok egyetemi harcában az utóbbiak vezére, minden erejével, külön röpiratban is, támogatja. Olyan barátság kapcsolja őket össze, mint az athéni egyetemen Sz. Vazult és nazianzi Sz. Gergelyt. Szellemük nagy-szerűen kiegészíti egymást, mint két hatalmas folyó, amelyek egymás mellett folynak, de tiszta vizükkel ugyanabba az óceánba ömle-
nek: BONAVENTURA SZ. ÁGOSTON tanítványa: TAMÁS a keresztény ARISTOTELES; BONAVENTURA erősen misztikus irányú, sőt XIII. LEO

szerint «valamennyi misztikus fejedelme»: TAMÁS inkább az evidens okoskodás embere; a *Doctor Seraphicus* szíve melegével sokszor szétfolyó módon, a *Doctor Angelicus* esze hideg logikájának világosságával szervesen és egységesen gondolkodik.

A tudós a más személlyel való szellemi érintkezést, az igazság kutatásában való együttműködést természetszerűen keresi. «Nagy örömemet lelem – írja LEÖBNÖZ– derék és mértékadó személyiségek ellenvetéseiben, mert úgy érzem, hogy ez új erőt önt belém, úgy ahogy az Antaeusról szóló mondában, ha a földet éri.» (Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. CASSIRER kiadása. II. 399. 1.) A tudós a barátságot igazán csak önálló és egyenrangú szellemek között érzi. Az ő baráti szeretetük teremtő munkaszövetiséget jelent. Így LEÖBNÖZfilozófiájának egyik nagy ihletője ZSÓFIA SAROLTA porosz királynő: őszintén tiszteli a nagy gondolkodót, megéli problémáit, ellenvetéseket tesz, vele mint egyenrangú szellem együttgondolkodik. Testi és szellemi unokája, NAGY FRIGYES írja róla: «Ez a fejedelemnö egy nagy ember lángeszével és egy tudós ismereteivel rendelkezett; abban a hitben élt, hogy egy királynőhöz nem méltatlan dolog megbecsülni egy filozófust. Ez a filozófus ÖÖBNÖZvolt és amint azok, akiknek az égtől kiváltságosan ajándékozott lelkük van, a királyokhoz hasonlóvá válnak, ilyen értelemben ajándékozta neki barátságát.» A Zsófiával a problémákon való együtttöprengésből született meg a *Théodicée* és a *Nouveaux Essays*, LOCKE művének cáfolata. A királynő ÖÖBNÖZgondolataival szemben gyakran bíráló állást foglalt. Ez kitűnik IyEiBNiznek hozzá intézett soraiából: «Lehetetlen Önt elégedetté tenni; Ön a miért miértjét akarja tudni.» NAGY FRIGYES szerint halálos ágyán ZSÓFIA így vigasztalja udvarhölgyét: «Ne sírjon, mert most kíváncsiságomat kielégíthetem olyan dolgokról, amelyeket LEÖBNÖZnekem sohasem tudott megmagyarázni a térről, a végtelenről, a létről és a nemlétről.» Ugyanaz a metafizikai Erősz, az örökkévaló és a végtelen után való sóvárgás, hatotta át a királynő lelkét, mint barátjátét, LEIBNIZét. Elmúlásán érzett fájdalmát LEÖBNÖZhuszonkét versszakos költeményben öntötte ki.

Megkapó példája a tudomány számára gazdag gyümölcsöket termő barátságának GAUSS és WEBER benső baráti viszonya. GAUSS a földmágnesség vizsgálatára nagyszerűen tudja sugalmazni a negyedszázaddal fiatalabb WEBER, akit 26 éves korában ő hivat meg a göttingai egyetem fizikai tanszékére. Együttesen kutatják a földmágnesség problémáit s közös munkájuk első eredményét GAUSS mutatja be

1832-ben a göttingai akadémián *Intensitas vis magneticae* című, e tárgykör vizsgálatában új irányt szabó értekezésében. WEBER fizikai és GAUSS csillagászati intézete közt akkora a távolság, hogy az egyikből a másikba való menet negyedóra kerül; már pedig a két kutató együttes vizsgálatai gyakran teszik szükségessé az időösszehasonlítást vagy egyéb rövid értesítést. WEBERben felöltik a probléma: nem lehetne-e galvánáram segítségével a két megfigyelő hely között összeköttetést létrehozni? így találta fel az első elektromágneses távíró 1833-ban. GAUSS erről jelentést ír: WEBER a város házain keresztül kettős drótvezetést létesített, amelynek útján egy erős battéria áramát küldi a két állomáson lévő multiplikátoron keresztül. Ezáltal a multiplikátor belsejében elhelyezett mágnesű az áram iránya szerint hol jobbra, hol balra tér ki. Így egész szavaknak és kisebb mondatoknak jelzését teszi lehetségessé. GAUSS azt is megjegyzi, hogy ezt a távíró sok mérföldnyi távolságban lévő helyek között is lehetne használni. GAUSS és WEBER barátságából nő ki a «magnetikai társulat» is, amely feladatául tűzte ki a földmágnességi viszonyoknak a Föld különféle helyein való vizsgálatát. A társulat folyóiratában a két alapító tudós barátnak egész sereg, ezt a tudományágat megalapozó értekezése látott napvilágot. WEBER 1837-ben politikai érzelme miatt kénytelen otthagyni a göttingai egyetemet. Távozása barátját, GAUSS-t, a földmágnességi vizsgálatoktól elkedvetleníti: erre a lípcsében tanárkodó WEBER is abbahagyja ilyenmű vizsgálatait s az elektrodinamika terén válik úttörővé. Együtt születnek problémáik: együtt is hunyt ki érdeklődésük. 1848-ban WEBER-t újra meghívják Göttingába: örömmel visszatér régi tanszékére, már csak azért is, hogy agg barátja közelében lehessen.

De ugyancsak megható az a benső viszony, amely több, mint egy félszázadon át GAUSS-t és BOLYAI FARKAS-t egybefűzi egymással, «Göttingában – írja BOLYAI önéletrajzában – megismerkedtem az akkor ott tanuló GAUSS-szal, kivel máig is barátságban vagyok, noha távol attól, hogy vele mérkezzem; a legszerényebb s a legkevesebbet mutató; nem harmadnapig, mint Platóval, évekig lehetett vele valaki a nélkül, hogy megtudja nagyságát – kár hogy nem tudtam ezt a címetlen sarkú hallgató könyvet felnyitni és olvasni; én sem tudtam, hogy ő milyen sokat tud, s ő is saját módomat látva, igen sokat hitt rólam, s nem tudta, mely kevés vagyok – az igazi (nem könnyüszereűleg színén járó) mathesisi szenvedelem s erkölcsi egyezés kötött egybe úgy, hogy többször gyalog utazva együtt, mindenik külön maga tárgyaról gondolkodva, óráig nem szólottunk.» Az agg

BOLYAI megrázó szavakkal emlékszik vissza utolsó találkozásukra, amikor elbúcsúztak: «GAUSS Braunschweighból írt volt, hogy határozak napot és helyet Göttingán kívül, amikor és ahol még egyszer találkozunk; mindenkor pontosan, akkor is azon egy órában érkezünk gyalog Clausthalba, a honnan reggel egy tetőig kísérem el s egy haldokló búcsúkezével váltunk el, csaknem némán, azon egy zászló alól kétfelé küldetve, azzal a különbséggel, hogy ő a dicsőség templomába hatott fel, én pedig elestem.» (Erdély öröksége. IX. köt. 142. 1.).

MONGE és BERTHOLLET, a nagy matematikus és kémikus, tudományos barátságáról ARAGO fényes himnuszt zeng a MONGERŐL tartott emlékbeszédében. Barátságuk akkor kezdődik, amikor együtt választja be őket tagul a francia akadémia (1780). «Ha a matematikust kérdezték – mondja ARAGO – miért szereti a kémikust, akkor azt felelte, amit MONTAIGNE mondott barátjáról, LA BOETIE-ről: „Mert én..., mert ő... Mi egymást ismertük, mielőtt egymást láttuk, elég volt az az értesülés, amit egymás felől hallottunk. Mi neveink által ölelkeztünk össze. MONTAIGNE csak négy éven keresztül élvezhette LA BOETIE szelíd barátságát és társaságát: MONGE és BERTHOLLET benső viszonya egy harmad századnál tovább tartott. A Périgord-beli két filozófusnak az volt a meggyőződése, hogy a barátság felold minden egyéb kötelezettség alól, ezt a legbensőbb visszavonultságban élvezték, koruk bajaitól elfordították szemüket, csak önmaguknak éltek. Ellenben MONGE és BERTHOLLET tevékeny részt vettek nagy forradalmunk eseményeiben. Az erős megrázkódtatások, amelyek, sajnos, ellenséges táborokba sodorták a férjet és a feleségét, az apát és a fiút, a fiút és a leányt, a matematikus és a kémikus közé még csak a pillanatnyi félreértésnek árnyékát sem vetették. O bár lehetnék oly szerencsés, hogy önök szeméi elé tárhatnám a Nílus partjain írt leveleket, amelyekben a NAPOLEON katonai expedícióját tudományos kutatóként kísérő MONGE lelkesült kifejezésekben festi ezt a mintaszerű és egész életet megszépítő barátságot! Ezek a levelek a legelfogultabb szellem előtt is igazolnák, hogy a tudományok művelése az értelmi erőket fejleszti, a nélkül, hogy a lélek érzelmeit gyengítené. Ha tagtársunk gyengéd baráti nyilatkozatait olvassuk, arról győződünk meg, hogy a legnagyobb eretnokség rejlik ROUSSEAU-nak ezekben a szavaiban: Megszűnünk érezni, mihelyt okoskodni kezdünk.» MONGE később egyszer a császárt arra kéri, hogy BERTHOLLETnek, aki a kémiai elemzésekben oly kitűnő számításokat végez, de nem tud számítani akkor, ha gépek, laboratóriumok, kémiai kísér-

BOLYAI megrázó szavakkal emlékszik vissza utolsó találkozásukra, amikor elbúcsúztak: «GAUSS Braunschweighból írt volt, hogy határozak napot és helyet Göttingán kívül, amikor és ahol még egyszer találkozunk; mindenkor pontosan, akkor is azon egy órában érkezünk gyalog Clausthalba, a honnan reggel egy tetőig kísérem el s egy haldokló búcsúkezővel váltunk el, csaknem némán, azon egy zászló alól kétfelé küldetve, azzal a különbséggel, hogy ő a dicsőség templomába hatott fel, én pedig elestem.» (Erdély öröksége. IX. köt. 142. 1.).

MONGE és BERTHOLLET, a nagy matematikus és kémikus, tudományos barátságáról ARAGO fényes himnuszt zeng a MONGERől tartott emlékbeszédében. Barátságuk akkor kezdődik, amikor együtt választja be őket tagul a francia akadémia (1780). «Ha a matematikust kérdezték – mondja ARAGO – miért szereti a kémikust, akkor azt felelte, amit MONTAIGNE mondott barátjáról, L/A BoETiE-ről: „Mert én..., mert ő... Mi egymást ismertük, mielőtt egymást láttuk, elég volt az az értesülés, amit egymás felől hallottunk. Mi neveink által ölelkeztünk össze. MONTAIGNE csak négy éven keresztül élvezhette LA BOËTIE szelíd barátságát és társaságát: MONGE és BERTHOLLET benső viszonya egy harmad századnál tovább tartott. A Périgord-beli két filozófusnak az volt a meggyőződése, hogy a barátság felold minden egyéb, kötelezettség alól, ezt a legbensőbb visszavonultságban élvezték, koruk bajaitól elfordították szemüket, csak önmaguknak éltek. Ellenben MONGE és BERTHOLLET tevékeny részt vettek nagy forradalmunk eseményeiben. Az erős megrázkódtatások, amelyek, sajnos, ellenséges táborokba sodorták a férjet és a feleségét, az apát és a fiút, a fiút és a leányt, a matematikus és a kémikus közé még csak a pillanatnyi félreértésnek árnyékát sem vetették. Ó bár lehetnék oly szerencsés, hogy önök szemei elé tárhatnám a Nílus partjain írt leveleket, amelyekben a NAPOLEON katonai expedícióját tudományos kutatóként kísérő MONGE lelkesült kifejezésekben festi ezt a mintaszerű és egész életet megszépítő barátságot! Ezek a levelek a legelfogultabb szellem előtt is igazolnák, hogy a tudományok művelése az értelmi erőket fejleszti, a nélkül, hogy a lélek érzelmeit gyengítené. Ha tagtársunk gyengéd baráti nyilatkozatait olvassuk, arról győződünk meg, hogy a legnagyobb eretnokség rejlik ROUSSEAU-nak ezekben a szavaiban: Megszűnünk érezni, mihelyt okoskodni kezdünk.» MONGE később egyszer a császárt arra kéri, hogy BERTHOLLETnek, aki a kémiai elemzésekben oly kitűnő számításokat végez, de nem tud számítani akkor, ha gépek, laboratóriumok, kémiai kísér-



LIEBIG

letek költsége forog szóban, százezer franknyi adósságát fizesse ki. NAPOLEON kijelenti, hogy másnap magánpénztára erről az összegről utalványt küld, hogy MONGE barátjának tudományos célokból csinált adósságát kifizesse. A császár azonban két utalványt küldött: százezer frankról BERTHOLLETnak s ugyanennyiről MONGE-nak. «A keleti hadseregnek hajdani tábornoka – teszi hozzá ARAGO – nem akart beleegyezni abba, hogy a MONGE-BERTHOLLET tudós ikerpár kétfelé között, akiket a katonák az egyiptomi akadémiában mindig együtt dolgozva láttak, különbséget tegyen.»

Megható, de tudományos szempontból is a legtermékenyebb barátság húzódik át a két nagy német kémikusnak, LIEBIGnek és WÖHLERnek életén. Irigység és féltékenység nélkül, kéz kézbe téve, egymást mindig mindenben segítve működtek együtt a kutatásban. «Számos közleményünk, amelyeket közös néven adtunk ki – mondja LIEBIG – csak egyikünknek volt a műve: ezek kedves ajándékok voltak, amelyeket egymásnak szeretetből adtunk.» Tisztában voltak egymás szellemi alkatának különbségével, de azzal is, hogy tudományos tehetségük kiegészíti egymást. «Amíg – írja LIEBIG – bennem az a hajlam uralkodott, hogy a testek viselkedésében a hasonlóságokat keressem, WÖHLERben különbségeik észrevétele iránt lakozott valóban páratlan képesség: a megfigyelés élessége egyesült benne a művészi ügyességgel és az analízis új eszközeinek és módjainak felfedezését szolgáló genialitással, úgy, ahogy kevés emberben.» Nem volt meg azonban WÖHLERben az a lángelme, amely LIEBIGben: az intuitív együttlátás. Ezt WÖHLER maga hangsúlyozza számtalan levelében: «Gyakran érzem, hogy valami nem helyes, de nem tudom helyébe magát a helyeset állítani.» Ez LIEBIG elméjének kiváltsága volt. Bármennyire különböztek is testi és lelki alkatuk szempontjából, egy vonásuk közös volt: a megvesztegethetetlen igazságszeretet. Ennek kielégítésében WÖHLERT nyugodt vérmérséklete, lelkének kiegyensúlyozottsága és finom érzékenysége nagy tárgyilagosságra készítette: ellenben LIEBIGET hevessége és hirtelen kirobbanó szenvedélyessége sokszor igazságtalanságra ragadta. WÖHLER barátjának ilyen explozív magamegfeledkezéseivel szemben férfiasan szembe szállott, de oly jóindulattal, hogy LIEBIG mindig engedett neki. érezte WÖHLERnek őt túlszárnyaló emberi fölényét s ezt gyakran meg is vallotta.

A nemtelen versengés szelleme sohasem szállotta meg őket. Alig ismerkednek meg 1826-ban, mindjárt észreveszik, hogy véletlenül mindig ugyanazon a problémán törik a fejüket. WÖHLER ekkor

LIEBIGnek ezt írja: «Igazán egy gonosz démonnak kell lennie, amely bennünket újra meg újra észrevétlenül munkánkban összeütköztet s a kémikusokat arra a hitre akarja ingerelni, hogy mi ketten mint ellenfelek szándékosan ugyanazt az Eris-almát keressük. Azt hiszem, ez nem fog neki sikerülni. Ha önnek kedve van hozzá, megpróbálhatjuk, azt a tréfát, hogy valamely kémiai föladaton közösen dolgozunk, hogy az eredményt közös néven tegyük közzé. Magától értetődik, hogy ön Giessenben dolgozik, én meg Berlinben, miután a munka tervét beosztjuk s egymást időről-időre a haladásról értesítjük. A téma megválasztását egészen önre bízom.» LIEBIG a tervbe azonnal örömmel beleegyezik. Ez a «tréfa», amely merőben ellenkezett a német kémikusok körében akkor uralkodó s a két baráttól szigorúan elítélt egoisztikus szellemmel, az önzetlen együttműködés ritka példája volt, s a kémiai tudományak a legnagyobb hasznára vált, egyben a német kémiát naggyá tette (BLUNCK R.: I. v. Iyiebig-1938.).

19. A tudósokat tárgyszerelműkből folyó egyedüllet-kedvelésük, a kutató munkájukat zavaró mozzanatok gondos kerülése bizonyos fokig az aglegénységre hajlamosítja: sokan félnek a házasságtól, hogy nyugalmaikat háborítja. A statisztika szerint általában a férfiaknak kb. 90%-a házas, ellenben a tudósoknak csak 70%-a. A nagy filozófusoknak csak kb. 50%-a házasodott meg, ezek jórésze is csak viszonylag későn, negyvenedik évükön túl. De mégis túloz NIETZSCHE, amikor kérdi: «Melyik nagy filozófus házasodott? HERAKLEITOS, PLATON, DESCARTES, SPINOZA, LEIBNIZ, KANT, SCHOPENHAUER nem házasodtak; még több: el sem tudjuk képzelni őket, mint házassokat. Egy házas filozófus a vígjátékba való, ez az én tétel: és az a kivétel, SOKRATES, a gonosz kivétel, úgy látszik iróniából házasodott, hogy éppen ezt a tételt bizonyítsa.» (Zur Genealogie der Moral. 3. Abhandlung.)

Noha a teoretikus emberben kétségkívül jóval kisebb a hajlam a házasodásra, mint egyéb halandóban, azért a tudományok története és mai élete egész sereg fölemelő példáját tárja elénk olyan házasságoknak, amelyek a tudós kutató életének éppen nem megzavarását, hanem a mindennapi gondoktól való fölmentését s a tudományos munkára való serkentését jelentik. Jusson eszünkbe PASTEURnek vagy HELMHOLTZnak derűs házasesete: feleségük oltalmazó védangyaluk. Az aglegény szakbúvár sokszor elsavanyodik, örökös magányában lelkiileg kiszárad. Amióta a nők számára is megnyíltak

a tudományos pályák, nem ritka a tudós házastársaknak szellemileg is termékeny symbiosisa. CURIE PIERRE és lángelméjű felesége (a Var-sóban született Sklodowska Marie) együtt fedezik fel a rádiumot (1898) s a radioaktivitásra vonatkozó vizsgálataikért kapják meg a Nobel-díjat. Madame CURIE férje halála után ennek tanszékét foglalja el a Sorbonne-on. De a híres rádiumkutató házaspár leánya, CURIE IRENE ugyancsak együtt kutat férjével, JOLIOT FRÉDÉRIC-kel: 1932-ben közösen fölfedezik a neutronokat, majd 1934-ben a mester-séges radioaktivitást: kis atomsúlyú elemeket polóniumsugárzásnak tettek ki s így ezek is radioaktívvá váltak.

A magányában problémáiba merülő, a házasságtól eleve rettegő tudósnak tipikus modellje KANT, nemcsak nőtlen életformájában, hanem a nőről és a házasságról való elméletében is. Hatvankilenc éves korában egy lelkész minden áron házasságra akarja bírni: «Csak nem akar mindig egyedül maradni!» – mondogatja neki. Külön KANT számára párbeszédben dramatizálja a házasság mellett szóló érveket s ilyen címmel ki is nyomtatja: *Rafael és Tóbiás, vagy két barátnak az Istennek tetsző házasságról szóló beszélgetése*. A csak tudományának élni akaró filozófus megfizeti a nyomtatási költséget, egyébként jól mulat a könyvecskén. «Már ez a szó – írja – *con-jugium* (*con-jux*: *egybe-igázott, Gatte, Gattin*) eléggé mutatja, hogy mindkét házastárs fél igát hord; és iga elé fogva lenni, ezt csak nem lehet boldogságnak mon-dani!»

A XVII. és XVIII. század francia szalonélete megteremtette a már MOLIERETŐL kigúnyolt «tudós nőnek» tipikus alakját. KANT is visszariad tőle: szerinte a nő lelki alkatában elsősorban az érzel-mek uralkodnak, éppen ezért számukra mind a tudomány, mind az egyetemes humanitás eszméje mindig csak külsőszerű marad. «Olyan nőnek, – írja – akinek feje görög tudással van tele, mint DACIER asszonynak, vagy annak, aki alapos vitákat folytat a mechanika terén, mint CHASTELET márkiné, még csak szakáll kellene. Ez ugyanis talán a mélyértelműség vonását, amire pályáznak, még felismerhető-ben fejezné ki. Ami a tudós nőket illeti: a könyveket ezek úgy hasz-nálják, mint körülbelül az órájukat. Hordják ugyanis, hogy lássák, hogy van nekik, noha rendszerint áll, vagy nincs is a nap szerint igazítva. De az óra, amely után igazodnak, a fejükben van ... A nő nagy tudományának tartalma az ember, és az emberek között is a férfi. Filozófiája nem okoskodó, hanem érző. Sajátságos dolog, hogy a nők arra nézve, ami a közjóra irányul, teljesen közönyösek és hogy bár egyes, tőlük ismert személyekkel szemben nem szeretet-

lenek, mégis az *egész emberiség eszméjének* egyáltalában nincsen számukra mozgató ereje. Amíg az, ami különös hajlamukat illeti, érintetlen marad, addig úgy nézik a dolgok menetét, mintha semmi közülük sem lenne hozzá. Nincsenek arra teremtve, hogy az egész épületen dolgozzanak és bolondságnak nézik, hogy mással törődjenek, mint saját ügyeikkel. És ez nagyon jól van így. A közügyekben fáradt férfi, náluk üdülést talál. Ők viszik bele az emberi dolgokba a játék kicsinyességet is és mérséklék a nekik tulajdonított túlnagy fontosságot.»

A königsbergi tudós agglegényt, mivel fél a házasságtól, sokat foglalkoztatja elméletileg az a kérdés, vajon kinél legyen a házban a főhatalom? Válasza: a nő *uralkodjék* s a férfi *kormányozzon*, mert az ösztön uralkodik, az értelem pedig kormányoz. A racionalista gondolkodó így szerkeszti meg plasztikus erővel az eszményi házasság elvont képét, de ezt maga is utópiának tartja, mert élte fogyatéig vigyázatos abban, hogy tudós lénye be ne evezzen a házasság révébe: «A házaséletben az egyesült pár egyetlen erkölcsi személyt alkosson, amelyet a férfi, értelme és a nő ízlése elevenít meg és irányít. Ugyanis a férfiről inkább a tapasztalaton alapuló *értelem* tételezhető fel, míg a nőről inkább az *érzelem* szabadsága és helyessége; minél nemesebb a férfi érzése, annál jobban hajlik arra, hogy fáradozásának legnagyobb célját szeretete tárgyának megelégedésében lássa, viszont minél szebb a nő érzése, annál inkább törekszik e fáradozásnak szívességgel való viszonzására. Ilyen értelemben tehát a főhatalomért való vita haszontalan. Ahol pedig már fölmerül, ez a legbiztosabb jele a nyers vagy egyenlőtlenül párosult ízlésnek. Hogyha a dolog annyira jut, hogy a parancsolás joga kerül szóba, akkor már az ügy nagyon el van rontva. Mert ahol az egész kapcsolat voltaképpen csak vonzalmon alapul, ott már ez félig elszakadt, ha a *kell* hallatja hangját. A nőnek e kemény hangon való követelődzése igen rútt, a férfinél pedig a legnagyobb mértékben nemtelen és megvetendő.»

20. A kutató lelkét nemcsak az igazság után való sóvárgás feszíti, hanem az a törekvés is, hogy ha az igazságot megtalálta, ennek birtokát másokkal is megossza, felfedezését közölje. Ennek a *közlési vágyának* azonban nemcsak az a lelki forrása, hogy a tudományos megismerés birtokállományát az emberiség javára növelje, hanem az a büszke érzés is, hogy ezt az igazságot v hódította meg először s ez a hódítás az ő személyiségének dicsőséges aktusa. Miért nem elégszik meg a tudós azzal a neki adott leírhatatlan gyönyörűséggel, melyet

minden, még a legcsekélyebb igazságnak felfedezése is nyújt? Báró EÖTVÖS LORÁND erre a kérdésre így felel: «Múlékony természetünkben arra törekszünk, hogy valami maradandót alkossunk. Enyészet vesz körül minden oldalról; alig van időnk arra, hogy a virág megnyílásában gyönyörködhessünk s ezt már fonnyadni látjuk: hogyan kecsegtetne ebben a múlékony világban az örökzöld babér? Akár a költő és a művész, aki képzeletének sugallatára alkotja műveit, akár a higgadtabb és gondolkodásának fegyelmezettségre büszke tudós is egyaránt ilyent vár jutalmul, amikor szellemi munkájának eredményeit közzétéve, a maga alkotását s ezzel a maga nevét az enyészettől megóvni törekszik. Nemcsak a jövő órának, nem is csak a jövő évnak vagy egy jövő századnak ír: biztatja őt a hit, hogy műve fennmaradhat addig, míg e földön emberek élnek. E hit nélkül talán nem is volna tudomány s az emberiség haladása csak azon ügyességek fejlesztésében nyilatkoznék meg, amelyekkel a pillanat szükségleteit ki tudja elégíteni.» (Akadémiai Értesítő. 1903. 314. 1.)

A közlési vágy gyors vagy lassú kielégítése azon fordul meg, vajjon a kutató lelki alkatában melyik érzés az uralkodó: az a mohóság-e, amely rendszerint hiúsággal párosulva, az igaznak vélt tétel fölfedezésének dicsőségét mielőbb és hirtelen le akarja aratni, vagy pedig az a büszkeség-e, amely csak az igazságnak apróra kidolgozott, minden irányban lassan kimunkált s szilárdan megalapozott, «örökkévaló birtokában», az enyészettől nem fenyegetett $\theta\eta\eta\kappa\ \epsilon\omicron\ \acute{\alpha}\epsilon\iota$ -ben találja meg a maga biztos kielégülését? Az előbbi a heves vérmérsékletű, sebes fantázia-szárnyalású, gyorsan dolgozó, magát és gondolatait hirtelen lendülettel kitáró romantikus, az utóbbi a nyugodt temperamentumú, mindent fokozatosan az ész próbakövére állító, semmit el nem siető, a gondolatok teljes kiérését halkán megváró klasszikus tudós-típus. Mind a két típus a maga nemében egyformán értékes: a legnagyobb tudományos géniuszokat lelki életformájuk vagy az egyik, vagy a másik típusba, esetleg a kettőnek valamely közbeeső átmeneti változat-alakjába sorozza. Itt csak pszichológiai ténymegállapítás, nem pedig tartalmi-tárgyi értékelés forog szóban. A magából a jelentős gondolatoknak egész láváját, ha mindjárt salakostul kilövellő romantikus lángelme a tudomány szempontjából értékesebb lehet, mint az eszméit hosszú ideig melengető klasszikus gondolkodó, akinek gondosan kimunkált gondolatrendszere logikailag megtámadhatatlan ugyan, de viszonylag ösztövérr marad. PASTEUR vérbeli romantikus gondolkodó, aki számtalanszor el-sietve közli intuitív eredményeit, később új tények világánál meg-

javítja s egy sereg merőben új igazsággal ajándékozta meg az emberiséget.

A gondolatait gyorsan közzé tenni nem vágyó, de jelentőségét büszkén érző kutatónak klasszikus típusa testesül meg KOPERNIKUS-ban. Világrendszerének kiépítésén harminchat esztendőn keresztül szakadatlanul dolgozik s munkáját halála előtt sem tartja befejezettnek. Nem fogadja el 1516-ban a lateráni zsinat meghívását a naptár-reform bizottságba, hogy nyugodtan dolgozhassék művén. Csak tudós barátai előtt tárja fel akkor új és merész heliocentrikus tanítását, ezek sürgetik őt könyve kiadására. «Amikor elmélkedni kezdtem azon, – írja a *De revolutionibus orbium coelestium* bevezetésében a pápához – vajjon mit mondanak azok, akik elfogadják a Föld mozdulatlanságát mint századok szilárd véleményét, arról az én nézetemről, hogy a Föld mozog: sokáig haboztam, vajjon nyilvánosságra hozzam-e azt, amit e mozgás bebizonyítására írtam, vagy pedig nem jobb-e követnem a pythagoreusok példáját, akik csak szóbeli formában közölték tudományuk titkait rokonaikkal és barátaikkal. Amikor mindent jól megfontoltam, majdnem kényszerítve éreztem magamat a kész munkának félretevésére a miatt a gúny miatt, amelyet okom volt föltenni, elméletem újsága s az észszel való látszólagos ellentéte miatt. Barátaim azonban lebeszéltek erről s buzdítottak, hogy nyilvánosságra hozzam munkámat, amely nemcsak kilenc esztendeje volt elrejtve birtokomban, hanem négyszer ennyi idő óta. Számtalan más előkelő és nagyon tudós ember is kért, hogy adjam ki a művet és aggodalmaim miatt ne halasszam tovább azt, hogy könyvemet a tudomány általános szolgálatának szenteljem.» KOPERNIKUS joggal aggodalmaskodott, nemcsak azért, mert tudós lelkiismerete művét tökéletlennek tartotta és közlési vágyát elnyomta, hanem a tanításai nyomán várható fölháborodás miatt is. Az utóbbi különösen hatott OSIANDER re, akit megbízott műve sajtó alá rendezésével. OSIANDER minden feljogosítás nélkül előszót bocsátott a könyv elé, amelyben KOPERNIKUSnak határozott s minden kétséget kizáró kijelentéseivel szemben az új heliocentrikus világrendszert csak föltevésnek minősítette, mert félt LUTHERTŐL és MELANCHTHONTÓL, akik a Föld mozgásának gondolatát erősen helytelenítették. (Egy század múlva is a természettudományokért annyira lelkesedő BACON is elutasította.) KOPERNIKUS már nem tudott óvást emelni OSIANDER gyáva eljárása ellen. Művének Nürnbergben nyomtatott első példányát már csak halálos ágyán láthatta (1543).

LOCKE már ötvennégy éves, amikor először mer a nyilvánosság

elé lépni a vallási türelemről írt munkájával, de neve nélkül. Főművét évtizedekig csiszolja. BURNET ezt írja róla LEIBNIZnak: «Mr. LOCKE itt mint olyan ember ismeretes, aki jobban, mint bárki más, írásait, főképp a filozófiában, újra meg újra átgondolja. Még egyszer s még egyszer fontolja-gondolja, minden dolgot elülről és hátulról, minden oldalról megforgat, úgy hogy előnyben kell lennie mindenkiel szemben, aki nem ilyen pontosan vesz mindent fontolóra.» Az ilyen tárgyába és problémáiba minden oldalról alaposan beható tudósra, aki szíve vérével gondolkodik, valóban nem illik a régi cinikus paradoxon: lia az ember valamely dologhoz nem ért, legjobb, ha könyvet ír róla. A gondolatok alapos kiérlelése, a mindig újabban és újabban kisarjadzó problémákban rejlő akadályok gondos legyőzése tizennyolc esztendőig gátolják KANTot főművének, a *Tiszta Ész Bírálata*nak közlésében. Először maga sem tudja, milyen nagy fába vágta fejszékét. Évről évre közeledek hiszi műve befejezését, de ez a hite majdnem két évtizedig öncsalódnak bizonyul. Az 1763-ik évtől 1768-ig kutatja a metafizika módszerét s azt gondolja, hogy «már meg is találta, miután sokszor feldúlt a kocsija» – írja LAMBERTnek. Könyvét kiadója már hirdeti is a lipcsei húsvéti könyvvásárra, de a mű nem jelenik meg. Közben kidolgozza a tér és az idő elméletét, a *mundus sensibilis* magyarázatát (1770), de csakhamar kitűnik, hogy még keményebb dió ránézve a *mundus intelligibilis* ismeretkritikai fölépítése: ez még több, mint egy évtized munkája. 1772-ben ezt jelenti HERZ udvari tanácsosnak írt levelében: «A földologgal, azt hiszem, készen vagyok: *a tiszta észnek egy kritikáját* tudom már megjelentetni, amelynek első részét, a metafizika forrásairól, módszeréről és hatáiról szólót, körülbelül három hónap múlva közre fogom bocsátani.» Csak a következő év végén ír újra HERZnek: hiába keres *K* betű alatt egy bizonyos nevet a lipcsei könyvjegyzékben; könnyű szerrel fényelgethetné ott ezt a nevet; most azonban olyan fogalom birtokába jutott, amely a metafizikának eddigi titokzatos rejtvényét megoldja. Ezt a tudományt, amelynek fölépítésén a fél filozófiai világ eddig hiába dolgozott, át fogja majd alakítani. «Most már – folytatja -nyakasán megmaradok annál a szándékomnál, hogy nem engedek az írói viszketegnek s nem keresek könnyebb s kedveltebb mezőkön dicsőséget, amíg tüskés és kemény földemet az általános kimunkálás számára szabaddá nem tettem. Nem hiszem, hogy sokan kísérelték meg azt, hogy egy tervezete szerint egészen új tudományt vázoltak fel s egyben teljesen ki is dolgozták. Hogy micsoda fáradságot és időt kellett fordítanom a felosztások módszerének,

a pontosan megfelelő műszavaknak kitalálására, alig tudja Ön elképzelni. De fölfénylik lelkemben a reménység, amelyet Önön kívül senki előtt sem tárok fel az aggodalom miatt, hogy majd a legnagyobb hiúságról vádolnak: a filozófiának új, állandó alakot fogok adni s a vallásnak és erkölcsnek is sokkal előnyösebb fordulatot. Megvan az a hitem, hogy húsvétra a mű készen lesz.» (I. Kant's vermischte Schriften und Briefwechsel. Hersg. v. Kirchmann, 1873. 411. 1.)

Megint három év telik el, míg HERZhez 1776 nov. 24-én írt levelében újra mentegeti munkájának lassú létrejövését. «Minden felől szemrehányást kapok tétlenségemért, amelybe hosszú idő óta merülni látszom, pedig valójában sohasem dolgoztam rendszeresebben és kitartóbban, mint azon évek óta, amikor engem látott. Azok az anyagok, amelyek kidolgozása útján biztosan remélhetném, hogy pillanatnyi sikert érek el, szinte halmozódnak kezeim között, amint ez mindig bekövetkezik, ha egyes termékeny elvek birtokába jutunk.. Azonban ezeket a főtéma, mint valami folyó-gát visszatartja, mert ettől remélem, hogy vele állandó érdemet szerzek. Ennek a munkának elvégzésével, amihez most fogok, miután az utolsó akadályokat csak a múlt nyáron győztem le, szabaddá teszem a területet, amelynek megmunkálása számomra már csak gyönyör lesz. Nyakasság kell – *hogyan ezt* a kifejezést használjam – ahhoz, hogy kitartóan megmaradjunk ilyen tervnél, pedig a nehézségek gyakran ingereltek arra, hogy magamat más kellemesebb tárgyakkal szenteljem. Btől a hűtlenségtől azonban időről időre részint egyes akadályok fölött aratott diadalmam, részint magának a kérdésnek fontossága visszatartott.» (U. o. 414. 1.) Megint kifejezi reményét, hogy most már a művet hamarosan befejezi. A következő évben hasonlót emleget. 1778-ban csak annyit jelez levelében, hogy a késés oka csak akkor fog kitűnni, ha a nagy könyv megjelenik. Végre 1781 május i-én HERZhez küldött levele ezekkel a szavakkal indul: «Ezen a húsvéti vásáron (Ostermesse) egy könyv jelenik meg tőlem a *Tiszta Esz Bírálata* címen. Ez a könyv mindazoknak a sokirányú kutatásaimnak lényegét tartalmazza, amelyek azokkal a fogalmakkal kezdődtek, amelyekről *mundus sensibilis* és *mundus intelligibilis* elnevezés alatt annyit vitáztunk.» (U. o. 427.1.) Íme, ilyen sok elmevajúadás, gondolati feszültség, az egyre bokrosodó problémákkal való vívódás után teszi közzé KANT korszakalkotó művét. A közlés vágya, amint leveleiből kitűnik, örökösen sarkalja: de tudós alapossága a mű éretlen állapotban való elsietett közzétételét mindig meghiúsítja. A szívós tüielem a tudósnak egyik legnagyobb erénye: gyorsan teremteni vágyó



J. Posselwhite metszete

*G. Knell er festménye
Oxford, Christ Church 'College*

LOCKE

hiúságán diadalt arat az igazság teljes látásától megkövetelt alaposság.

Az új igazság meglátásából a kutató lelkében természetesen fakad föl a vágy, hogy jelentős igaz tételeit másokkal is láttassa. Ennek a vágnak bármi okból történő természetellenes külső elnyomása, a némaságra való kegyetlen kárhóztatás, a tudóstól nagy hősiességet kivan. A gondolkodásnak ilyen hőse MONGE, aki mint a mézièresi katonai mérnökiskola tanára megalapítja az ábrázoló geometriát. Előjárósága azonban rendeletben megtiltja neki, hogy az ábrázoló geometriában elért eredményeit írásban tegye közzé. Hatósága azért rejtette véka alá az új, egyébként elméleti tudományt, nehogy a többi állam hadi mérnökei is elsajátíthassák az ábrázoló geometria oly szerkesztéseit, amelyeknek rendkívüli gyakorlati hasznuk van a katonai erődítések emelésében. Ezek segítségével ugyanis gyorsabban, kisebb költséggel és szilárdabban lehet erődítéseket építeni: ezért az ábrázoló geometriának, mint új tudománynak, csakis a francia katonai mérnökség kiváltságának kell maradnia. A kicsinyes, szűkkeblű és tudományellenes rendelet miatt MONGE tizenöt éven keresztül, egészen 1794-ig, amikor az *École Polytechnique*-ben kezdett tanítani, nem közölhette a tudós világgal elméleti felfedezéseit.

21. Az, aki az igazságot szereti és kutatja, örömet érez, ha másoknak is megmutathatja az igazsághoz vezető utat, amelyen járva továbbfejlesztik a tőle talált igaz tételeket: a tudós nemcsak Írásban, hanem élőszóval is másokat *tanít*. Ez biztosítja az igazságkutatásnak a fiatalabb nemzedékekre átszármazó történeti folytonosságát. Az egyik tudós nemzedék a másik vállán emelkedik: a tudomány története a szellemi rétegleterakódások folytonos növekedése. A tudós kutatónak életfeladatához szervesen hozzátartozó legnagyobb öröme, ha látja, hogy tehetséges tanítványai problémáit és megoldási eredményeit továbbfejlesztik. A tudomány fejlődését hosszú pályáján különös erővel átélő HELMHOLTZ, amikor legnagyobb tanítványa, HERTZ, 1886-ban értesíti, hogy nemzárt egyenesvonalú áramnak indukciós hatását egy másik nemzárt egyenesvonalú áramra sikerült nyilvánvalóvá tennie s bizonyos problémákat megoldania, így válaszol: «Először is büszke örömet érzek azon, hogy gondolatmunkám tovább fog élni és hatni egyéni életemen túl a jövő nemzedékekben. Ön meg fog érteni, hogy úgy, amint a testi atya legjobban elsősorban testi gyermekei javáról gondoskodik s ezt iparkodik előmozdítani,

én hasonlóképpen gondolati szülötteim iránt érzek különös szeretetet. S azt is megérti Ön, hogy jómagam mint élő ember csak a saját meggyőződéseimet követhetem s ezekre vetem a fősúlyt, egyben örvendek azon, ha a tudomány továbbfejlődése az ő irányukban megy végbe. De föl-fölbukkan persze a kétség, vajjon a saját eszméim nem túlságosan szűkek-e és a saját elveim egyes pontokon elégségesek-e arra, hogy az emberiség szükségleteit a jövőben kielégítsék. Csak egy zász-
lót szeretnék magasra emelni: a tudomány célja a valóságot megérteni s a mulandót úgy felfogni, mint az el nem múlnak, a törvénynek megjelenési formáját.»

Csakis az a jó tanár, aki maga is kutató tudós, aki a tudomány-
nak él és ezt továbbfejleszti. A tudományok magasabb régióiban, egyetemi fokon, az ismeretek puszta közlése terméketlen: aki azt hiszi, hogy csak tanít, nem tud tanítani. Mert a tudományos gondolkodásnak igazi szellemét tanítványai csak akkor lehellik be, ha maguk előtt problémákkal küzködő tanárt látnak, ha a tudományt a maga vajúdásában, megszületésében és fejlődésében közvetlenül szemlélik s így kapcsolódnak be a tudományos életbe. Ha a tanár kutató tudós is, akkor nem úgy adja elő anyagát, mintha ez már véglegesen kész és többé már ki nem egészíthető ismeret lenne, hanem folyton érezteti a kérdések megoldatlan és nyílt oldalait is, a további feladatokat, amelyek megoldásra várnak. Brezteti, hogy másoknak is van még e téren fölfedezni valójuk, hogy a tudomány élő és örökösen fejlődő szervezet, amelynek életműködése sohasem zárul le. Csak az ilyen tanár tud más elméket mozgásba hozni, *faire penser les autres*, önálló és eredeti gondolkodásra nevelni, ami pedig a tudós lelki alkat egyik legfőbb szükséges jegye. Mind a tanárra, mind a tanítványokra az a legkedvezőbb helyzet, ha a tanár azt tanítja, amit maga fedezett föl. Az ilyen tanár előadása közben nem követi szorosan azt az utat, amelyet íróasztalának csendjében magának otthon eleve kijelölt: gyakran hirtelen és frissen felötlő gondolatai ragadják el, amelyek termékeny és elmemozdító kitérésekre csábítják. Ilyenkor leshetik el tőle tanítványai, mikép mozdítják elő a teremtő elmék a tudomány haladását, hogyan törnek át az új eszmék a sűrű homályon s miképpen bontakoznak ki ebből az igazság fényére. Ilyenkor a kutató elme önkénytelenül átlendül a magával ragadó didaktikai ihletbe: teremtő ereje pedig nem tesz egyebet, mint fennhangon gondolkodik. Bs éppen ebből az önkénytelen improvizálásból indul ki legnagyobb sugalmazó hatása. Főkép ezzel kapcsolja be tanítványait a tudomány haladásának történeti folytonosságába s

biztosítja nemzedékek során keresztül CARDANUS gondolatának diadalát: MENS ABTERNA MANET. Persze megtörténik az is, hogy a tanítványok később eltorzítják a mester tanítását: ilyenkor a napszámosok bűnét az építető király vétkeül rójják fel.

Van olyan tudós-típus is, amelynek a kutatásra koncentrált lényét a tanítás is zavarja. Ha sorsa mégis tanításra kényszeríti, akkor szórakozottsága, egyoldalú elmemunkájából folyó félszegsége és ügyetlensége, gyakran veszélyezteteti tanítása eredményét. Csak egy példát a sok közül! ARAGO beszéli AMPERE-ről mondott emlékbeszédében, hogy a nagy fizikus, amikor a párizsi politechnikumon első előadását tartotta, *à la français* fekete öltönyben jelent meg, amely ügyetlen szabónak rosszul sikerült műve volt. Ez az átkozott ruha száznál több fiatalember figyelmét több héten át elvonta a tudományok eléjük tárt kincseitől. AMPERE aggódik, hogy a messzebb ülők táblára írt számjegyeit nem látják világosan. Ezt meg is kérdezi hallgatóságától. Zavaros párbeszéd támad a tanár és hallgatói között, többen huncutságból komolyan állítják, hogy szemük gyöngesége miatt nem ismerik föl azt, amit AMPERE a táblára írt. Erre udvariasságból a kópék hangos öröme akkora számjegyeket ír, hogy alig fér néhány belőlük a táblára, amelyen a legbonyolultabb szám-műveleteknek is el kellett volna férniök. Az is megesik egyszer rajta, hogy nagyon belemélyedve előadott elméletébe, zsebkendőnek a krétás spongyát használja. Ennek az ártatlan ügyetlenségnek híre évről-évre átszivárog az új hallgatóságba, úgy hogy ha először lép eléjük, nem a nagy tudóst pillantják meg benne, hanem arra a percre várnak, amikor újra valami félszegséget követ el. Ezek olyan szirtek, amelyeken azóta is sok kiváló tudós búvárnak buzgósága tudománya tanítása közben hajótörést szenved a világtól való idegenkedése s a társas életben szükséges magatartásának hiánya miatt.

A tudományos kutató munkának már kiindulópontjában abszolút feltétele, hogy a kutató higgyen abban, hogy fáradtságos munkájával el tudja érni vagy legalább is megközelíteni az igazságot. E nélkül a meggyőződés nélkül nem is támadhat föl benne igazi akarat problémák megoldására, az igazság kutatására. De ha nem is ilyen értelemben merő szkeptikus, hanem csak erősen kételkedő s túlzó kritikus természetű, már akkor is hiányzik az optimista lendület tudományos munkájából s az igazi sugalmazó erő tanári tevékenységéből. Az, akiből hiányzik a gondolatainak igazságába vetett erős meggyőződés és bizonyos fokú optimista egyoldalúság, nem tud mélyebben behatolni a lelkekbe, nem tud elméletei számára «iskolát» teremteni.

A szkeptikusnak, a magában és gondolataiban nem bízó tudósnak, lehetnek egyes tanítványai, de nem lehet «iskolája.»

22. A tudósnak félszége, gondolkodásbeli modorossága s a részletekbe való elmélyedés megszokottságából folyó pedantériája minden kor társadalmának szemet szúrt. A görögök már ARISTOPHANESSzel a tudós lelki alkatnak ezt a vonását nem győzik eléggé gúnyolni. Az európai kultúra számára a görögök teremtették meg a tudományt, s ennek képviselői, a tudósok, már náluk ugyanazzal a tipikus lelki struktúrával jelentkeznek, mint ahogyan manapság, mert az igazságnak elmélyedő kutatása természetesen fejleszt ki bizonyos lelki hajlamokat és vonásokat: a kicsiny részletekhez tapadó áhítatot, a gondolkodásnak alapos és lelkiismeretes szellemét, az apró tényeknek is nagy jelentőséget tulajdonító elmejárást, amelyre nézve óhatatlan, hogy a lényegest gyakran nem tudja elválasztani a lényegtelenről. Már a görög tudomány fejlettebb korában kikristályosodik az egyoldalú *tudós szakember* alakja, amely, mint az alexandriai iskola példája mutatja, sokszor elkülsőszerűsödve, lélek nélkül, adott merev gondolati skémákat alkalmazva, az erdőtől a fát nem látva, a tudomány szellemét elmechanizálja. Az ilyen szakember nem egész ember, hanem törtember. Elszigetelt tudása voltaképp tudatlanság egyebekben, ahol ügyetlen és alkalmatlan.

Ez a tudós-típus, amelyet korunk iróniája «szakmókusnak» nevez, különösen kifejlődik az újkorban, amikor a tudományok mindjobban szétkülönülnek. A XIX. században már minden tudomány gyors ütemben elszakszerűsödik, részletágakra bomlik, a kutatás hihetetlen mértékben elspecializálódik s az egyetemes eszmék viszonylag háttérbe szorulnak. Az utóbbinak látszólag ellene mond az emberi szemhatár és világkép rendkívüli kitágulása: ez a kép térben és időben, természetben és történetben, anyagban és szellemben a világ mind több részét átöleli és egységbe zárja. Azonban a szellemnek ez az óriási kiterjeszkedése is titokban a kutatásnak mind nagyobb elrészleteződését idézi elő: a legtöbb egyes elme nem tud a teljes ismeretrendszerrel, mint egységes és rendszeres világgéppel megbirkózni, tehát az éppen tehetségének és érdeklődési irányának megfelelő részletbe temetkezik, mert meg van győződve arról, hogy termékeny munkát csak így végezhet, új megismerésre csak ezen az úton tehet szert: a nagy átfogó igazságokhoz csakis a részletkutatás útja vezet, a szakkutatáson kívül nincsen valami külön *via regia* az egységes világgéphez. Ha azonban valaki mégis a

tudományok *egész* térképén, a *globus intellectualis*-on, iparkodik tájékozódni és sokoldalúságra, egyetemes látókörre törekszik szert tenni, akkor könnyű szerrel az ósdi polyhistor, a felületes műkedvelő, a terméketlen szellem, a naiv ábrándozó filozófus hírébe kerül. Korunk tudományos kultúrájában tagadhatatlan ez a benső antinómia: az, aki az igazságra szomjazik, vagy egyoldalú és korlátolt szemhatáru szakember s mint ilyen termékeny és nélkülözhetetlen megismerő munkát végez, vagy pedig sokoldalú és egyetemes látókörű, de ekkor magát minden ismeretkörbe illetéktelenül beleártja s így felületes.

Ezt az ellenmondást azonban túlságosan kihegyeztük. A szak kutatás és az egyetemes látás látszólagos ellentétét a lényeglátó tehetségek, éppen a tudomány vezéregyéniségei, bizonyos fokig ki tudják egyenlíteni. lángelméjük éppen abban rejlik, hogy bármely ismeretkörre esik tekintetük, az alapvető lényegét rögtön meglátják s a szakeredményeket magasabb és egyetemesebb kategóriák alá foglalják. A világ ugyanis egy s a neki megfelelő ismeretrendszer is egy: csak az emberi elmének gyarlósága és korlátoltsága miatt szükséges az a szellemi ökonómia, amely a kutatás ágai közé határvonalakat húz. Ezek azonban folyékonyak, egyik tudomány folyton átnyúlik a másikba, ideiglenes elhatárolásukat csak a munkafelosztás teszi szükségessé, minthogy egy elme mindennel egyszerre nem foglalkozhatik, hanem csak oly problémákkal, amelyek irányában érdeklődést és tehetséget érez magában. A tudományos fejlődés nagy rétegforgatóiban azonban megvan a tehetség arra, hogy egyszerre több irányban lássanak, szakkutatásukat egyetemes elvi magaslatra emeljék, ahonnan egy sereg szaktudomány területét bevilágító nagy igazságok vezető fénye árad szét. Ilyen egyetemes, lényeglátó elme ARISTOTELES, GALILEI, NEWTON, ~~CEBENZ~~, HELMHOLTZ, PASTEUR stb. Ezek nem ismerték a tudományokat szétválasztó demarkacionális szakvonalakat: tárgyukat egyetemesen kutatták, függetlenül attól, hogy problémáikat a szellem logikai bürokráciája a tudományok melyik fiókjába zárta. Az egyoldalú szakember azonban, a tudománynak egyébként érdemes mesterembere, nem tud «szakja» fölé emelkedni; szellemi horizontját mesterségesen leszűkíti. Lelki alkatának szűkössége miatt nem tudja észrevenni, hogy a maga szakhatárán túltekintő egyetemes látás szakmunkáját is megtermékenyíti, tágítja s megnemesíti, új szempontokra figyelmezteti, kategóriáinak köret messze kiterjeszti, széles összefüggésekbe állítja. Erre a tágaskörű, elvi, egyetemes látásra való készség nemcsak a kutató tudós lelki struktúrájának elengedhetetlen vonása, hanem nagy jelentőségű és

szükséges szerepet játszik mindazokban az élethivatásokban is, amelyekben a dolgok egyetemes és sokoldalú nézése nélkülözhetetlen, mint az államférfinál, művésznél, vezető katonánál.

A tudósnak szakbeli egyoldalúsága s ebből rendszerint jogtalanul folyó önhittsége, amely a laikus józan ész minden véleményét céhszerűen megveti, sokszor szembeszökő korlátoltsággá torzul s a társadalom gúnyjának jogos tárgya. «Talpraesett nagyvilági emberekkel s üzletemberekkel – mondja a lelki típusokba mélyen beelátó GOETHE – sokkal szívesebben beszélek tudományos dolgokról, mint magukkal a tudósokkal, mert szellemük szabadabb, rugalmasabb és mert a beszélőre figyelnek. A tudósok ellenben rendszerint semmit sem hallanak meg, mint azt, amit tanultak és tanítottak s amiben a hozzájuk hasonlókkal megegyeznek. A tárgy helyébe egy szó lép: *credo*.» (Campagne in Frankreich. 1792. Aug. 30.)

23. Az a tudós lelki alkat, amely elszakszerűsödik, kétségtelenül hatalmas eredményekre mutathat rá: a tudás anyagának hajdan nem is sejtett kiterjesztésére, sok felfedezésre és feltalálásra, a tudományos kutatást megkönnyítő kifinomult módszerekre. A tudomány a szakemberek rengeteg aprómunkája nélkül a mostani fokra sohasem fejlődött volna. Értelmetlenség lenne tehát a tudomány elrészleteződési törekvésével s ennek hangyaszorgalmú képviselőivel, a szaktudósokkal, szembeszállni vagy lelki típusukat, mint a társadalom gyakran teszi, egyenest lebecsülni. Nem hunyhatunk azonban szemet káros és hiányos oldala előtt. A merő szakszerűség arra hajlamosítja a szakbúvárt, hogy csak anyagot gyűjtsön, egyes tényeket állapítson meg, amelyeket nem szervez bele a tudomány élő organizmusába, látóhatárát csak egyes részletkérdésekre korlátozza s a nagy összefüggésekbe való bepillantást elhanyagolja, a munkamegosztást kínos gonddal eltúlozza, csak közvetlen célokat tartson szeme előtt, de nem egyetemesebb és magasabb célokat, amelyeknek ingerlő ereje az aprómunka szokásos kátyúiból kizavarhatná.

A merőben szakember mindig csak elemez, de sohasem emelkedik a gondolatok felsőbbrendű összefogásáig. Pedig az analízis mellett a szintézisre is szükség van. Az átfogó összefüggésekre irányuló szintetikus törekvésnek, a tudomány széteső el részleteződése, közepe, korunk tudósának lelkébe be kell épülnie. Elemző aprómunka és szintetikus egybelátás logikailag kiegészítik egymást, de pszichológiai szempontból sincsenek ellentétben: aki a *részleteket* lényegük szerint látja, önkéntelenül az *egészet* is akarja látni. Ez persze

nem jelent szükségképpen felületes és szétfolyó egyetemeskedést, mert a kutatónak a szakterületéről kell kiindulnia s ennek határait fokozatosan kitejécsznie. A részletbúvár azonban sokszor megfélekezik szaktei ületének a többi tudományággal való összefüggéséről és egységéről. Így azonban az a veszedelem fenyegeti, hogy a maga mezején is elveszti éltető szellemét és további teimékenységét. Nem ismeri a tudomány emberét gyári szakmunkássá lefokozó falanszterrendszerből menekülő Ádámnak szavait:

Mi a tudvágyat szakhoz nem kötök.
Átpillantását vágyjuk az *egésznek*.

A tudományak gazdag ágai
Egy Organismus sok külön vonása,
Együtt igéző csak. (Madách.)

Az anarchikus pozitivismusra hajló szakbúvárnak az egyes tényékbe belevesző, se jobbra, se balra nem néző, egyoldalú mikrologikus irányzata és szellemi gyárüzeme a tudomány egységét szétfeszíti, a tudományt csak egyes szakdiszciplinák és aldiszciplinák minden belső összefüggés nélkül egymás mellé rakott, egymásról nem is tudó aggregátumává fokozza le. A tudomány haladásának kétségtelenül a részletirányzat a természetes útja. Azonban a végnélküli differenciálódás minden integrálódás nélkül szétesést jelent: magának a tudományak, mint ilyenek, eszméje is veszendőbe megy, ha egyik kutató mindig csak a másik *mellét* dolgozik, nem törődik az egyik tudományágból a másikba átnyúló közös problémával s a belőle természetszerűen kiemelkedő közös és egyetemes szempontokkal. Maguk a pusztá új részletadatok csak a rövidlátó s egyoldalú szakembernek elegendők, de emellett szükséges, hogy a tudományos munka egységének tudatát is a kutató lelkében megőrizze, a részletbúvárlat közben az *egésznek* célját szemé elöl ne tévessze. Az, akinek nincsenek ilyen irányú szellemi szükségletei, a tudomány terén mindenkorra ἀκνζνο ἀλήξ, esetleg hasznos, de mindig csak tudós mesterember, filiszter marad.

A magasabb szintézisre való képesség persze a tudós lelki alkatban ritkábban jelentkezik. Hisz a saját szakterületén a világszerte egyre halmozódó óriási munkát is alig tudja egy ember áttekinteni. De azért nem szükítheti meg véglegesen szellemét: az *egész* iránt is érzékének kell lennie, látnia kell azokat a szellemi kötelékeket, amelyek a részeket az *egész* elvi jelentésébe kapcsolják. Az egyetemes, elvi gondolatok a saját szakmezejét is megtermékenyítik s szempontok-

kal meggazdagítják, a részletekbe való beletemetkezéssel szemben az általános lényeg látását előmozdítják. Ehhez persze nem átlag-elmé, hanem felsőbbrendű teremtő génusz szükséges. Nem elégséges az igazán új és eredeti nagy összefüggések megpillantásához, az alapvető felfedezésekhez a puszta munkatechnika, a már kimunkált módszer, a hosszú gyakorlat, hanem elsősorban *tehetség* szükséges. A tehetséges tudós, a teremtő génusz minél szívósabban és bátrabban kutat, annál jobban növekszik benne a világézés mélysége és szélessége. Minden nagy teremtő gondolkodó lelki alkatában kinyomozható a kozmikus érzés mély metafizikai gyökere: az örökkévalóság után való sóvárgás. Ezért önkéntelenül túlhalad a mesterségszerű tudós magatartás korlátain, lelke az Egészbe és Egyetemesbe tágu, legyen bár csillagász, fizikus, geológus vagy történész. A pusztán szorgalmas, de közepes vagy ennél kisebb tehetségű szakembert ellenben szemellenzői eleve megfosztják az alkotó szellemre kötelező tágasságtól: szellemnélkülivé törpítik, aki képtelen a maga szűkkörű tényanyagán túl akár a természet, akár a történet világában, akár az értékek normatív rendjében a lényegét, a messzeható összefüggéseket s termékeny következő ménjeiket meglátni. Az ilyen serény, akaratóban és részleteredményeiben tiszteletreméltó, de törpe szellem, ha a tudomány terén irányító állásba kerül, szürkeségének unalmával és kicsinyességével a fejlődést gyakran megakasztja s az egyetemes, teremtő szellemek útját szegi, mert ösztönszerűen fél tőlük s korlátoltságában féltékeny rájuk.

24. A kor szakszerű iránya miatt a tudomány terén is viszonylag mind gyéreb a *vezető teremtő személyiség*: mindjobban külsőszerűvé, gépiessé és elüzemesedetté válunk. Korunk több tekintetben a tudós *myopia* és *mikrophilia* hérosznélküli kora. A részletekbe való teljes elmerülés megcsökkenti az ösztönös látás és józan ész intuitív erejét, az átfogó «ősjelenségek» megpillantását. Kegyetlen gúnyal teszi nevetségessé SHAW a fizikailag is, szellemileg is rövidlátó szakbuvárt. Öreg pápaszemes tudós az őserdőben azzal kérkedik egy benszülött vadleány előtt, hogy huszonöt év óta tudományos kutatásoknak szenteli életét. Rengeteg kutya agyvelejét boncolta s a reflexek új elméletét szerkesztette meg. Nagy dicsőségre tett szert: lábai előtt hever az egész világ és csodálja eredményeit. Fényt derített a reflexek útján az emberi viselkedés nagy problémájára is. «Miért nem kérdezett meg engem? – kérdi a fekete leány. – Egy pillanat alatt megmondtam volna, a szegény kutyák kínzása nélkül is!»

A myop tudós ezt hetykeségnek tartja. «Végzett már kísérletet?» – veti föl a kérdést kajánul a leány előtt. «Sokat, majd most is csinálok egyet. Min ül?» «Egy öreg fatörzsön» – feleli a tudós. «Tévedés, alvó krokodilon ül.» Erre a nagy teoretikus ember, amilyen gyorsan csak tud, fölmászik egy magas fára. «No lássa, – nevet a fekete lány – ez kísérlet. Tudhatná, hogy csak a parton van krokodil. Csak kísérletet akartam végezni magával.» «Hogyan jövök most már le? – siránkozik a bölcs – képtelen vagyok lemászni.» A leány újabb kísérletet végez, amikor felkiált: «Ni, egy kígyó sziszeg maga mögött!» Az öreg korát meghazudtoló fürgeséggel pár pillanat alatt a földön terem. (The adventures of the black girl in her search for God. 1932. 20. 1.) A leány ösztöne jobban ismerte a reflexeket, mint a teoretikus nagy tudománya.

A XIX. század óta minden érdek számára kialakult egy zárt szakma s minden szakma számára egy zárt terület. Ahogy a társadalomnak ipari-kapitalisztikus fejlődésével a munkatevékenység mindig tovább osztódott és specializálódott s mindenki lehetőleg egyoldalú szakemberré vált: ugyanez a folyamat ment végbe a tudomány munkájában, egyszersmind képviselőinek szellemi habitusában is. Az egész közélet gépezete ma a szakhivatások önállósodásán alapul. Ezek arra valók, hogy egy-egy irányban szükségleteket elégítsenek ki és új szükségleteket teremtsenek, szinte azért, hogy új szakhivatásokat tegyenek lehetővé. Gátlás nélküli expanzió uralkodik a szakszerűsödés terén. Így a civilizáció élete mind lelketlenebbé és gépiesebbé szürkül. A természet felett fokozódó emberi uralom a gyakorlati élet hatalmi növekedésének és technikai fejlődésének mind több lehetőséget nyit meg s ennek útja a tudományon vezet keresztül. Blet és tudomány összeműködik abban, hogy az egyoldalúvá merevült szakembernek szürke és elmechanizált lelki alkata kultúránkban mind nagyobb szerepet játsszék.

25. A tudás a kultúra ősi állapotától kezdve nemzetközi. Még a vad törzsek is tanulnak egymástól. A tudomány története az értelmi egymásrahatások szakadatlan láncolata: a babiloni és egyiptomi tudomány bizonyos elemei átszivárognak Hellaszba, itt pár század alatt csodálatosan kivirágzanak s a görögöktől átszármaznak a hódító rómaiakhoz, majd a Kis-Ázsiát hatalmukba ejtő arabokhoz, az araboktól Hispánián keresztül a nyugati kereszténységhez. Az elméleti és gyakorlati tudást mindenki értékesíthette mindenkor, akár honnan származott is. A tudományt az egyes nemzetek fiai mindig úgy tekin-

tették, mint az egész emberiség javának és kötelességének közös ügyét. Mert az időfölötti igaz tételek mindenki számára egyformán érvényesek: nemzetfölöttiek. Így lett a tudomány az újkorban tudatos nemzetközi szervezkedés tárgya.

«Ha a tudománynak – mondja PASTEUR – nincs is hazája, de a tudósnek var» (*Si la science n'a pas de patrie, le savant en a une.*) Amikor az ojtóanyagot a veszettség ellen fölfedezte, már régen lezajlott az 1870/1. évi német-francia háború, de azért ilyen szó tolul PASTEUR ajkára: «Nem tudnék vigasztalódni, ha ez a fölfedezés nem francia lenne.» A tudós is nemzetének fia, s ha az egész emberiségre érvényes igaz tételeket fedez is föl, melegen érzi, hogy kutató munkáját elsősorban annak a társadalmi közösségnek javára és dicsőségére végzi, amelyhez mint történeti érték-közösséghez tartozik. A legnagyobb kutatók hazájuknak mindig hű fiai voltak, akik nemzetük életének céljait és értékeit, anyagi és szellemi hatalmát mindig teljes erejükből szolgálni legfőbb kötelességüknek tartották. Ki tudtak lépni a *l'art pour l'art* igazságkutatás semleges, látszólag «értékmentes», álláspontjából s a körülöttük zajló nemzeti élet szükségleteinek kielégítésére törekedtek. A tudós lelki alkathoz a történet tanúsága szerint mélyen hozzátartozik a *nemzeti érzés* is s az ebből folyó becsvágy, hogy elméleti munkájával a nemzeti élet egészének minél hathatósabban formáló tényezője legyen.

A teoretikus ember lelki struktúrájának és a nemzeti érzésnek vizsgálatában nem szabad szem elöl tévesztenünk azt a különbséget, amely a tudomány, mint lelki tevékenység, másfelelől a tudomány, mint igazolt tételek rendszere, azaz: a tudományos *gondolkodás*, másrészt a *gondolt igazságtartalom* közt fennáll. Az előbbi természetszerűen függ a kutató egyéniségétől, lelki alkatától, ezen keresztül fajinemzeti tulajdonságaitól, korának szellemétől és szükségleteitől, társadalmi-történeti feltételeitől, tehát egyáltalában nem időfeletti és autonóm. Ellenben a tudománynak, a felfedezett tételeknek igazságtartalma független az egyéni hajlamoktól, a kor és a nemzet sajátosságaitól, a személyes felfogástól, mert az egyetemes, mindig és mindenütt egyforma ész logikai evidencia-síkján érvényes. A tudomány, mint igazolt tételek rendszere, az egész emberiségnek közös kincse, egyetemes, nemzeti korlátok fölött álló, nemzetközi szellemi java.

A tudományos *gondolkodás*, mint a kutató személyes elmeszítése, lelki aktusa, nemzeti sajátosságokat is mutat. A tudomány ugyanis nem elszigetelt szellemi termék: kutatásának irányát az egész kultúra fejlődése, a kor szellemi diapazónja, befolyásolja; problematiká-

ját a környezet szellemi és társadalmi szükségletei többé-kevésbé meghatározzák; kutatási stílusának szellemét a faj, a nemzeti hagyományok, a sajátos népi elmejárás, az egymást felváltó nemzedékek tipikus és hagyományos lelkesége színezi. A tudományos gondolkodás, sokszor a kutató tudtán kívül, tudományon kívüli tényezőktől is kap indítékokat, problémákat, lelki feszítőerőket.

A nemzetfölöttiség nem minden tudományág kutatója számára azonos jelentésű. Azok, akik a tudomány nemzetfölöttiségét hangsúlyozzák, rendszerint az igazságnak helytől és időtől való függetlenségére gondolnak, a racionális ismeretek természete lebeg szemük előtt, amint ez a logikában és a matematikában megnyilatkozik. Ezek vonala tovább húzható ki a természettudományok területére is, mert a természetnek oksági és szerkezeti törvényei mindenütt változatlanul ugyanazok. Azonban a tudománynak még ezeken az exakt területein is a tudósok gondolkodásmódja a lelki aktusok szempontjából többé-kevésbé különböző: más árnyalatú a francia, az angol, a német és az olasz elmejárás, lelki alkat, felfedezési mód, noha a felfedezett igaz tételek, mint a gondolkodásnak tartalmi eredményei ugyanazok.

Sokkal bonyolultabb a kérdés a szellemi tudományok területén: itt a kutatónak lelki alkata, nemzeti érzülete, értékelő álláspontja sokszor többé-kevésbé belenyúl a gondolt tételek tartalmába is, mert ez nem evidensen átlátható és igazolható ismeretet képvisel. A szellemi tudományok birodalmában kutató tudós ugyanis a szellem termékeit rendszerint történeti szempontból is vizsgálja, mert a szellem mindig történetileg fejlődik és alkotásainak megértése a vallási, erkölcsi, társadalmi, politikai, művészeti és gazdasági életnek nem mindenkitől egyformán, merőben objektív módon formulázható racionális összefüggések vagy a tapasztalatban igazolható törvények megállapításában rejlik, hanem bizonyos fokig érték kategóriák alapján, amelyek háttérben, a kutató tudta nélkül, önkéntelenül meghúzódik az érzület, a lélek irracionális érzése, a személyes felfogásmód szubjektivitása. Így az egyik nemzet történetkutató fia a maga népének múltját mindig más árnyalatban «érti meg», nemzetének történeti önismeretét másképpen alakítja ki, politikai és kulturális hőseit más megvilágításban és értékhangsúllyal látja, mint annak a nemzetnek fia, amely az előbbivel mindig állandó harcban viaskodott s az előbbinek hódító vágyával mindig szemben állott. A különböző nemzetek érdekei és hagyományai tehát, a kutatók lelkén keresztül szűrődve, a szellemi-történeti tudományokat különféleképp színezik,

egymástól többé-kevésbé elütő érületi-értékelési alapon mozognak: nemzeti érték-apriorijuk van a szellemnek s múltjának tükrözésében. Az nem véletlen, hogy a szellemi-történeti tudományok a romantika meleg nacionalista lelki éghajlata alatt virágoznak ki. Természetesen vannak a szellemi tudományoknak olyan tárgyai is, amelyek függetlenek a kutatók nemzeti érzésének és értékelésének befolyásától. Ilyen az antik görög-római világnak vagy Keletnek bűvárlata. Az európai művelt nemzetek tudós fiai vállvetve keresik az egyetemes európai kultúrának antik gyökereit, amelyekből kultúrjavaik közösen fejlődtek. Itt már nemzetfölötti, sőt mintegy történetfölötti szellemi hatalommal állanak szemben. A görög-római kultúrának világbirodalma egyetemes szellemi impérium, amely már a középkorban Ázsia arab főiskoláitól a hispániai Cordováig, Bizáncból Párizsig és Oxfordig terjedt: a középkori európai egyetemeken a tudósok éppúgy ápolták az antik tudományt, mint az arab főiskolák. S a humanizmus is, az Alpeselek határait túllépve, nemzetfölötti szellemben nézte az antik világot s eszmélt rá műveltségének alapjaira. De még ekkor is a különböző nemzetek humanista tudósainak lelkiességén, mint valami fénytörő közegen keresztül, másképp szóródtak szét az antik világ megmaradt emlékeinek sugara: az olasz PETRARCA lelkén keresztül más színezettel, mint ERASMUSÉN, a magyar JANUS PANNONIUSÉN keresztül más árnyalatban, mint a francia Inouïs Œ ROY lelkén át. GOETHE német újhumanizmusa a klasszikus világnak megint más lelki vetülete. A szellembűvárlat értékelő koefficiense különböző korok és nemzetek tudósainak lelkében többé-kevésbé változik.

A nemzeti érzés tehát kisebb-nagyobb mértékben különbséget okoz a matematikai-természettudományi és a szellemtudományi ágazatok képviselőinek magatartásában már e tudományok tárgyi természete alapján. A matematikus, fizikus, kémikus, biológus bármely nemzet egyetemén taníthat s egyetemről-egyetemre vándorolhat. De már egy társadalombűvár, nemzetgazda vagy történész sokkal inkább a saját nemzetéhez van kötve. BRENTANO LUJO, a nagy közgazdász, a boroszlói, strassburgi, bécsi, lipcsei, végül a müncheni egyetemnek tanára. Amikor a bécsi egyetem meghívja, azzal akar kitérni, hogy egy matematikus átköltözhet egyik országból a másikba, de egy nemzetgazdász nem, mert egybeforrott annak a nemzetnek gazdasági érdekével, amelynek fia s amelynek kebelében eddig tanított. Ha ezideig a vámegegyesülést Németország érdekszögéből adta elő, hogyan tárgyalhatná most ugyanezt az osztrák érdekszögéből?

Ha sokkal nagyobb szerepe van is a szellemi tudományok képviselőinek lelkében a nemzeti szempontnak és értékelésnek, már kutatási tárgyuk természete miatt is, azért a matematika és a természettudományok bűvárai sem zárkoznak el hűvösen a nemzet és a kor eleven szükségleteinek kielégítése elől, és ők sem szemlélik egyetemes érvényű igazságaik elefántcsonttornyába zárkozva semlegesen, mint valami száraz és közömbös objektumot, a körülöttük hullámzó nemzeti életet s ennek sorsát. Az alexandriai Museion tudósai ostromgépeket szerkesztenek hazájuk védelmére. ARCHIMEDES jelentős hadi szolgálatot tesz Syrakusai ostromában, amikor állítólag tükrök segítségével felgyűjtja a római hajóhadat. A matematikusok, fizikusok, kémikusok nemzetük javát vélték szolgálni, amikor a puskapor minőségét javították, az ágyúkat tökéletesítették, a lövedékek röppályáját pontosabban kiszámították. A XV. és XVI. században, főképp Észak-Olaszország és Dél-Németország tudósai számára az ágyúgyártás jelentős sarkaló erő volt a metallurgia, a fémipar, a bányáügy és a kémia fejlesztésére. A renaissance új mechanikai eszméi forradalmi változásokat okoznak a hadi technikában, főképp az ágyúgolyó röppülésének kiszámításában. A természetbűvárok és a tűzértisztek, hazafias érzéstől hevítve, együtt dolgoznak. Így LEONARDO DA VINCI és GALILEI is. AZ utóbbi a páduai egyetemen a hadtudomány tanára is. Amikor teleszkópját felfedezi, nemzeti érzése mindjárt arra sugallja, hogy találmányának katonai-gyakorlati célját is mérlegelje. 1609-ben a velencei dogénak, LEONARDO DONATO-nak ezt írja: «Egy teleszkópot szerkesztettem, amely minden tengeri és földi dologra vonatkozik s megbecsülhetetlen értékű. Ezzel képesek vagyunk az ellenséges vitorlákat és hajóhadat nagyobb távolságból fölfedezni, mint szabad szemmel, úgyhogy az ellenséget két órával, sőt többel előbb tudjuk meglátni, mint ő minket és felismerve a hajók számát és minőségét, meg tudjuk ítélni az ellenség erejét, vajjon üldözzük-e, megvívjunk-e vele vagy eltávozzunk. De a szárazon is már messziről bele tudunk ezzel az eszközzel pillantani az ellenség táborába, épületeibe és védőműveibe, sőt sik tájon meglátjuk és megkülönböztetjük rendkívüli előnyünkre minden mozgolódását és készülődését. De még egyéb sok haszna is van, amelyeket minden józan ember azonnal észrevesz.» (L. Galilei összes műveinek Antonio Favarotól rendezett kiadásában *Levelek* kötetét. 1609 aug. 24.) íme, a teoretikus GALILEI, aki teleszkópjával felfedezi a Hold hegyeit, a Plejádok és az Orion számos csillagát, Jupiter holdjait, a Saturnusz háromalakúságát, a Vénusz és a Marsz fázisait s a Nap körüli keringésüket,

ugyanezt az eszközt mindjárt hazája védelmének gyakorlati céljára is felhasználja.

A minden oldalról szorongatott forradalmi Franciaország védelme azért is lehetett sikeres, mert elméleti emberei tudásukkal és szervező erejükkel nemzetük rendelkezésére álltak. A két nagy matematikus, CARNOT és MONGE közül az egyik a hadügyminiszter, a másik a tengerészeti miniszter. LAVOISIER már régebben kémiai tudásával följavítja a francia arzenálban, mint a *Régie des Poudres* igazgatója a puskaporgyártást és egyéb hadianyagok előállítását. «A természetbűvár – mondja – laboratóriumának csendjében teljesíti hazafias kötelességét; munkája útján remélheti, hogy az emberi nemre szakadó bajok tömegét csökkentheti és a társadalom örömét és boldogságát növelheti; hozzájárulhat évekre, esetleg csak napokra, az ember életének meghosszabbításához: ekkor tarthat igényt az emberiség jóltevőjének dicső nevére.» LAVOISIERT a forradalmi tömeghisztéria tudományos munkásságáért a guillotine-nel jutalmazta.

A tudós lelki alkatából, amely egész mivoltával új igaz tételek felfedezésére összpontosul, természetszerűen az a pozitív törekvés folyik, amelyet LAVOISIER tűzött ki: az egész emberi társadalom java. Nemzeti érzése is arra sarkallja, hogy minél jobban fokozza a nemzeti közösség életerejét, szellemi és gazdasági, de egyben politikai hatalmát. De az ellenségpusztító haditechnikai eszközök kitalálása, amelyek bizonyos idő múltán vissza is fordíthatók, a jámbor tudós lelkekbe gyakran bensőleg vívódó diszharmoniót vegyit: végül azonban a nemzeti érzés diadalmaskodik. TARTAGLIA NICCOLO, a kiváló olasz matematikus, a harmadfokú egyenletek megoldására szolgáló képlet fölfedezője, először visszaborzad a haditechnika tudományos fejlesztésétől, annál is inkább, mert saját életéből jól ismeri a hadviselés borzalma: kiskorában Brescia elfoglalásakor a francia katonák kegyetlenül megkínózzák, úgymint hebegővé lett. *Nuovascienzac.* munkájában (1537) megírja a tüzérség elméletét és technikáját. A ballisztikának ez az egyik megalapítója először nem akarja közölni munkáját, mert harcra kél benne az emberiség érzülete és a nemzeti-vallásos érzés. «Egy nap – írja – magamban elmélkedve, dorgálnivalónak, szégyenletesnek és barbárnak, az Isten és az ember szigorú büntetésére méltónak tűnt fel előttem az, hogy tökéletesítem a felebarátaimra s az egész emberi nemre veszedelmes, különösen a keresztényeket pusztító mesterséget, akik örökösen háborút viselnek egymás ellen. Ezért nemcsak elhanyagoltam ezt a tárgyat s más kérdések felé fordultam, hanem el is téptem vagy elégettem mindazt, amit

kiszámítottam és irtain erről a tárgyról. Szégyeltem magamat és mardosott a lelkiismeret a rá fordított időért és elhatároztam, hogy írásban semmit sem hozok nyilvánosságra abból, ami akaratom ellenére megmaradt emlékezetemben, akár azért, hogy barátaimnál tetszést arassak, akár, hogy ezt az anyagot tanítsam, amely a lélek nagy bűne és hajótörése.» Azonban a törököknek Itáliába való betörése megváltoztatja TARTAGLIA szándékát, ezért így folytatja: «Most azonban, látva a vad farkas készülődését, hogy a nyájra törjön s látva közös védelemre egyesült pásztorainkat, nem tűnt fel előttem tovább már helyesnek, hogy ezeket a gondolatokat ezentúl is titokban tartsam. Elhatároztam tehát, hogy közzé teszem őket részint írásban, részint szóval a kereszténység javára, hogy jobban tudja támadni a közös ellenséget vagy jobban tudja magát védelmezni. Nagyon rágja most is a szívemet, hogy ráadtam fejemet erre a munkára, mert biztos vagyok benne, hogy ha kitarítottam volna előbbi elhatározásom mellett, akkor más, nagyobb értékű tudományos eredményeket találtam volna.» Szerencséjére a tűzérés gyakorlatában elméletét nem igen tudták alkalmazni, de gondolatai nem jelentéktelen indítékká váltak a mechanika fejlődésében.

A pozitív célú tudományos kutatás mély étosza hatja át egy századdal ezelőtt JOULE-nak lelkét is, aki a hő mechanikai egyenértékének egyik fölfedezője, amikor így szól: «Mélyen fájjalnunk kell, hogy a tudománynak legitim tárgyain kívül egy másik s legméltatlanabb tárgya is van s ez fokozatosan és ijesztő módon növekszik. Ez a hadi mesterség s a kölcsönös pusztítás eszközeinek fejlesztése. Tudom, hogy vannak, akik azt hiszik, hogy ezek az eszközök egyszer véget vetnek a háborúnak, mivel ezt mind rémesebben pusztítóvá fokozzák. De ezt józan észszel nem tudom elhinni. Azt gondolom, hogy a háború nemcsak mind pusztítóbb lesz, hanem mind vadabbul fog folyni. A hadjáratok rövidebbek és döntőbbek lesznek, de ez szükségkép az államok gyors emelkedését és bukását, a határok és alkotmányok bizonytalanságát fogja okozni. Ez megrontja majd magát a civilizációt s lehetetlenné teszi a békét. Így a tudomány magát nem ülő tárgyra alkalmazva esetleg saját kezétől pusztul el. Ezért siratnunk kell a tudománynak az egyedek és nemzetek fölemelésére és megnagyobbítására való lealázását (*prostitution*), mert az eredmény az lesz, hogy a gyengébb elpusztul s az erősebb faj ennek romjain helyezkedik el.» (Idézi CROWTHER J. G.: *British scientists of the Nineteenth Century*. 140. 1.)

Egy század óta JOULE jóslata teljesebben van. A XX. század

két világháborúja éppen a tudós kutatók és technikusok felfedezései és találmányai következtében, amelyek a társadalom békés jóléti céljai mellett külön a háború feladatait szolgálják, hihetetlen mértékeben fölfokozta az emberiség hadi pusztító erejét: az ész, a tudomány szerve, a maximumig iparkodik racionalizálni a háború irracionális erőit. S valamennyi nemzet tudós fia hazája érdekében természet-szerűnek tartja, hogy az öldöklés eszközeinek kitalálásában minden tehetségével az ellenséges népek tudósait versenyszerűen felülmúlja. A nemzeti érzés ereje legtöbbször nagyobb a tudósban is, mint az egyetemes humanizmus tisztelete. A teoretikus, az igazságkutató ember is, aki családban, bonyolult, sokrétű társadalmi közösségben, államban él, elsősorban mindig csak annak a *konkrét*, közös történeti hagyomány tudatától áthatott érték-közösségnek tagjaként érzi magát, amelynek kerete a nemzet. Csak a doktriner nemzetköziség meddő bölcsessége előtt lebeghet az *elvont* emberiségnek homályos, sápadt és erőtlen eszméje, amely már nemzetek nélküli földön uralkodik. Azonban mégis éppen a tudós lelki struktúrája, racionális-logikai és elvont iránya miatt, nem ritkán hajlamos az egyetemes humanizmus gondolatának mélyebb átélésére és utópisztikus kialakítására, sőt egyenest a kozmopolitizmusra. A világkultúra és a világgállam fogalmi szerkesztménye tudósok fejének elméleti, absztrakt terméke. Ami ezzel ellenkezik, számtalanszor lelkiismereti ügyökké válik. NOBEL ALFRÉDnek, a svéd kémikusnak, fiatal korában már az a problémája, hogyan lehet a nitroglicerint mint robbantó anyagot felhasználni. Laboratóriuma a levegőbe repül, de kísérleteit addig folytatja, míg föl nem találja a dinamitot, sőt ennél is erősebb egyéb robbantó anyagokat. Nemcsak hazájában, hanem más országokban is nagyméretű dinamitgyárakat és ágyúöntőműhelyeket szervez. Igazában lelkének nincsen nemzeti gyökere: a kozmopolita-típushoz tartozik. Svédoiságban születik, Oroszországban éli gyermekkorát, aztán haláláig folyton Európa és Amerika városai között utazik, nincs valódi hazája és otthona. Élete végén azonban érezni kezdi, hogy a nemzetközi hadiipar megszervezésével súlyosan vétett az emberiség ellen. Ezért végrendeletében ötven millió frankra becsült vagyonáról úgy intézkedik, hogy ennek kamatai évenként az emberiségnek nem romboló, hanem legnagyobb alkotó géniuszeit jutalmazák: olyan kiválóságokat, akik a fizika, a kémia, az orvostudomány vagy biológia terén korszakos fölfedezést tettek, továbbá olyanokat, akik az irodalomban eszményi törekvésű jelentős művet alkottak és akik legjobban előmozdították a nemzetek testvériségét, az állandó

hadseregek eltörlését vagy csökkentését s az emberiség békéjének ügyén legnagyobb sikerrel fáradoztak.

Amikor 1903-ban a CURIE -házaspár rádiumkutatásáért a Nobel-díjat Stockholmban átvette, CURIE PIERRE a tudomány és a rombolás közti viszonyt így fejtegette: «Feltehető, hogy a rádium gonosz kezekben igen veszedelmes lehet. Felöltlik azonban itt az a kérdés, vajjon az emberiség javára szolgál-e a természet titkainak feltárása, vajjon eléggé érett-e az ember, hogy ezeket a titkokat magának hasznossá tegye vagy nem okoznak-e kárt a tudományos ismeretek? NOBEL felfedezései jellemző példák: a hatalmas robbanóanyagok az ember számára nagyszerű munkák gazdaságosabb elvégzését tették lehetségessé, de a nagy gonosztevők, akik a nemzeteket háborúkba kergetik, a rombolásnak is hatékony eszközeivé alakíthatják őket. Az a meggyőződésem, mint NOBELÉ, hogy az új felfedezésekből az emberiségre több jó, mint rossz háramlik.»

A vérbeli objektív kutatót nemzeti érzése nem teszi vakká saját nemzete tudományosságának fogyatékoságai iránt. Éppen nemzeti érzése sarkalja arra, hogy folyton összehasonlítást tegyen a saját és más nemzetek tudományának fejlettségi foka és szelleme között. Bármelyiktől tanul, bármelyik érdemeit elismeri. Ha egy másik nemzet tudománya jóval haladottabb, akkor utól akarja a maga nemzetével érettni; ha alsóbb fejlettségi fokon áll, akkor büszke a saját nemzetének diadalmas tudományára. A nemzeti érzés sokszor agonális elemet, versenyző szellemet visz bele a tudományba.

Ennek egyik legjellemzőbb példája a kémia terén LIEBIG: folyton azon jár az esze, mit kell tennie, hogy Németországé legyen a hegemonia a kémiai elméletben és iparban. Öreg korában önéletrajzában megható módon elemzi, mi vonzotta őt, a húszéves ifjút, először oly nagy erővel a francia kémiai kutatókhoz: «GAY-LUSSAC, THÉNARD, DULONG stb. előadásai a Sorbonne-on leírhatatlan ingerrel hatottak reám. A kémiában a matematikai módszer bevezetése vezette a francia kémikusokat és fizikusokat nagy fölfedezéseikre. Ez a módszer lehetőleg minden feladatot egyenletté alakít át s két jelenségnek mindig egyforma egymásutánjában meghatározott oksági összefüggést vet föl, s ha ezt megtalálta, „magyaráznak” vagy „teóriának” nevezi. Az ilyenfajta „teória” Németországban akkor ismeretlen volt, mert ezen sohasem „tapasztaltat” értett, hanem mindig olyasvalamit, amit az embernek tennie kellene. Ami a francia előadásokban legjobban hatott rám, az a belső igazságuk és a minden látszatnak a magyarázatban való gondos elkerülése volt. Szeges

ellentétben állottak a német egyetemi előadásokkal, amelyekben a deduktív eljárás túlnyomósága miatt az egész tudomány szilárd szerkezetét elvesztette.» (Eigene biographische Aufzeichnungen. Hersg. λ. K. Esselborn. 1926.)

Ez az öregkor visszaemlékezése. De 1823-ban a párizsi egyetemen tanuló ifjú LIEBIG ugyanígy bírálja a német kémia szellemét PLATENhez írt levelében: «Éppen az újabb kémiára vonatkozó művel foglalkozom, amely jó néhány esztendőre munkát ad majd nekem. Valóban szomorú, mennyire eltűnt a legújabb időben a fizikában, a kémiában s a többi természettudományban a németek dicsósége; alig maradt meg még az árnyéka is, és ezért az árnyékért török magukat, mint a harapós kutyák. A mostani német kémikus, akinek éppen elég dolga van, ha csupán kimeríthetetlen szaktudományát akarja átölelni, mégis a filozófus szerepét iparkodik játszani, s ezen veszendőbe megy munkája. Igazán helyes, ha tudományát filozófiai-
lag fogja meg s ezzel a nagy ténytömegbe szellemet és életet visz be, azonban határait mint kémikusnak még sem szabad átlépnie, mert filozofálása nevetésre ingerel. Alig vannak meg a szükséges törvények, hogy ennek a tudománynak épületét egy kissé összeragassza s mégis szüntelenül szisztematizál és föltevéseket gyárt, úgy hogy a fejünk szédül bele. A franciák és az angolok éppen az ellenkező utat járók: itt a tudomány mechanikus falazat, a quasi-matematikai módszer, amelyet alkalmaznak, semmi bölcselkedést nem enged meg; de ez ebben a pillanatban nagyon helyes, mert a legújabb időkben a legnagyobb szerűbb fölfedezésekre vezetett s különösen az életre nézve hasznos. A svéd s most a dán iskola (BERZELIUS, OERSTED) az arany középúton halad s mi még többet várunk.» (Briefe von J. Liebig. Hersg. v. E. Berl. 1928.)

A német idealizmusnak minden téren észbeli spekulációt űző korában az agyonfilozofálást a húszéves német kémikus a maga szaktudományában nevetségesnek tartja, de a francia matematikai módszer helyességét is csak ideiglenesnek tekinti. A filozófiát nem veti el elvileg, mert életet és szellemet varázsol bele a tudomány holt anyagába. Maga is filozofál, de megfelelő tapasztalati tényanyag birtokában: egyetemes kategóriákat alkalmaz, nagy átfogó elvek szerint rendezzi és szervezi az elszigetelt adatokat. Később maga mondja: «Fölsimertem, vagy talán helyesebben: tudatomban derengett, hogy nemcsak két vagy három, hanem valamennyi kémiai jelenség közt az ásvány-, növény- és állatvilágban törvényszerű kapcsolat áll fenn; hogy egyetlen jelenség sem áll magában, hanem

mindig másokkal egybekapcsolva, ezek megint másokkal és így tovább; valamennyi összefügg tehát egymással, és hogy a dolgok keletkezése és elmúlása körben való hullámmozgás.»

De ahogy élesen bírálja a német kémiát s fájlalja elmaradottságát, éppúgy nem huny szemet az angol kémia tudományos szellemének fogyatékosága s gyakorlati-technikai egyoldalúsága előtt sem. Első angliai útja után ezt írja BERZELIUSnak: «Rendkívül sokat láttam és keveset tanultam. Anglia nem a tudomány hazája, itt csak széles körben űzött dilettantizmus található; a kémikusok szégyenlik magukat, hogy kémikusok, mivel a lenézett gyógyszerészek is ezt a nevet vették fel.» Már akkor meglátja az angol iparnak nagy hibáját: a tudományos elméleti szellem hiányát. Arra törekszik, hogy a németek tudományos szelleme hassa át a gazdasági gondolkozást, amefy az angolok sajátja: ha ez meglesz, a kémiai iparban is Németország messze felül fogja múlni Angliát. Nem bámulta meg az angolok óriási gyártelepeit: hasonlókat Németország, tudományos szellemmel áthatva, még nagyobb ökonómiával teremthet. Az ipari probléma mélyére nézett, s nemzete számára sok elméleti kémikust tervszerűen kiképezve, a német ipar csodálatos jövőjét megalapozta. Amikor az ifjú LIEBIG Párizsba megy, akkor még a jelszó: *la chimie est une science française*. LIEBIG számára tartotta fenn a sors, hogy egy-két évtized alatt a francia szellemi monopóliumot ezen a téren megszüntesse. Ahogy a húszas években ő ült a nagy francia kémikusok lábainál, úgy ültek két évtized multán a francia ifjak az ő katedrája előtt. Erős nemzeti érzése volt tudományos versenyszellemének egyik fő hajtóereje.

A XIX. század elejének álmodozó romantikus németisége a század második felében a realizmus útjára tér: a politikában a minden izében hatalmas valóságérzékű BISMARCK s a mindent a hadviselésben előre pontosan kiszámító MOLTKE az eszménye, tudományos téren pedig az exakt tudás, a technikai alkotás, az expanzív ipar és kereskedelem. S kik formálták át ábrándozó romantikus szellemét a realizmus irányában? A Bismarckok mellett bizonyára a tudomány hatalmas képviselői: a Liebigek, Helmholtzok, Kirchhoffok stb.

Ahogy a német LIEBIG, akkép a negyedszázaddal fiatalabb francia PASTEUR, a maga nemzetének tudományát mindig a többi nemzet tudományának tükrében hasonlítja össze. Nemzeti érzése fél a francia tudomány hanyatlásától: a maga körében minden erejét belefekteti abba, hogy főképp a németeket túlszárnyalja. Alig van felépülőben nagy betegségéből, nemzetétől áldozatkészséget követel

hatalmas laboratóriumok építésére, mert ezek híján a fizikusok és kémikusok fegyvertelen katonák a harc mezején. A nemzetéhez intézett felhívásában nagyszerű pszichotechnika val a franciák becsületézésére, büszkeségére, sőt hiúságára iparkodik hatni, hogy a tudományos munka minél nagyobb számú székhelyének fölépítését elérje: «Vannak nemzetek, – írja – amelyeket az ilyen igazságoknak a lehellete már megérintett. Németországban harminc év óta emelkednek nagy és gazdagon felszerelt laboratóriumok. Berlin és Róma a kémiai tudomány szolgálatára két palotát óhajt építeni négymilliós költséggel. Szentpétervár három milliót ajánlott fel élettani intézet emelésére. Anglia, Amerika, Ausztria, Bajorország rengeteg pénzt áldoz erre a célra . . . És Franciaország? Franciaország még mindig nem indította meg a munkát!» Legtöbb nagy teoretikus értékű fölfedezésével hazája valamely gazdasági baján segít: így a bor-, ecet- és selyemhernyóbetegségekre vonatkozó kutatásaival. A sör rossz ízének okát is azért keresi s találja meg az erjedési folyamat helytelenségében s a mikrobák munkájában, hogy a francia sörgyártás színvonalát emelje és Németországtól függetlenítse. Elsősorban Franciaországért dolgozik, de az egész emberiség számára is mérhetetlen nagy hasznot hajt. Nemzete érdekét a többi nép tudósaival való szellemi versenyében mindig egybekapcsolja az emberiség egyetemes érdekével. Tanítványai előtt egyszer így kiált fel a teoretikus ember pátoszával, aki a tudományos kutatás alapján akarja átformálni a valóságot: «Ó, csak gazdag lennék, csak milliomos lennék! Akkor azt kiáltanám nektek: gyertek, fölfedezéseinkkel majd átalakítjuk a világot!» Részben át is alakította: egy sereg mikroba-fajta fölfedezésével mélyen belenyúlt az emberiség közegészségügyébe és gazdasági életébe.

A német tudományosság iránt nagy tiszteletet érzett. Annál mélyebb fájdalom tépte szívét, amikor kitört 1870-ben a német-francia háború s később Párizs ostroma közben gránátok csaptak le kedves főiskolájának, az *École Normale*-nak kertjébe, sőt épületébe. Az agg CHEVREUIL az Akadémián ilyen jelentést terjesztett elő: «A növénykertet, amely XIII. I/Ajos rendelete alapján 1626-ban jött létre s 1783-ban természettudományi múzeumná bővült, I. VILMOS porosz király és kancellárja, BISMARCK gróf idejében a januárius 8-áról 9-ére virradó éjtszakán a porosz hadsereg bombázta. Mindezt ideig minden hazai és külföldi hatalom tiszteletben tartotta.» Amikor PASTEUR erről értesül, rögtön röstelkedve jut eszébe a bonni egyetemről pár évvel azelőtt kapott orvosi díszdoktori diplomája. Ez akkor

különösen jól esett neki, mert honfitársai közül sokan mindig csak a kémikust akarták benne elismerni, aki csupán illetéktelenül betolakodik az orvostudományok területére. Most fölháborodott nemzeti érzülete visszaküldte a bonni egyetemnek azt az oklevelet, amely még nemrég annyi örömmel töltötte el. Hazája balsorsa sokáig leverte: úgy ahogy a betegségeknek okait megszokta kutatni, most a nagy vereség szellemi aetiológiáján törte a fejét s töprengését meg is írta e címen: «Mért nem akadtak Franciaországban kiváló emberek a veszedelem idején?» (1871.) Még sokáig továbbrezgett tudományos munkásságában is a németek iránt érzett ellenszenve, és ez a nagy német bacilluskutatóval, KOCH RÓBERTTEL való versenyzésében is megnyilvánult.

A nemzeteknek egymás ellen forduló gyűlölsége a tömegpszichózis erejével átragad hidegeszű tudós fiaikra is. Amikor 1914-ben a világháború kitör, a *respublica literarum*-nak békés, csak tollal felfegyverzett polgárai egyszerre szellemi kardot rántanak egymás ellen, gyalázzák egymás tudományát s ugyanazokat, akiket nemrég akadémiai és egyetemeik az igazság kutatásában az egész emberiség számára szerzett érdemeikért díszes oklevelekkel tüntettek ki, kitaszítják körükből s Minerva babérát letépi homlokukról. Egyszerre szétrobbantották azokat a szellemi hidakat, amelyek a nemzeteket összekötötték, s az így támadt mélység fölött vádaskodó és gyalázkodó szavak röpködtek. S mennyi időbe telt, míg a háború után helyreállott a tudományos kutatóknak nemzetközi együttműködése. Tanultak is a negyedszázaddal ezelőtti esetből: mert a második világháború alatt csak nagy ritkán hangzik fel rangos tudósok ajkáról oly méltatlan, egymást ócsárló szó, mint az előző világegés idején. A nemzeti gyűlölség nagy kárára van a tudománynak, a kutatóknak, az emberiségnek, de magának a nemzetnek is. «A gyűlölség ember és ember között, – mondja br. EÖTVÖS LORÁND még 1903-ban a M. T. Akadémián elhangzott elnöki megnyitó beszédében – nemzet és nemzet között, ez a koronkint szunnyadó, de újra meg újra egész nyersségében kitörve romboló erő sokkal inkább veszélyezteti a tudományos erősséget, mint a Krakatoa vagy a Mont Pelée. A multak keserű tapasztalataiból vonva következtetést a jövőre, bizony alig remélhetjük, hogy az emberiség minden megszakadás nélküli folytonosságban haladhasson művelődésének közös célja felé.» (Akad. Értes. 1903. 314. 1.)

A nemzeti érzésnek az a mély értelme a kutató lelkében, hogy kikeresteti vele a nemzetnek létét, szellemi és anyagi továbbfejlő-

dését előmozdító problémákat, amelyeknek megoldása a nemzet erő-készletét fokozza. Semmi sem emelheti s dolgozhatja ki jobban a nemzeti öntudatot, mint a nemzet történetének és földjének, növény- és állatvilágának, nyelvének és irodalmának, gazdasági és jogi életének tervszerű tudományos vizsgálata. Így a sajátos nemzeti tudományos problémák kutatása meggátolja, hogy a tudós és kutatása elszakadjon a nemzeti élettől. A tudomány nem zárkózik hidegen magába, hanem áldozatkészen a nemzetért dolgozik s rá hatni akar. A világ tudományosságában minden nemzet tudós fiának megvan a maga sajátos, csak reáharuló, csak tőle s nem más nemzet tudósától megoldható feladata és kötelességszerű szerepe. Ezen a ponton érezheti legjobban valamennyi nemzet tudósa a maga nélkülözhetetlenségét a tudomány nemzetközi fórumain: a maga hazájának népét, történetét, földjét, sajátos természeti jelenségeit ő tárhatja fel a legjobban s ezt a többi nemzet is tőle várja. Így kapcsolódnak össze a kutató lelkében a tudomány nemzeti és nemzetközi feladatai.

A legelvontabb problémák vizsgálatát is a tudós nemzeti érzése egyszerre csak összekapcsolja hazája földjével, amellyel érzete és gondolkodása gyermekkorától egybeforrott. Br. EÖTVÖS LORÁND gravitációs méréseit a Balatonon végzi, nagyszerű eszköze a magyar tenger alatt elterülő rétegek természetét finoman érzi meg. Micsoda probléma kristályosodik ki ekkor EÖTVÖS lelkében? «Amikor – írja – onnét eljöttem, s különösen, amikor megfigyeléseim adatait rendezve, az ilyenmű kutatások helyességéről meggyőződtem, akkor egy új és nagyobb vállalkozás terve érlelődik meg agyamban. Itt lábaink alatt terjed el, hegyek koszorújával övezve, az Alföld rónasága. A nehézség ezt lesimitván, kedve szerint formálta felületét. Vajjon milyen alakot adott neki? Micsoda hegyeket temetett el és mélységeket töltött ki lazább anyaggal, amíg létrejött ez az aranykalászatok termő, a magyar nemzetet éltető róna? *Amíg rajta járok, amíg kenyéret eszem, erre szeretnék megfelelni.*» (Elnöki megnyitó beszéd. Akad. Értesítő. 1901. 268. 1.)

A tudományos kutató érzi, hogy nemzete történeti érdemességének egyik jelentős mértéke, vajjon mivel járult hozzá az igazság kikutatásához? Ezért jelentős minden nemzetre nézve tudománya fejlődésének történeti vizsgálata és öntudata. RANKE 1859-ben a müncheni akadémia történeti bizottságában tüzetes javaslatot terjeszt elő a német tudomány történetének megírására. Mi célból? Először azért, hogy kellő fény derüljön arra a szerepre, amelyet a németek a tudományok fejlesztésében játszottak. Másodszor azért,

hogy a németek tudományos törekvéseit úgy mutassák be, mint a nemzeti életnek s ezzel a nemzeti történetnek egyik igen jelentős szerves ágazatát. (Entwurf zu einer Geschichte der Wissenschaft in Deutschland. 1859. Sämtl. Werke. 53/54. köt. 680.)

A tudomány is a nemzeti kultúrának egyik eleven ága, a nemzeti kultúra sorsa pedig a nemzeti politika sorsa: együtt születnek s együtt halnak, együtt nőnek és együtt hanyatlanak. A nemzet politikai-hatalmi történetével többnyire párhuzamosan játszódik le a nemzet kultúrájának s tudományosságának története: karöltve emelkednek és buknak. A valóságban nincsen – és sohasem is volt – a nemzeti élettől független tudomány, de ugyanígy a tudománytól független nemzeti élet sem. A tudós kutató munkája önkénytelenül a nemzeti élet talajában gyökerezik.

A tudós kutató nemzetének fia, akinek gondolkodásmódját a nemzet sajátos, a többiétől árnyalatokban elütő elmejárása és hagyománya meghatározza. Így a tudománynak is bizonyos fokig a gondolkodásmód szempontjából nemzeti karaktere van. Kérdés, vajjon a kutatásnak nemzeti lelki sajátosságoktól meghatározott jellege tudatosan és tervszerűen fokozható-e, mint ahogy korunk izzó nacionalizmusa ezt némely országban követeli? A nemzeti észjárás sajátos és jellegzetes tényezői tudattalanul és halkán dolgoznak a kutató gondolkodásában: szándékosan és mesterségesen nem termelhetők ki. Iyehet-e célzatosan és tervszerűen angol kémiai, német fizikai, francia matematikai, amerikai pszichológiai szerkeszteni úgy, hogy azért egyetemes logikai érvényük legyen? Úgy vagyunk a tudománnyal is, mint a művészettel: az igazság meglátásának ihletében éppen úgy benne rejlik a nemzeti karakter, mint a szépségnek alkotásra indító inspirációjában, anélkül, hogy az ihlet alanya észrevenné: a nemzeti jelleg születésétől és neveltetésétől kezdve személyiségének alkotó eleme külön tudatosság nélkül. Vajjon PHEIDIAS céltudatosan akart-e görög, MICHELANGELO olasz, REMBRANDT holland művészetet teremteni? PLATON, a leggörögöbbs görög, DANTE a legolaszabb olasz, SHAKESPEARE a legangolabb angol, DOSZTOJEVSZKIJ és TOLSZTOJ a legoroszbabb orosz, GOETHE és WAGNER a legnémetebb német, ARANY JÁNOS a legmagyarabb magyar, ha mindjárt egyik-másik közülök elméletileg világpolgárnak érzi is magát. Melyikük «akart» külön nemzeti jelleget szándékosan magára öltetni s észjárását vele színezni? Mindegyikük nemzete gyermekének született s adott lelki alkatának hüvelyéből ki nem bújhatott. Vajjon nem tör-e föl magától a sajátos nemzeti jellem és stílus minden igazi művészi alkotás-

ban a lélek irracionális faji mélységeiből? És vajjon a mesterkéltszándékosan akart nemzeti vonás nem mindig modorosság-e a művészek alkotásaiban?

Így áll a dolog a tudósok lelki alkatával is. Ki tagadhatná, hogy a francia DESCARTES, az angol BACON és LOCKE, a német LEIBNIZ, FICHTE, HEGEL tipikus gondolkodásmódja lényegesen különböző? De vajjon ki tudjuk-e belőlük a sajátyszerű nemzeti vonásokat pontosan emelni, fogalmilag meghatározni, észszerűen megformulálni s ezekből utánoznivaló nemzeti jellegű tudó mány-modellt szerkeszteni? Tudjuk-e ezeket a finom meleg lelki vonásokat fogalmilag behűteni, jéggé fagyasztani és továbbszállítani? Az eredmény csak mesterkélts mű-gondolkodás, modoros utánzás, a szellem lombikjában lepárolt áltudomány lenne, teljesen méltatlan a «nemzeti» mély és magasztos értelméhez. Maga a nemzet sem tudatosan és tervszerűen jött létre, hanem lassan és halkán magától nőtt az ösztönszerű tényezők műveként a történet talaján. (L. Egyetem és politika c. munkámat. 1936. 33-35. lk.)

A tudós lelki alkatában, ha egy más nemzet kultúrájához és politikai aspirációihoz áthasonult is, rendszerint kinyomozhatok eredeti faji-nemzeti sajátosságai. A vallásüldözések következtében Németországba menekült franciák leszármazottai igen jó német hazafivá váltak, de tudtukon kívül szellemi alkatukban és észjárásukban franciák maradtak. WUNDT W. említi önéletrajzában: «Du BOIS-REYMOND 1870-ben a német-francia háború kitörésekor hallgatósága elé a berlini egyetemen ilyen mentegetődzéssel lépett: „Bocsássák meg francia nevemet.” Azonban bocsánatkérését odáig is kiterjeszthette volna, hogy minden jó német érzülete ellenére mégis csak francia természetű maradt.» (Erlebtes und Erkanntes. 1920. 114.1.) Sok lakozott benne a franciák fényes stílusából, szellemességéből, irodalmi esztétikájából, de már mindezt német alapossággal párosította. «A franciáknak ú. n. *grands motif*-ját, a nyelvezet színpompáját, a fényes képeket és szellemes antiteziseket francia vére diktálta tollába.» (Thanhoffer Lajos: Emlékbeszéd Du Bois-Reymondról. 1898. 29. 1.)

26. A teoretikus ember lelki alkata a *vallásos érzés és gondolkodás* szempontjából háromféle típusban jelentkezik. Az első típusba tartozó kutató valamely vallás hagyományos érzületében és hittételeiben növe fel, tudományos vizsgálódását nem érzi hitétől érintve, sőt a természet csodálatosan célszerű rendjét és harmóniáját szakkutatósai alapján szemlélve, hitében csak megerősödik. A tudomány és



H. Meyer metszete

*Philippe de Champaigne
festménye*

PASCAL

a vallás eszményi tartalma nem jön lelkében ellentétbe: a kutató úgy érzi, hogy mindkettő, a tudomány és a vallás, a maga módján az igazság megismerésére törekszik. Minél mélyebben vizsgálódik, annál jobban meg van győződve arról, hogy a világ a gyarló emberi elme számára kimeríthetetlen, telve van az észnek hozzá nem férhető irracionális erővel. Ezekre nézve, ahol tudományos megismerése megállni kénytelen, a vallásos hit igazítja útba. Ezt a *vallásos típust* képviseli a hitűkhöz hű tudósok egész sora: DESCARTES, NEWTON, LINNÉ, CUVIER, CAUCHY, VOLTA, AMPERE, PASTEUR stb. Némelyik közülök a telológiába, régebben főképp a Szentírás magyarázatába mélyed. Így a XVII. században HOOKE, a nagy fizikus, a bábeli toronyról ír értekezést, WHISTON Szent János látomásait magyarázza, LEIBNIZ nem áll Bileám szamaráról szentírási magyarázatot adni, NEWTON nagy elmélyedéssel Dániel próféta és az Apocalypsis jövendöléseit értelmezi. Meggyőződésük, hogy vallásuk a maga lényege szerint tudományos kutatásukat nem akadályozza s a szaktudományi kérdéseknek, mint ilyeneknek megoldására nem is tart igényt; viszont az ő kutatásuknak sem lehet sajátos célja a vallásos hit tanításainak indokolatlan megrendítése és cáfolása, mert hisz a szakkutatások úgy sem adnak végső magyarázatot a világ mivoltáról, a vallás viszont a dolgok természetfölötti rendjére vonatkozik, amely nem esik a tapasztalás alá. A tudós szakkutatása és a vallás között az összeütközés rendszerint nem a szigorúan megállapított tényekre, hanem a nagy átfogó hipotézisekre vonatkozóan támad, amelyeknek következményei a vallásnak a természetfölötti rendre nézve megállapított tanításait érintik. Például a fajkeletkezési hipotézis, amely az embert a természetes kiválogat ódás során az állatokból származtatja, a vallás szemében az emberi lélek halhatatlanságát, erkölcsi jellegét, Istenhez való viszonyát stb. veszélyezteti.

Számos vallásos érzületű kutató, hogy hagyományos hitét megőrizze, gyakran úgy menekül az összeütközés elől, hogy a pusztán észen kívül az érzelemnek is elismeri megismerő jogát: ahol valami irracionális-jellegű, azt szívünkkel ismerjük meg. Így gondolkodik éppen a legracionálisabb tudománynak, a matematikának, nagy képviselője: PASCAL. «AZ igazságot – írja – nemcsak eszünkkel ismerjük meg, hanem a szívünkkel is. Az utóbbival ismerjük meg az alapelveket és az okoskodás, amelynek ezekhez semmi köze, hiába akarja őket legyőzni. Az elveket megérezzük, a tételekhez következtetéssel jutunk és mindez – bár különböző utakon – mégis teljes bizonyos-

sággal történik. Hasztalan és nevetséges, ha az ész bizonyítékokat követel a szívtől az alapelveket illetőleg, mielőtt elismerné, amint hogy nevetséges lenne, ha a szív az észről mindama tételek megérzését kívánná, amiket megbizonyít és ezt szabná elfogadásuk feltételül. . . Ha mindent az észnek rendelünk alá, vallásunkban nem lesz semmi titokzatos és természetfölötti. Ha pedig az ész elveit elvetjük, vallásunk lehetetlen és nevetséges lesz. Alázatos meghajlás és az ész használata: ez az igazi kereszténység.» (Nagy József ford. Pascal Gondolatai. 1911.) Az észnek ez a PASCAL-követelte alázatos meghajlítása a hit előtt – magánál a *Provinciales* szerzőjénél is – sok gyötrődés, nagy lelki megrendülés eredménye. Az ágaskodva kételkedő ész nehezen enged a hagyományos hit érzelmi erejének. «Ó, én szerencsétlen! – írja AMPERE egyik barátjának 1815-ben. – A régi eszmék nem uralkodnak rajtam eléggé, hogy higgyek; de bírnak még annyi hatalommal, hogy ijesztgessenek! Bárha a régieket erősebben lelkemhez kapcsoltam volna, akkor nem jutottam volna ily rémséges örvénybe.» Igeikének ez a belső örvénylése irodalmi áldozatot is követel tőle. Mint bourgi tanár a kémia jövőjéről ír egy könyvet. A művet már ki is nyomatja, amikor vallásos hite miatt egyszer csak a bűnösség tudata szállja meg: a jövő titkainak fátyolát akarta föllebbenteni, műve csak egy pokoli inspiráció eredménye. Tűzre is dobja, de később megbánja. «A hitbeli kételkedés – jelenti ki egyik levelében – a legnagyobb kín, amelyet ember a földön elszenvedhet.» A nagy kutató vallásos hitét azonban tudománya még sem követelte áldozatul, ha forrón érző szívét s élénk fantáziáját gyakran próbaköre tette is. Mielőtt örök útjára elindul, eleget tesz vallása parancsainak. Amikor a pap halálos ágya mellett az *Imitatio*-t olvassa neki, AMPERE megjegyzi, hogy az egész könyvet kívülről tudja. (ARAGO: Ampère életrajza.)

A tudós vallásosságának érzelmi oldalát emeli ki PASTEUR is, amikor SAINTE-BEUVE 1865-ben arra kéri, hogy az Akadémiában adja szavazatát a materialista hírében álló jeles anatómusra, RoBiNre. A vallásos világnézet és a tudomány viszonyát PASTEUR ekkor így formulázza: «Az én személyes filozófiám a szívből s nem az értelemből sarjad: egészen átengedem magam olyan érzelmeknek, amilyeneket az ember szeretett gyermekének halálos ágya mellett érez. A halál rendkívüli pillanatában megmozdul valami lelkünk legmélyén, ami kétséget kelt bennünk, hogy a világ talán mégsem csupán mechanikai egyensúlyban álló jelenségek összege, amely elemek zürzavarából az anyag erőjátékának merő hatása útján támad.

Filozófusainkra tisztelettel nézek. De nekünk vannak tapasztalataink, amelyek más irányba terelik gondolatainkat; szakadatlanul látjuk, milyen más módon alakul a természet legkisebb megnyilatkozásaiban is, mint előre föltesszük. És ők a filozófusok, akik mindent tudni vélnek, noha szénük előtt van a fátyol, amely minden dolog kezdetét és végét elfödi, miképen érik el mégis, hogy *tudnak?*» A mikrobák nagy kutatója különösen érzi a világ irracionális, ki nem számítható mozzanatának titkát, az észnek a *vég-okokkal* szemben való tehetetlenségét s ezért vallásos érzésében nyugszik meg.

A vallásos típusú kutató, bár a megismerésnek igen nagy értéket tulajdonít, mégis az Istenségben érzi a legfőbb értéket, sőt minden érték kútfejét. Ezzel szemben van az elméleti embernek egy *másik típusa*, amely az emberi lény legfőbb értékét a megismerésben látja: eszménye csak a kritikailag minden irányban leszűrt, *merőben racionális világkép*. Szemében a vallás a megismerésre való törekvésnek csak kezdetleges alakja, amelynek lelki forrása inkább a kozmikus élet-érzés és a hagyományszerű tekintély, semmint az észszerű gondolkodás. Ez a tudós lelki alkat távol áll minden pozitív vallástól, mert ezt a korok és a népek szerint változó hittitkok birodalmának nézi, amelyben nem az ész logikai evidenciája, hanem csak a hagyomány tekintélyi elve a döntő, ez pedig eleve útját szegi a szabad kutatásnak, az észtól méghajlást és visszavonulást követel (*sacrifizio del intelletto*). Így meggátolja bizonyos pontokon az ész önálló munkáját s a tudomány haladását. A transzcendens dolgokról az ész nem tudhat semmit: a tudósnek csak egy álláspontja lehet a vallással szemben: az agnoszticizmus. Ez a *vallást a tudománnyal pótolni törekvő típus*. Erre a típusra céloz már Sz. ÁGOSTON, amikor így fohászkodik az Úrhoz: «Nem is közelítesz, csak az alázatos szívekhez s a kevélyek semmiképpen meg nem találják, még ha feszegető tudományuk akkora is, hogy megszámlálják a csillagokat és a homokot, megméri a csillagok birodalmát és kifürkészik az égitestek útjait.» (Confess. V. könyv. III. fejt. Vass J. ford.)

A vallás a történet bizonyossága szerint sokszor rákényszeríteti iparkodott a maga hitrendszerét szükség nélkül a tudományra s csak hosszas küzdelem után engedett a tudomány evidens tételeinek: az imént jellemzett második tudós-típus viszont arra törekszik, hogy a vallás tekintélyét megrendítse s az emberi kultúrából mint jogosulatlant kiiktatva, a vallásos tudomány helyébe a tudományos Vallást állítsa. így számos tudós a tudományt «a jövő vallásának».

tekinti s azt kérdezi, vajjon van-e a vallásos áhítatnak magasabbrendű és igazoltabb formája, mint a mindenségnek tudományos kutatása? «Vallásos, a szó filozófiai értelmében – mondja GUYAU – csak a kutató, a gondolkodó, az igazságot kereső ember.» (L'réligion de l'avenir.⁷ 1904.) Ez a XIX. század pozitívizmusának hangja, amely tovább rezeg a XX. század elején OSTWALD szavaiban: «Ha arra gondolunk, hogy a népek ősidőktől fogva a legjobbat és a legmagasabbat, a legbecsesebbet és a legnemesebbet, amit elméjükkel felfoghattak, az *istenség* nevébe foglalták, akkor viszont mi monisták a tudomány fogalmát emeljük arra a helyre, ahová a kevésbé fejlett elméjük az istenség fogalmát tették. Mert az emberiség összes kívánságait és reményeit, céljait és ideáljait, amelyeket eddig az istenség fogalmába sűrített össze, mi a Tudományban látjuk megvalósulva. («A tudomány» c. előadása az első monista kongresszuson Hamburgban, 1911.)

A vallást a tudománnyal pótolni akaró típus lelki alkatából hiányzik a fogékonyság annak felfogására, hogy a vallásnak éppen az a tárgya, amit a pusztá tudás soha föl nem érhet. A tudomány sohasem léphet a vallás helyébe, amint viszont a vallásos meggyőződés egymagában nem pótolhatja a tudományt. A természettudományoknak csodálatos fejlődése a XIX. század második felében sok kutató lelkében azt a hitet és igényt támasztotta velük szemben, hogy hamarosan meg fogják fejteni a világ és az élet, az egyén és a társadalom végső értelmét, a világnézet örök problémáit. S amikor ez nem következett be, a század végén jelszóvá kezdett szilárdulni «a tudomány csődje», mint a másik helytelen szélsőség. BRUNETIERE, a vallásos típus képviselője, fennszóval hirdette: *la science a perdu son prestige, et la religion a reconquis une partie du sien*: a tudomány elvesztette varázsát, a vallás visszahódította a magáénak egy részét. Ez a visszahatás igaz volt a természettudományok mindenhatóságára nézve táplált igénnyel szemben, de nem volt igaz a tudomány helyes fogalmával szemben. A nagy csalódásnak, amely a XX. század irracionalista áramlatai közepett csak fokozódott, be kellett következnie, mert mindent a tudománytól várt az emberiség a vallás rovására is. Amikor aztán a nagy reménység nem teljesedett be, az a szellemi optikai csalódás támadt, mintha a tudomány elvesztette volna hatalmát és értékét.

Br. EÖTVÖS LORÁND már a múlt század hetvenes éveiben, amikor a tudomány pozitívista szelleme gögös hatalomvágygal akarta elfoglalni a kultúra épületében a vallás helyét, tiltakozott e szellemi

annexió ellen: «A jelenkor egyik legcsodálatosabb tévedésének kell tekintenünk, hogy annyian hallgatnak azon álpróféták szavára, kik a vallás dogmái helyett természettudományi dogmákat kínálnak középkori türelmetlenséggel, de történeti jogosultság nélkül. Az igazi természettudós az ilyen önámítástól távol áll, tudja, hogy osztályrészül a természet *végokaival* szemben a lemondás jut, de azért nem csügged el, mint Faust, ki véges munkáért végtelen jutalmat követelt, hanem ernyedetlenül halad előbbre az elérhetetlen cél felé s örömet talál magában a kutatásban s azokban az eredményekben, melyeket az emberiség jólétének előmozdítására értékesít.» (A. M. T. Akadémia Évkönyvei. 1877. XVI. köt. 58. 1.)

Az elméleti embernek harmadik, *metafizikus típusa*, nem a szaktudomány ismereteiben látja a vallás pótlékát, hanem a filozófiában. Tipikus jelenség, hogy számos szakbúvár, főképp élete vége felé, eszének megismerő törekvését nemcsak a világ egyes jelenségekörére, hanem az univerzum *egészére* is bátran kiterjeszti; meg van győződve arról, hogy a mindenség örök és változatlan alapját és okát, az Abszolútumot is fogalmainak és következtetéseinek hálójába foghatja és racionalizálhatja úgy, ahogy a világ jelenségeit szaktudománya körében. Ez egyébként a filozófusnak sajátos célja: a világ egészét logikus és egységes gondolatrendszer hálójába fogni. Az ilyen lelki alkatú tudós, akiben a metafizikai spekulációra való hajlam uralodik, megismerő képességét önkénytelenül korlátlanak tartja s az ész munkáját a vallásos értékfelfogás terére is kiterjeszti: a vallás tárgyát, az Abszolútumot, az ész spekulatív eszközeivel akarja megismerni. Ez a típus az elméleti ember racionalizáló szellemi magatartását a végletekig kiéli. Azt hiszi, hogy a világ egészét gondolatrendszerbe foglaló munkáját mindenben az észszerűség hatja át, pedig ennek titkos hajtóereje a lelkében lappangó vallásos érzés: metafizikai gondolatrendszert szerkeszt, de ez végső elemzésben logizált vallásos érzelem. A fogalmi architektúra mögött a vallásos tudatnak irracionális érzelmi forrása húzódik meg, amely az okoskodások, észbeli következtetések öntudatlan gerjesztője. Erre kellő fényt derítene PLATON, ARISTOTELES, SPINOZA, LEIBNIZ, FICHTE és HEGEL lelki alkata és művei viszonyának tüzetes elemzése.

A vallásos érzellemmel több tekintetben rokon a kutató lelkében az univerzum szemléletéhez fűződő *esztétikai* érzelem. A kutató ugyanis a természet nagy törvényeinek megállapítására sóvárog. A természet általános törvényeknek van alávetve, ezekben a tudós rendet és harmóniát talál, amely legjobban kielégíti szellemét:

olyan sajátyszerű érzelem támad lelkében, amely a logikumhoz fűződik ugyan, mégis esztétikai jellegű. Ez a harmónia-érzelem, amely néha a vallásos érzelemnek is előlépcsője, a tudományos kutatás termékeny ösztönzője. «A tudós – írja POINCARÉ – nem azért tanulmányozza a természetet, mert ez hasznos, hanem azért, mert öröme telik benne, s öröme azért telik benne, mert szép.» (Science et Méthode. 15. 1.)

Tudomány és vallás a kultúrának önálló, egymástól különböző területe: mindkettőnek megvan az ember szellemi természetében gyökerező létjoga és jelentősége. Különbözők forrásaik és céljaik, bár tartalmuk gyakran egybeesik. A vallás tartalma a hívő előtt az isteni kinyilatkoztatás forrásából származik, ezt a tartalmat a hit tartja fenn s a hit ragaszkodik hozzá; a vallás végső célja pedig az ember természetfeletti üdve. A vallásnak, mint hitrendszernek sajátyszerű végső elvei, a hittitkok, az ész számára át nem látható, nem evidens gondolatok: tartalmuk forrása a hit értelmében a kinyilatkoztató isteni tekintély. Ellenben a tudomány tartalma a tapasztalásból és az észből, tehát a megismerésnek természetes forrásaiból származik, s ezeknek végső fóruma a logikai evidencia tudata; célja a természeti valóság megismerése. Ha a tudományos kutató a természetfeletti rendet érintő olyan meggyőződésekre tesz is szert, amelyeknek tartalma igazságként áll előtte, noha vallásos hitének követelményeivel ellentétben áll: akkor gyakran súlyos lelkiismereti összeütközések támadnak, amelyekben vagy a hit, vagy az ész evidenciája és a szabad kutatás elve diadalmaskodik. A tudomány története gyakran figyelmeztet ilyen lelki tragédiákra. Túlzó és irányzatos azonban az a felfogás, mintha az emberiség szellemi élete nem volna egyéb, mint folytonos küzdelem a kutatók lelkében a két hatalom: tudomány és vallás között. A teoretikus lelki alkatot élénk logikai evidencia-szükséglete, «intellektuális lelkiismerete», mindent észszerű összefüggésben felfogni törekvő hajlama, ha nem teszi is a vallás ellenfelévé, de igen gyakran kétségtelenül közönyösségre hangolja iránta.

27. A tudós lelki alkatának itt vázolt tipikus jellemvonásait részben strukturális összefüggésüket már az élénk szellemű görögök megállapították, akiknek szelleme teremtette meg először az igazságot öncéllal kutató tudományt. A görög lélek előtt a tudós már korán mint tiszteletreméltó, az *igazságért egyéni érdekeiről megfeledkezve szomjazó*, azonban az *életől idegen*, gyakorlati érzék nélkül szü-

kölködő, a *magányt szerető* különös ember tűnik fel, aki a közösségtől lehetőleg elvonulva él, hogy nyugodtan vizsgálgathassa a világ jelenségeit és töprengjen az élet értelmén. Ezeknek a külsőleg esetlen és ügyetlen, de mélylelkű «bölcseknek» tipikus lelki és szellemi alkatát PLATON a görög társadalom szemével így rajzolja meg: «Ezek gyermek-koruktól itt növe fel, még csak azt sem tudják, melyik út vezet a piacra, hol lehet a törvényszék, hol a tanácsház vagy egyéb gyülekezőhely a polgárok számára. Kihirdetett vagy írott törvényekről és néphatározatokról sem nem hallottak, sem nem láttak még semmit. A pajtáskodóknak hivatalkereső sürgésére-forgására, gyűlésekre, a lakomákra, a fuvola hangjaival kísért éjjeli dorbézolásokra még álmukban sem jut eszökbe gondolni. Arról pedig, hogy valaki magas vagy alacsony származású-e a városban, még kevesebbet tudnak, mint arról, hogy, amint mondani szokták, hány csepp van a tengerben, sőt még arról sem tudnak semmit, hogy ők mindezt nem tudják. S ennek nem is az ő jó hírok-nevők az oka, hanem az, hogy valósággal csak a testük van itt jelen és érzi magát itthonosan a városban, a lelkük pedig mindezt semmit sem érő csekélységnek tartja, s amint PINDAROS mondja, megvetve az ilyes dolgokat, körös-körül lebeg a mindenségben, megméri a földet mélységében és szélességében, kiszámítja a csillagok járását az égen s átvizsgálja mindenütt mindenek, ami a mindenségben van, az egész természetét, de ami éppen a szeme előtt van, ahhoz egyáltalában le nem ereszkedik. A monda szerint egy okos és tréfás thrák szolgáló a csillagok járását figyelő THALESt, mivel míg a csillagokat leste, egy gödörbe bukott, ezzel tette nevetségessé: hogy mi történik az égen, azt minden áron tudni szeretné, de hogy mi van előtte, a lábai alatt, arról semmit sem tud. Szakasztott ez a gúny illik minden olyan emberre is, aki a filozófiával foglalkozik. Mert az ilyen valósággal semmit sem tud arról, ami hozzá legközelebb, éppen a szemei előtt van. S nemcsak, hogy arról n'ncs tudomása, hogy mit cselekszik, hanem talán még arról sincs, hogy fiú-e vagy leány. De hogy mi valójában az ember, s hogy az ilyen természetű lénynek mit illik másképpen cselekedni vagy szenvedni, mint másoknak, azt igenis kutatja és nem ismer fáradságot a kifürkészésében.» (Theaitetos 173d, 174a, Simon J. S. ford.).

28. A tudósok karakterének megrajzolását mindjobban színezi az értékelő szempont. PLATON az igazságot szerető s ezért egyben igazságos tudósok szellemi diktatúrája alá akarja vonni az államot;

a szofisták ellenben az életből kiemelkedő ügyes gyakorlati emberre akarják bízni a kormányzást, ezért lenézik a tudóskodást. PLATON a *Gorgias*-ban a szofista KALLIKLESSZEL fejteti ki az antiintellektualista, tudományellenes irányzat érveit. Ezek megcáfolása szívének meleg ügye: a tudósok társadalomformáló erejének bizonyítása. KALLIKLES a tudósok vizsgálódását csak szellemi fényűzésnek, kedves, de terméketlen játéknak, fecsegésnek vagy bohóskodásnak nézi. «A bölcselkedőkkel úgy vagyok – mondja hetyke fölénnyel – mint a dadogókkal s azokkal, kik játszva töltik a napot. Ha kis gyermek dadog, akinek még illik az ilyes beszéd s játszik: ez kedves, tetsző, a gyermeki természetnek megfelelő dolog. Mint ahogy van abban valami bántó, fűlsértő s kényszerített, ha ilyen kis fickó tisztán, értelmesen ejt minden szótagot. Ha ellenben férfit hallunk dadogni s látunk gyermeki módra játszani: nevetségesnek, férfiatlannak fogjuk ítélni s meg szeretnők verni. Így vagyok a filozófákkal is. Serdületlen ifjúban szeretem a filozófiát; itt helyén van. De ha érettebb ember űzi a filozófiát s nem tudja abban hagyni, azt, Sokrates, meg kellene botozni. Mert ha még annyi tehetsége van is az ilyennek, férfiaságából kivetkőzik, kerüli a nyilvános élet zaját s a piacot, elmerül egy rejtett zugba s három-négy ifjú társaságában ciripelve tölti hátralévő napjait és soha nagy, szabad s megmentő gondolatot nem hangoztat.» (*Gorgias* 485a-d). Nem a valóságtól idegen, az élet gyakorlatában félszeg és ügyetlen ember legyen hát eszményünk, aki csekélységeken vitatkozik, hanem olyan, «aki hírt, vagyont és sok más javakat szerez magának.»

PLATON SOKRATESszel csakhamar megvédeli a tudománynak, a gondolkodásnak szentelt élet jogát és felsőbbtségét, sőt egyenest a társadalmi élet, az állam kormányzására való egyedüli képességét és alkalmasságát. Mert kik a jobbak, erősebbek, hatalmasabbak? Nemde azok, akik belátóbbak, a dolgok lényegét mélyebben látják? «Egy belátó ember tízezer eszteleknél hatalmasabb; tehát őt illeti meg az uralkodás, ezeket pedig csak az uralás.» PLATON az arisztokratikus társadalmi felfogás híve, de nem a nyers erőnek, hanem a szellemi-erkölcsi értékekben való részesedésnek szofokrata jogcímén: az hivatott uralkodni, aki eszesebb, a dolgok lényegét jobban látja, tehát az igazságszemlélő tudós. PLATON a tudós lelki alkatnak csak előnyeit, KALLIKLES a teoretikus ember lelki struktúrájának csak fonák oldalát látja: az egyik idealizálja, a másik pejorizálja.

Magán PLATONon is kiütközik a teoretikus ember egyoldalúsága: az észnek túlzott értékelése és kultusza azonosítja vele a tudóst

és az államférfit. Ezt a pszichológiai alapot iparkodik összhangba hozni értékrendszerével: a társadalmat az ész örök eszményei értelmében a tudós van hivatva formálni. A merőben teoretikus embernek örök *racionalizmus*a tör elő abból a meggyőződéséből, hogy mindenfajta, még az etikai-politikai megismerés is a matematikai megismerés mintájára megy végbe. Hz a racionalizmus, amelynek útját járja az újkori ismeretelmélet és metafizika is (DESCARTES, SPINOZA, $\Theta\text{E}\text{O}\text{B}\text{N}\text{O}\text{Z}\text{KANT}$), sugallja arra, hogy *more geometrico* szerkessze meg az államélet eszményi formáját, amelynek élére a tudóst állítja.

Hogy ezt igazolhassa, a tudós eszményi lelki alkatának reliefjét vési ki. A tudós alapos tudományos képzésben részesül, a fogalmi megismerés fokára emelkedik, lelkét csakis az *igazság kutatása* és szemlélete elégíti ki, ezért benne minden magánérdek háttérbe szorul s egészen feloldódik a közérdekben. A tudós, hogy az igazságot nyugodtan fűrkészhesse és szemlélhesse, szeret a *magányba félrevonulni*, a élet zajától távolmaradni: «Csakis a maga dolgával törődik s mint a zivatar alkalmával, amikor a szélvész viharos porfelleget kavar, félre áll egy fa alá s csak mosolyog azon, hogy a többiek nyakig úsznak a zürzavarban; így éli majd félrevonulva életét s búcsút majd jó reménységgel és vidáman vesz.» (Politeia 496 e). A tudományos ismeret «oly édes és boldogító birtok» (Pol. 496c), hogy az előtt, aki erre a magaslatra emelkedik, a külső lét jelentéktelenné törpül s a halál is elveszti félelmetességét: «lehetségesnek tartod-e – kérdi SOKRATES – hogy az olyan lélek előtt, amelynek a nagyszerűség s minden időnek és minden létnek szemlélete rendelkezésére áll, valami nagy dolognak látszik az emberi élet?» (486a). A tudós *fölötte áll a puszta érzéki élvezetnek*, mindennek, ami a nagy tömeget az aranyért való hajszára űzi. legalkalmasabb az uralkodásra, mert lelkében a hatalom birtoka nem egyoldalú önzés tárgya. Ismeri a jobb élet kimondhatatlan báját, amely már e földön «a boldogok szigetére» juttatja (519 c). Nem a hatalom vágya, hanem az eszmények tisztelete hevíti a tudósok lelkét, ezért ébren s nem álmosan kormányozzák az államot, nem úgy, mint «azok, akik csak árnyakért harcolnak egymással s fel-fellázadnak az uralomért, mintha bizony ez valami nagyon jó dolog volna: amely államban az uralkodásra szánt férfiaknak a legkevésbé van kedvük az uralkodásra, kétségtelenül ezt fogják a legjobban s a legkevesebb lázadással kormányozni.» (520cd). Csakis az eszmék honában jártas s ezért nem hatalomvágyó tudósok kezében alakulhat ki a jól kormányzott állam, mert csakis ilyen államban

fognak a valóban gazdagok uralkodni, persze nem aranyban gazdagok, hanem abban, amiben egy boldog embernek kell gazdagnak lennie: jó és okos életben; ha azonban koldusok és magánvagyonra éhezők adják magukat az állam vezetésére, mert azt gondolják, hogy innen kell majd vagyont harácsolniuk, akkor nem lehetséges a jól kormányzott állam.» (521a).

A legfelsőbb vezető hatalom az igazi államban a tudósok kezében összpontosul, akik a hatalom gyakorlásában csak erkölcsi kötelességük teljesítését érzik (521 ab). A tudomány, amely az igaz s változatlan létet vizsgálja, nem szállhatja meg PLATON hite szerint az ember lelkét anélkül, hogy az *erényeket* is bele ne plántálná. A legtöbb embernek a tudományról helytelen felfogása van: azt gondolja, hogy nincs a tudásban cselekvési erő, s hogy az uralkodás nem a tudós hivatása. Pedig éppen a tudománynak természetében rejlik az emberek társadalmá fölött való uralom. Mert a fölött, aki a jót és a rosszat meg tudja különböztetni, nem tud semmi diadalt aratni, és soha sem cselekszik másképp, mint ahogy a tudomány megköveteli (*Protagoras* 352.). A tudós természete az *őszinteség es a bátorság*: mert az, akinek esze folyton az igazságot kutatja, hogyne szeretné az igazságot, s hogyne vetné meg a hazugságot és gyávaságot? «A gyáva és a szolgálalelkű, természetnek nem lehet része az igazi tudományban» (*Politeia* 486b), a tudós elveihez félelem nélkül ragaszkodik. A tudós *mértékletes* is: mert az, aki mindig a gondolkodás, a szellemi élet örömeit élvezi, hogyne vetné meg a mértéktelen testi gyönyöröket? A tudós eleve *igazságos* is: mert az, aki folyton azon töri a fejét, mikép lehet az emberek életének összhangját biztosítani, hogyne lenne igazságos, s hogyne vetné meg a polgártársait elnyomó jogtalanságot? «Vajjon találhatnál-e valamit, ami jobban hozzátartozik a bölcseséghez, mint az igazságosság?» (485c). így a tudósok lelkén keresztül az állam igazi eszméje olyan képviselőre tesz szert, amely magasan minden önérdek felett áll. Az ilyen államban sohasem üti fel fejét a vezetők közt a hatalomért való versenygés, amely a legtöbb állam életét megmérgezi. Itt a társadalomellenesek (*δνζ θνιήώλεηνι*) helyett az igazán társas érzületűek (*θηνπóι ηξο*), a szellemileg és erkölcsileg éretlenek helyett a tudományos nevelés útján és az életkor által kiteljesedettek uralkodnak. A vakok helyét, akik nem képesek a dolgok ösképét, lényegét látni, a tudósok foglalják el, akik értenek ahhoz, hogy az államot isteni mintaformája szerint alakítsák, az adott valóságot az ideák szerint formálják. Miért? Mert a legmagasztosabbat, az erkölcsi eszmét, a Jó ideáját, szemlélik, amely minden

társadalmi-politikai gondolkodás és cselekvés legfőbb normája. Ebből fakad «a jó állam ősmintája» (παξάδεηκα αγαζήο πόι εωο. 472 e).

Csak kevesen alkalmasak ennek szemléletére s jutnak a tudománynak és érületnek arra a magaslatára, melyet az állam legfőbb vezetése megkövetel: «Az olyan lelki alkat, amelyikben minden megvan, amit megkívánunk tőle, ha tökéletes filozófus akar lenni, csak nagy ritkán terem az emberek között. . . A legtöbbet tönkreteszik és elvonják a társadalomban a tudománytól a szerencse ú. n. javai is: a szépség, a vagyon, a testi erő, a befolyásos rokonság» (491 a c). Ezért az állam legfőbb gondja legyen olyan ifjak kiválasztása, akikben bennelakozik az igazi tudományos hajlam, az erkölcsös jellem, a gyönyörökről való lemondás. Ezeket kell eszményi tudósokká nevelni, akik már a kormányzásra alkalmasak.

ARISTOTELES lelkében is a platóni teoretikus életeszmény uralkodik, mint az emberhez illő legmagasabb életforma. Ezt a tudós életformát és lelki alkatot mélyen beleilleszti metafizikájának épületébe. Szemében ugyanis az egész világ hatalmas műhely, amelyben minden létező azon munkálkodik, hogy a benne rejlő lehetőséget a maga sajátos formájává kidolgozza és kiteljesítse, a δύλακτητ ελπει έρεία-vá bontakoztassa ki, azaz lerontsa azt, ami benne tökéletlen és kiformalja azt, ami tökéletes. Már most mi az embernek legnagyobb tökéletessége? Vajjon talán az élet? Ez nem sajátos tulajdonsága az embernek, mert megvan a növényekben s az állatokban is. Mi az, ami az embert sajátosul azzá teszi, a mi? «Az eszes lény tevékeny élete – mondja a Stageirita -, más szóval: az *eszes tevékenység* (ελέξγηηθαηά ιόγνλ Nikom. Ethika. 1098 a). Ez az ember specifikuma az állattal szemben. S miben éli ki ezt az ember hozzá méltó módon? A tudományos gondolkodásban. A teoretikus ember a felsőrendű ember. Van ARISTOTELES nek még a PLATON halála előtti időből egy műve, a *Protreptikos*, amelyet mestere módjára még dialógusban ír. Ez a mű CICERO Hortensiusán keresztül SZENT ÁGOSTONra is legmélyebben hatott. (Confessiones. III.) ARISTOTELES már itt fölveti a kérdést: vajjon erkölcsi szempontból melyik életforma a legértékesebb? Vajjon a gyönyör és a vagyonszerzés élete-e, vagy a kutató tudósé, a filozófusé? A megismerésnek szentelt élet, a βίβο ζεωξγηηθόο – feleli – fölötte áll minden egyéb életformának. A tudományos gondolkodás komoly és szent kultusza a legmagasabb életforma: ebben rejlik az embernek, mint eszes lénynek, sajátos tökéletessége és boldogsága.

Ehhez az életeszményhez, amely metafizikájából és értékfel-

fogásából következik, később is minden művében következetesen ragaszkodik. Etikájában és Politikájában a csupán érzéki-állati élettel szemben a különben szárazan fejtegető ARISTOTELES egész költői himnuszt zeng a tisztán elméleti, *az igazság kutatásának szentelt életről*, amely «legközelebb áll az isteni élethez». Hogy az észnek tevékenysége, az igazság kutatása, ne ütközzék akadályba, hanem minél szabadabban bontakozzék ki: ez az élet legmagasabbrendű feladata. Az élet egyéb javai: egészség, szépség, gazdagság, barátság, mind csak bevezetők a teoretikus élethez, mint az inszcenirozás a tragédiához. De ebből az értékfelfogásból kihangzanak a tudós lelki alkat jellemvonásai is: az igazság szeretete, a tárgyba való önfeléd elmerülés, a teljes odaadás, a gyönyörökről való lemondás, az elv-szerűség és függetlenség, a vallásos érzés.

Az igazi tudós étoszát megrajzolva, a tudományos gondolkodást és az erkölcsöt a lelki élet szerves egysége alapján egybeforrva szemléli: «Egész ismerőkéességünk az igazság szolgálatában áll, viszont az akarat és az erkölcsi belátás is szolgálatában áll az igazságnak, amely szerint az igazi akarás magát meghatározza. Így nézve a dolgot, az igazság mindkét szellemi erőnk célja, s mindkettő erőssége abban rejlik, ami által az igazságot eléri» (ἀίεζε ὕζει). A teoretikus ember lelki alkatában tehát mind a megismerőkéesség, mind az akarat, mind pedig az erkölcsi érzület egységesen tör az igazság felé s ebben egymást segíti. ARISTOTELES, aki a cselekvést tekinti a legfőbb erkölcsi kategóriának, igazi cselekvésnek tartja a gondolkodást is, «különösen azt, amely célját önmagában hordja, vagyis az *önmagáért való elmélkedést és okoskodást* (ἡαο απηνρι είο θαη ἡαο απρὸλ ἐλεθελ ζεωξίαο θαη δηαλῆζειο. Politika. 1325 b.), azaz az önzetlen tudományos tevékenységet. Az erkölcsi személyiség kialakításában az értelmi törekvést, a tudomány szeretetét tartja a leglényegesebb tényezőnek.

ARISTOTELES a tudós szellemi struktúrát már szorosan egybeforrasztja a *vallással*. Igazi tudós csak az lehet, aki Istent szemléli a mindenségben. A tudós (a filozófus) elmélkedő életformája azért is a legmagasabbrendű, mert tárgya a legfelsőbbnek: az Istennek szemlélete (ἡ ηπν ζενύ ζεωξία). Az eudémosi Etikában kifejti, hogy az élet természetes javai (αὐ α αγαζά) az ember számára csak annyiban erkölcsi értékűek, amennyiben «az Istent szolgálni és megismerni segítik» (ην ζ-ενλ ζ·εξαπεόειη· θαη ζ·εωξείλ. 1249 b). Az emberi értékek csak az isteni értékektől kölcsönzik becsüket, ezek visszfényei. Kutatásuk a filozófus-tudós feladata. Érthető, hogy a kon-

templatív életre hajló keresztény középkori tudós lélek mennyire önmagával egynemű szellemet fedezett fel a pogány ARISTOTELESben. ARISTOTELES erénytana is a tudomány kultuszán sarkall s fényt derít arra is, mit tart a teoretikus lélek igazi jellemvonásainak. Az értelmi (dianoétikus) erényeket messze fölébe helyezi az erkölcsi (etikai) erényeknek. Az utóbbiaknak, mint állandó akarátírányoknak, lelki forrása a lélek nem-eszes, érzületi, irracionális része. Az erkölcsi erényeket is tehát az értelemnek kell irányítania. így a *bölcsesség* vagy *tudás* ARISTOTELESnél is az első erénnyé emelkedik, akárcsak PLATONnál. Az erkölcsi erényeknek (bátorság, mértékletesség, igazságosság) fölötte állanak az értelmi erények (eszes belátás, bölcsesség, tudomány): hasonlókép a politikai élet értékét messze túlhaladja az a felsőbbrendű élet, melyben legtökéletesebb részünk, eszünk, fejt ki magát: a teoretikus élet. Mivel az ész parancsol a léleknek és a testnek, a szenvedélyeknek és a készségeknek, azért *a legjobb élet, a legjobb cselekvés, a legtökéletesebb erény és boldogság a gondolkodásban, a tudományos életben rejlik*. A közélet embere, a politikus, lehet bátor, mértékletes, igazságos, azonban élete tele van izgalommal és kellemetlenséggel; ezeket a magát a tudományos kutatásnak szentelő ember nem ismeri (Nik. Eth. 1177.). A közélet embere sohasem találja meg az erényt vagy a boldogságot önmagában: önmagával soha sem lehet megelégedve. Pedig az önmagával való megelégedés, az *αηάξθηα*, a legfőbb jónak egyik ismertetőjegye: az Isten is, az állam is beéri önmagával, s a teoretikus élet is elég önmagának. Ez persze nem semmittevés vagy tespedő nyugalom, hanem cselekvő állapot: *a gondolkodás a legerősebb cselekvés* (u. o. 1177 a). Az emberben az ész isteni eredetű. Ezért az ember csak esze által közelítheti meg az istenséget, amelynek lényege az örökös gondolkodás. Bpneu a gondolkodás által isteni természetű és halhatatlan az emberi szellem.

29. Meglepő, hogy már az ókorban PLATON és ARISTOTELES mennyire meg tudta ragadni a teoretikus ember lelki alkatának örök lényegét nemcsak a tudós-ideál értékrendi-normatív síkján, hanem a lelki-szellemi tények valós birodalmában is. Hasonlítsuk össze a tudósnak azt a tipikus jellemét, amelyet ezek a klasszikus antik gondolkodók rajzoltak meg, a teoretikus embernek azokkal a lelki vonásaival és struktúrájával, amelyeket az újkori DESCARTES tár elénk Önmagáról szerkesztett finom szellemi életrajzában (*Discours de la methode*, 1637.), lelki természetének és fejlődésének ezen a friss,

őszinte, eleven és megható vázlatán, mintegy szobron szemléltethetjük az igazi tudós kutatónak eszményképét, azoknak az alapvető szellemi vonásoknak belső szerves egységét, amelyek a nagy vérbeli gondolkodók személyiségét alkotják. A tudós szellemének alapvető vonása, személyiségének mintegy magva, a mélyen érzett *igazságszeretet* s belőle folyó *hivatástudat*: meg van győződve értelmi küldetéséről, arról az erkölcsi kötelességéről, hogy összes gondolkodó erejét feltétlen odaadással az igazság kutatására kell szentelnie; meg van lelke mélyén győződve arról, hogy a legmagasztosabb hivatás a gondolkodásnak szentelt élet, az igazságnak fáradhatatlan fürkészése. Ezért ég benne a tudomány tárgyszerelme, melyben egész lénye felolvad, amelynek mindenestül odaadja magát, amelyért semmi áldozattól sem riad vissza. Hogyan lelkesedik DESCARTES a maga tudós hivatásáért! «Ha emberi, tisztán emberi foglalkozások között – írja – csak egy is van, mely igazán jó és fontos, akkor azt hiszem, ez az a foglalkozás, amelyet én választottam . . . Szemlét tartottam – mondja másutt – az emberek különböző foglalkozásai fölött, hogy a legjobbat választhassam s anélkül, hogy mások foglalkozásáról nyilatkozni akarnék, mégis úgy vélekedtem, hogy legjobb lesz, ha megmaradok a magaméban, azaz ha egész életemet értelmem ki-művelésére fordítom; s a magamnak szabta módszer nyomán annyira, amennyire lehet, előre haladok az igazság megismerésében. S mióta e módszerrel el kezdtem élni, annyira oly fölötte nagy megelégedést éreztem, hogy nem hittem, hogy édesebbet és ártatlanabbat érezhetni ebben az életben; e módszer útján minden nap néhány elég fontosnak látszó s még eddig közönségesen nem ismert igazságot fedeztem fel, ami annyi elégedettséggel töltötte el lelkemet, hogy minden egyéb nem érdekelt semmit.» (Értekezés a módszerről. Alexander B. ford. 19. 1.) Mintha csak ARISTOTELEST hallanók, aki szerint a teória «a legédesebb és a legjobb» s akinek szemében az igazság kutatásának szentelt élet «legközelebb áll az isteni élethez.»

Az igazság keresése szenvedéllyé és életcélá fokozódik DESCARTESban: a világnak nem *actor*-a, hanem *spectator*-a akar lenni. Előkelő származása és neveltetése, meglehetősen vagyona és családi összeköttetése, ifjú korában a vezető francia társadalmi rétegben való forgása, már eleve közéleti szerepre szánta. Ő azonban Párizs politikai és társadalmi éghajlatát szelleme számára kellemetlennek és zordnak tartja és kerüli. Két évtizeden át az akkor békét élvező Hollandiában él, hogy még barátai se zavarhassák *szemlélődő nyugal-mát*. Itt huszonnégyszer változtatja tartózkodási helyét, hogy senki

se bukkanhasson rá. «Ebben az országban – írja a stoikus bölcse, aki előtt az igazság vizsgálatának logikai gyönyöre mellett az élet minden egyéb öröme közömbössé törpül – egy igen tevékeny s inkább a maga ügyeivel foglalkozó, mint más emberekéire kíváncsi nagy nép között oly magányosan és visszavonultan élhetek, mintha a legfélelreesebb pusztán lakték.» Itt mint remete valóban megvalósíthatta vezérelvét: önmaga legyőzését, de *a gondolatok fölött való szuverén és diadalmos uralkodást*: «Egészen hatalmunkban csak gondoltamk vannak . . . Azt hiszem, hogy főképp ebben állott azoknak a filozófusoknak titka, akik régen ki tudták magukat vonni a sors hatalmától s fájdalmaik és szegénységük dacára boldogságban versenyre keltek az istenekkel. Oly tökéletesen meg voltak g^jözödve arról, hogy *csakis gondolataik fölött rendelkezhetnek szabadon*, hogy már ez is elég volt arra, hogy távol tartson lelküktől minden más tárgyra vonatkozó hajlamot; gondolataik fölött pedig oly föltétlenül rendelkeztek, hogy e tekintetben joggal tartották magukat gazdagabbnak, hatalmasabbnak, szabadabbnak és boldogabbnak mindazoknál, akik nem lévén meg bennük ez a filozófia, akármennyire kedvezett is nekik a természet s a szerencse, soha sem rendelkezhetnek annyira minden- nel, amit akarnak.» DESCARTES tudós aszkézisének, stoikus magatartásának lelki kulcsa: nem uralkodik rajta semmiféle szenvedély, kivéve az igazság után való sóvárgást. Magányában külső nyugalmát, amely a gondolkodás szenvedélyének zavartalan kiélését biztosítja, minden áron meg akarta őrizni, hogy a problémákkal való belső vívódása és teremtő gondolkodása annál termékenyebb legyen.

A legnagyobb értelmi gyönyörrel élvezi az igazságnak hatalmába ejtését és birtoklását. Da ez az önérzelme nem fokozódik egyéni önzéssé: bár kutatásainak eredményét sokáig nem teszi közzé (ettől is félti nyugalmát), később mégis nyilvánosságra hozza őket, mert ezt *az emberiség közös javára* kötelességének érzi. Az igazság birtokát önzetlenül mindenkivel meg akarja osztani. «Úgy hittem, – így tör elő erkölcsi felelősségtudata és egyetemes humanitás-érzése – hogy nem tarthatom kutatásaimat elrejtve, hacsak nem akarok nagyot véteni azon törvény ellen, mely megparancsolja nekünk, hogy amennyire tőlünk telik, az emberek közös jólétén fáradozzunk.» Ez különösen érvényes a természettudományi kutatásokra, amelyek útján «a természetnek mintegy uraivá s birtokosaivá tehetjük magunkat.» Ez már a *regnum hominis* technikai pátosza, a természetet a tudomány útján legyűrő újkori ember lelkének sóvárgása, ami PLATON és ARISTOTELES lelkében még háttérbe szorul. Az igazságok birtoka hatalom

számunkra a természettel szemben. Az utilitarisztikus angol lord-kancellár s a remeteként csak gondolatainak önzetlenül élő francia gondolkodó egyik a tudománynak abban a technikai célzatában, hogy a kutatás «nemcsak végtelen sok oly fortély kitalálása céljából kívánatos, amelyek segítségével fáradtság nélkül élvezhetjük a föld gyümölcseit s minden rajta található kényelmet, hanem főképp az egészség megtartása végett is, amely kétségkívül legelső kincsünk s a földi élet minden egyéb kincseinek alapja». Ezért a tudósnek kötelessége vizsgálatai eredményeit közölni: «így mindenki ott folytathatja majd a munkát, ahol elődjei abbahagyták, mindenki többek életét és munkáját egyesítheti s együttesen valamennyien sokkal messzibbre juthatnak, mint az egyes ember, ha elkülönítve halad előre.» DESCARTES már célul tűzi ki a modern természettudományoknak az újkorban az összes kultúrnépek egymásután következő nemzedékeitől emelendő hatalmas épületét, amelyet a nemzetközi tudomány együttműködő szelleme az egész emberiség számára alkot. Az igazságok megismerésére irányuló közös törekvésnek, a tudományos kooperációnak erre a szellemére utal PASCALnak még szebb szava: «Az embereknek századokon át egymásra következő sora azonegy embernek tekinthető, aki mindig él és folyton kutat.»

A góg a tudományban a mások nézetét eleve megveti és agyonbírálja, a magáét pedig eleve igaznak és jelentősnek tartja. Az igazi kutató szellemi alkatának egyik leglényegesebb vonása az *önkritika*, a maga véleményével szemben kegyetlenül folytatott módszeres kétségeskedés a *doute méthodique*. Az igazságot rendületlenül fűrkésző gondolkodó mindig SOKRATES tanítványa marad. Ennek etüdöm, hogy semmit sem tudok» elve, amelyből sarjadzik ki az igazi tudásvágy és módszeres kutatás, tör fel kétezer év után DESCARTES lelkéből: «Egyéb hasznát sem láttam tanulásomnak, mint azt, hogy mindjobban felderült előttem tudatlanságom.» Kilenc évi tudományos búvárlata legszebb gyümölcseinek szerényen ezt tartja: «Nyíltabban vallottam be, hogy mit sem tudok, mint azok szokták, kik valamicskét tanultak; inkább okát adtam, miért kételkedem annyi dologban, mit mások biztosnak tartanak, mintsem hogy kész elmélettel dicsekedtem volna. Volt annyi becsület bennem, hogy nem akartam, hogy másnak tartsanak, mint ami vagyok.»

A tárgyias kritika a tudomány haladásának természetes és feltétlenül szükséges mozzgóereje és eszköze. Csakhogy ennek a kritikának színezésébe sokszor belejátszik az irigység, féltékenység és gyűlölet személyes indítéka, amely egy időre az igazságot elhomályosítja. Van-



Franz Hals

Paris, Louvre

DESCARTES

nak mimóza-lelkek, melyek ismerve az emberi gyarló természetnek irigységből kibuggyanó támadó bírálatát, szinte félve közlik gondolataikat vagy egyáltalában nem is merik napvilágra engedni őket, pedig lelkük mélyén a meglátott új igazságokban másokat is szeretnének részeltetni. DESCARTES csak akkor, amikor számos tudóssal levelez és ezek buzdítják, meri gondolatait nyilvánosságra hozni. GALILEI elítél-tetése ebben is megriaszítja. Már a negyvenedik évében jár, amikor a *Discours*-t kiadja geometriai, dioptrikai s a meteorokról írt műveivel. De sokáig nem mer még kiadni oly munkákat, amelyek a kor hagyományos világmépét zavarhatnák. Attól tart, hogy ha művei megjelennek, vitára és ellenmondásra adnak alkalmat, ez pedig majd elrabolja idejét a további gondolkodástól, a benne szunnyadó szellemi erők további termékeny kifejtésétől. Elismeri, hogy mindenki kötelessége gondolataival az emberiség közös érdekében munkálkodni. De azt hiszi, hogy több hasznot hajt a messze jövőnek, a mostani nemzedék unokáinak, ha minden erejét új igazságok megismerésére fordítja, semmint ha most a jelen kifogásaival szembeszáll s terméketlen vitákban forgácsolja szét erejét. «Mert azok, – mondja – akik lassan-lassan földerítik az igazságot a tudományokban, majdnem úgy járnak, mint akik elkezdnek gazdagodni: sokkal kevesebb fáradtsággal szereznek sokat, mint azelőtt, amikor még szegények voltak, szereztek sokkal kevesebbet.» Mintha csak élte rövidségét érezné, amikor oly mélyen át van hatva az alkotó munka kötelességének tudatától a meddő tudományos vitákkal szemben. Önmagán gyakorolt kritikáját oly szigorúnak érzi, hogy hite szerint ezt a mások bírálata a tárgyyszerű megrostálásban alig múlhatja felül. Mélyen bepillant a terméketlen tudományos viták és összeütközések lélektanába, amikor ezt írja: «Azt sem láttam, hogy a vitatkozások által, amelyeket az iskolákban gyakorolnak, valamely azelőtt ismeretlen igazságot derítettek volna fel; ott mindenki csak győzni akar, s ezért inkább csak az igazság látszatát keresik, mintsem hogy az okok és ellenokok súlyát mérnék; akik sokáig jó ügyvédek voltak, azokból ezért még nem válnak később jó bírák is.» (*Discours de la méthode*.) A nagy francia gondolkodó azért is oly óvatos kutatási eredményeinek közlésében, mert örökösen attól fél, hogy eszméit, nem is éppen mindig jóindulatból, *félremagyarázzák*, mint ahogy ezt mások példáján gyakran tapasztalta. A tudósok későbbi magyarázói szorinté «olyanok, mint a repkény, amely nem iparkodik magasabbra, mint a fa, amely támogatja; sőt gyakran ismét lefelé száll, ha a fának csúcsát elérte; így azok is le falé szállnak, azaz kevesebbet tud-

nak, mintha nem tanultak volna semmit, akik nem érvén be azzal, amit magyarázott írójuk világosan kifejtett, hanem még ezen felül oly kérdések megoldását is meg akarják benne találni, amelyekről ő nem mond semmit, amelyekre talán soha nem is gondolt.» Az örökös kákán is csomót kereső és civakodó tudósok a vak emberhez hasonlítanak, aki, hogy kára nélkül verekedhessek valakivel, aki lát, ezt egy igen sötét pince mélyére vezeti. Már most ezeknek a verekedőknek, mondja DESCARTES, nem áll érdekükben, hogy ő a maga tudományos elveit közölje; mert ha ő ezeket az egyszerű és világos elveket napvilágra hozza, olyan hatást idéz elő velük, mintha ablakot nyitna abban a pincében, ahová a civódók lementek verekedni.

Az ablakot DESCARTES mégis minden óvatossága ellenére kinyitotta: gondolatait közölte. De a pincében verekedő tudósok őt magát is iparkodtak belerántania civakodásba. Az irigység és féltékenység nem engedte, hogy kikerülje a filozófusok régi közös sorsát, amely SOKRATES óta fenyegeti őket: neki is megvolt a maga *asebeia*-pöre. Az utrechti egyetem irigysége ugyanarról vádolja, mint SOKRATES ellenfelei: «Az új filozófia káros és veszedelmes az ifjúságra.» Tanítását ezért eltiltja. Vádló ellenfele a remete-gondolkodót, aki annyira félti tudós nyugalmát, először vitába, majd pörbe keveri. A törvényszék a világtól elvonulva élő tudóst harangszóval idézi maga elé és elítéli, vitairatait becsületsértőnek és gyalázkodónak bélyegzi. A leydeni egyetemnek DESCARTES műveit hasonlóképp súlyosan elítélő nyilatkozata után a megsebzett lelkű kutató kénytelen elhagyni a «szabad» Hollandiát, ahol oly sokáig élvezte a gondolkodásba való önfeléd elmerülés csendes boldogságát. Az igazságért eddig belül annyit tusakodó lelke most kifelé is szenved az igazságért. Az igazság kutatása neki soha sem volt sem kereset,, sem hivatal: sohasem volt az egyetemnek tanára. Neki a tudomány hivatása, szenvedélye, tárgyszerelme, benső Krósza volt. Most azonban a sors külsőleg is *professor veritatis*-szá, az igazság bátor megvallójává és hőségé avatta: gondolatrendszere heroikus patinát is. kapott a különben nem óhajtott küzdelemben.

30. Másfélszáz évvel később a tudósnak ugyanazt az eszményi képét, de egyúttal a valóság síkján is mozgó karakterológiáját rajzolja meg FICHTE, mint DESCARTES, vagy két és félezer évvel ezelőtt PLATON és ARISTOTELES. Filozófiájának tartalma szerint *látszólag* nem tartozik FICHTE a teoretikus embertípus tisztelői közé: szerinte a világ azért van, hogy az ember a benne rejlt

ellenállásokat legyőzve, kötelességének megfelelően cselekedhessek; ha nem lenne világ, azaz nem-Én, akkor Én sem lenne, még kevésbé cselekvő Én; a világ, mint kötelességeink megérzékített anyaga, cselekvésünkért van. A tiszta cselekvő eticizmusnak ez a világnézete azonban maga is a legszélsőbb teória. De FICHTE államtanának (Staatslehre, 1813.) sincs semmi köze a valósághoz. Szerzője maga emel óvást államelméleti fejtegetéseinek bárminő gyakorlati magyarázata ellen. Egészen tiszta elméletet kíván szerkeszteni: nem akarja, hogy a történeti múlt tisztelete vagy a jelen politika hullámmása megzavarja ítéletét. Igazi tudós szerinte az, aki csakis az eszmék világának szenteli életét; aki csendben, nyugodtan szerkeszti meg a maga gondolati épületét, «mint ahogy a matematikus sem gondol arra, hogy tiszta szemléletből támadó geometriai alakzatait gyarló eszközeinkkel utánozhatjuk-e?» (Sämtl. Werke. VII. 358.1.) De a tiszta elméleti munkát is a cselekvésnek a világra irányuló hatásaként fogja fel, mert hittel hisz az észnek s az eszmének (Idee) világmegváltó erejében: egyénisége telivér formában a teoretikus ember alapvonását mutatja. Velejében elméleti, kontemplatív ember marad, ha heves lelkének minduntalan előtörő pátozásával leveleiben az aktív típusú ember hangján ilyeneket ír is: «Nemcsak gondolkodni akarok: cselekedni is akarok. Csupán csak egyetlen szenvedélyem, egyetlen lelki szükségletem, egyetlen öntudatos érzésem van: hogy magamon kívül hassak . . .» «Cselekedni, cselekedni, ez a fontos; mit használna a pusztán tudás?» (Sämtl. Werke. 1845-46. VII. köt. 79.) Ezt az a férfiú mondja, aki a gondolkodásnak bámulatos spekulatív erejével az egész világot a tiszta Énből származtatja. És mégis joggal: a *Reden an die deutsche Nation* útján gondolatainak benső hevületével és perzselő erejével, egyben tántoríthatatlan bátorságával fölírja nemzetét a világhódítóval szemben. Tiszta teóriáját, ha kellett, valóban cselekvéssé tudta formálni.

Hogyan jellemzi ez a vérbeli tudós a *homo theoreticus* hivatását s az ettől megkívánt eszményi és valóságos lelki jegyeket? (Einige Vorlesungen über die Bestimmung des Gelehrten. Jena, 1794. Über das Wesen des Gelehrten. Berlin, 1806.) A tudós *hivatását* az ember általános rendeltetéséből vezeti le. Ez nem egyéb, mint az emberben rejlő erők lehető kifejlesztése. Az emberiségben a tudás ösztöne, a megismerés vágya is lakozik. Ennek sajátzerű kibontakoztatása a tudósoknak, mint a társadalom egyik hivatásrendjének feladata, amelynek teljesítésével a többi rendet is segíti. A tudós rend (Gelehrtenstand) kutatja az ész elveit, de egyben azt is, hogy a társa-

dalom a kultúrának milyen fokán áll s milyen fokra kell törekednie s ehhez milyen eszközöket kell alkalmaznia a természet és a szellem világában. «A tudósoknak igazi rendeltetése: az emberi nem valóságos haladása fölött való felügyelet általában s ennek a haladásnak folytonos előmozdítása . . . A tudományok haladásától függ közvetve az emberi nemnek egész haladása.» Ezért a tudósoknak arra kell törekednie, hogy a maga szaktudományát minden erejével előbbre vigye.

Milyen legyen a tudós lelki alkata, hogy ezt a célt elérje? A tudóst először is a legmélyebben áthatja az *igazság szeretete*. Az igazság, mint «eszme» (Idee) jelentkezik lelkében, «itt saját erejénél fogva önálló és személyes életet teremt magának, ezt az önálló életet állandóan fenntartja és ennek útján a világot a tudós egyéni élete után is a maga mintája szerint alakítja.» Az eszmének ez a magát fenntartó ereje a tudós lelkében mint az igazság szeretete jelentkezik. (Über das Wesen des Gelehrten. 3. Vorlesung. Reclam, 86.1.) Ez legyőz benne minden érzékileg önző hajlamot, a pusztán állati jólétre irányuló ösztönt. Az eszme hajítja szüntelenül és nem enged neki időt arra, hogy magára gondoljon, hanem arra sarkalja, hogy minden erejével a *tárgyba merüljön*, úgy ahogy a szem csak a tárgyra irányul és soha sem szemléli önmagát. Az önszemlélet, ön csodálat, öndicsőítés a tudósban az igazi tehetség hiányának jele. Ellenben: önnönmagáról megfélelkezni, csak a tárgyba temetkezni, ennek gondolása közben sajátmagára sohasem gondolni, ez az igazi tudós talentumnak tanúsága. Ezeket a jegyeket *gyengéd szerénység*, az öntudatlan szemérmes szűziesség kísérik, mert a tehetség nem tud önmagáról, csendes hatalommal hat és uralkodik, mielőtt saját maga tudatára ébredne. Aki mindig jómaga után néz, mi illik jól hozzá s mi érték rejlik benne s mindezt magában fölfedezi: abban bizonyára nem sok érték lakozik. (94.1.). Az igazi fiatal tudós személyiség a maga személyét az eszme szerszámának érzi, amelyet az igazság mint cél avat fel; meg van győződve arról, hogy minden erkölcsi tisztátalanság erre a célra alkalmatlanná teszi; hogy minden tevékenységével és fáradhatatlan szorgalmával az eszme eszközévé kell fejlődnie. Ellenben az érett tudós személyes élete már valósággal feloldódott az eszme életében (126.1.).

A tudósnak, elvileg nézve szellemi alkatát, FICHTE meggyőződése szerint *kora erkölcsileg legjobb emberének* (der sittlich beste Mensch seines Zeitalters) kell lennie, az erkölcsiség lehető legmagasabb fokát kell elérnie. Minden ember végső célja ugyanis a maga egészének erkölcsi megnevelése. A tudósnak különösen kötelessége erre a

célra törekedni és a társadalomnak ebben mintául szolgálni. Senki sem tud azonban az erkölcsi megnevesítésen munkálni, aki maga nem jó ember. A tudós személyiség nem is annyira szavával, mint példája által nyomul a társadalom lelkébe. A tudós kötelessége, hogy a kultúra terén a társadalom többi rendje előtt járjon. Hogyan hiheti, hogy majd mások követik tanításait, ha életének cselekvései nyilván ellenmondanak tanainak. Azok a szavak, amelyeket a kereszténység megalapítója tanítványaihoz intézett, sajátképpen érvényesek a tudósokra: Ti vagytok a föld sava; ha a só erejét veszti, mivel sóz-on az ember? Ha az emberiség színe-java megromlik, hol keressük az erkölcsi jóságot? (Über die Bestimmung des Gelehrten. 4. Vorlesung. 47. 1.)

A tudós erkölcsi személyiségének főjegye igaznak tartott eszméi-hez s elveihez való *tántoríthatatlan ragaszkodás*, ezeknek minden feltétel között való bátor *megvallása*. A teoretikus ember nemes pátosza ilyen megkapó önvallomásban tör elő FICHTEből a jénai egyetem hallgatói előtt: «A lelket erősítő és fölemelő gondolat, – amelyet Önök közül valamennyi, aki rendeltetésére méltó, sajátjának vallhat – hogy korom és az utánam jövő korok kultúrája rá van bízva az én személyemre is; az én munkáimból is ki fog bontakozni a jövő nemzedékek haladása, a még ezután következő nemzetek világtörténete. Arra vagyok hivatva, hogy tanúságot tegyek az igazságról. Életem és sorsom nem jelentős, de életem kihatásában végtelenül sok rejlik. Az igazságnak papja vagyok, az ő zsoldjában szolgálok; arra köteleztem el magamat, hogy mindent megtegyek, kockáztassak és elszenvedjek érte. Ha az igazságért üldöznek és gyűlölnék, ha az igazság szolgálatában mindjárt meg kellene is hálnom – vajjon cselekedné-e ezzel valami különöset? mi egyebet tennék, mint azt, amit egyszerűen meg kellene tennem? Jól tudom, Uraim, hogy most mily nagyot mondtam; azt is tudom, hogy egy férfiatlan és idegnélküli koi az ilyen érzéseket és kifejezéseket nem viseli el; hogy mindazt, amihez nem tud fölemelkedni, félénk hangon, amely a belső szégyent elárulja, rajongásnak nevezi. Nyíltan vallom, hogy éppen erről a helyről, ahová a Gondviselés állított, szeretném elérni, hogy a férfiasabb gondolkodásmódot, a fenség és méltóság iránt való erősebb érzést, a hivatás betöltésében minden veszedelemmel szembeálló tüzes buzgalmat terjesszem.» (48. 1.)

Miért terjeszti a tudós igaznak vélt eszméit? Mert a tudós az emberi társadalom számára él és munkálkodik. A tudós több, mint a társadalom egyik rendjéhez tartozó ember: ő csak a társadaloméért

és a társadalom által van. Ezért jellemzik főképpen a társas tulajdonságok: a *fogékonyság* és a szóbeli-írásbeli *közlőkészség*. Ezeket a legnagyobb fokban kell magában kifejlesztenie. A fogékonyság megköveteli tőle, hogy tudományának addig elért eredményeit ismerje, folytonosan tovább tanuljon és tovább kutasson. S mindennek eredményét közölnie kötelessége, «mert ismereteinek birtokába nem önnönmagáért, hanem a társadaloméért jutott.» Ennek javára kell tudományát alkalmaznia, az emberek igazi szükségleteinek kielégítésére fordítania. A tudós egyik főfeladata, hogy az emberiség ismereteit folyton megvizsgálja, megtisztítsa és fejlessze. Rendeltetése, hogy az emberi nem *tanítója* legyen. De nemcsak a jelen, hanem a jövő is szeme előtt lebeg: hová s milyen úton kell az emberiségnek haladnia. A tudós tehát az emberi nemnek *nevelője* is. Mivel a társadalom minden tagja erkölcsileg szabad lény, tehát csak erkölcsi eszközök állhatnak a tudósnak, mint nevelőnek, rendelkezésére. Sohasem juthat kiséitethez, hogy az embereket kényszerítő eszközökkel bírja rá olyan meggyőződésekre, amelyeket maga táplál. (46. 1.) Mí a tudós lelki alkatnak lényegesebb jegye: a *tehetség-e* vagy a *szorgalom*, ami a tudományt előmozdítja? A kettőnek FICHTE szerint egyesülnie kell: egyik sem tud egymagában a másik nélkül eredményt elérni. A tehetség nem egyéb, mint az eszme megragadására és alakítására való hajlam; ez azonban nem bontakozhatik ki s ennél fogva az eszme üres marad, ha a kornak tudományos ismereteit a szorgalom nem szállítja. De magában a szorgalom sem megy sokra, ha munkájába a tehetség eleven lelket és organizáló életet nem lehel. Hogy az igazi tudósban életre kelt eszme a környező világba valóban belenyúljon: ez az eszme alakításának célja. S mi ennek eszköze? A *világosság* és a *szabadság*. Ha az alapfogalmak nem átlátszóan világosak, akkor az eszme homályos marad s nem fakad fel a lélek szabadsága sem, amely a gondolat világosságából támad, akkor a tudós az eléje táruló jelenségekben nem ismeri fel az első pillantásra azt az alakot, amelyet a fogalomnak fel kellene öltenie. Az ilyen gondolkodó nem igazi tudós, hanem csak rajongó. Az azonban, akiben az eszme teljesen kialakult, ebből, mint valami fénypontból pillantja meg az egész valóságot s ugyanabban a fényben tekint át egységesen mindent. A tudós így emelkedik a művész magaslatára is. Ekkor az összefüggéseket bensőleg látó tehetség magától szorgalmas lesz, mert az eszmének szeretete szüntelenül továbbhajtja a gondolkodásra és kutatásra. A tehetségnek ez a döntő ismertetőjegye: a tehetség a világot a világosan átlátott eszme szempontjából nézi, amely egész

mivoltában fogva tartja lelkét. Az, aki az eszmének ilyen magaslatára nem emelkedik, a legszorgalmasabb lehet, de sohasem fejlődik valódi tudóssá (95. 1.). Aki teljes lélekkel az eszmének él, az egyszersmind a legszerényebb ember, mert tudja, hogy oly célra törekszik, amely mindig messze fönységben csillog s legfeljebb csak nagy távolságból közelíthető meg. Ez a *szerénység* is az igazi tudós lelki jegye (38. 1.).

FICHTE először a felvilágosodás szellemében a tudós munkáját is az egész emberiség, az egyetemes humanitás szolgálatába állítja. Hazája sorsának tragikus fordulata azonban izzó nacionalistává formálja: a romantikusokkal való barátsága útján is a *nemzeti gondolat* szélső hívévé alakul át. A német nemzetet nevelés útján akarja megújítani: a tudós most már szemében nemcsak az emberiségnek, hanem elsősorban nemzetének nevelője. Államelmélete értelmében a nemzeti kultúrállamot, vagyis az észállamot a legeszesebbek kormányozzák. A tudósok és tanítók, mint szellemi arisztokrácia, a legelsőek az államban. Ők választják meg az állam fejét. Kbben a platóni eszményi államhoz hasonló nemzeti társadalomban, az észállamban, mindenkinek, elsősorban a kormányzó tudósoknak kiválasztását csak egyetlen kritérium irányítja: az eszeség foka. (Staatslehre. Sämtl. Werke. 1845. IV. köt. 455.) A tudósok feladata az erkölcsi eszményeket kitűzni, ezekhez mérten a nemzet szükségleteit kifürkészni és kielégíteni.

FICHTE metafizikájából, úgy ahogy ARISTOTELESéből, természetesen folyik, hogy a tudós szellemi struktúrája egyik fővonásának tekinti a *vallásos érzést*. Minden ember, mint eszes lény, az egyetemes isteni észnek részese, tehát rajta áll, hogy lényének isteni jellegét mindjobbban növelje s így minél közelebb jusson az isteni tökéletességhez. Ez a feladat a tudósra, mint az ész specifikus emberére, különös súllyal vár: az Isten eszméjét, tudományával minden irányba összekapcsolva, neki kell mindjobbban kidolgoznia. «Ezért a tudós személye és foglalkozása minden egyéb fölött tiszteletreméltó és szent s ez a szentség minden megnyilvánulásában megmutatkozik . . . A tudósoknak feladata az isteni eszme ismeretét az emberek közt fenntartani, a világosságnak és határozottságnak mind magasabb fokára emelni s nemzedékről nemzedékre tovább származtatni.» (125., 130. lk.)

Legújabbban SPRANGER EDUARD szerkesztette meg a szellemtudományi pszichológiának finom «negértő» eszközeivel az élet egészével szemben való magatartások típusait, «életformáit»: az elméleti, a

gazdasági, az esztétikai, a szociális, a hatalmi és a vallásos típust. Ezek szorosan összefüggnek az emberi kultúra egyes ágazataiban rejlő értékirányokkal. Az elméleti életformájú ember fővonásait SPRANGER a tárgyi megismerésre való törekvésben, az igazság szeretetében, bizonyos fokú individualizmusban, aszociális magatartásban s a gazdasági és hatalmi érdektelenségben találja meg. (Lebensformen. 1930.)

31. Az eddigiekben a tudós léleknek *ideális típusát* alkottam meg, amely a valóságos életben és a történetben a maga tiszta formájában sohasem valósult meg ugyan, mert többé-kevésbé elvonás eredménye, de jellegzetesen fejezi ki a tudósnak minden korban hasonlóképp jelentkező szellemi magatartását, állandó lelki alaphajlamait s az ezekből folyó tipikus lelki aktusait és élményeit, az időtől független azonos tulajdonságait és ezek strukturális összefüggését. A tudósnak ezt az időtlen ideális típusát, amelynek megszerkesztésében értékelés és tapasztalat egybeforr, néhány nagy ókori és újkori gondolkodó jellemzése is szemünkben csak megerősítette.

A tudós lélek vonásainak ez az ideális szkémája az egyes, húsból-vérből való, konkrét tudósokban mindig csak többé-kevésbé valósul meg, a lelki jegyek értékhangsúlya többé-kevésbé eltolódik bennük, az egyik jobban kiemelkedik, a másik inkább háttérbe szorul, sőt az egyik megvan, a másik hiányzik. Minden teoretikus ember ugyanis *egyéniiség*, már pedig minden egyéniiség különyszerű, egyszeri, egyetlen, másoktól kisebb-nagyobb mértékben elütő egyed, akinek a többi egyéniiséggel szemben a közös tipikus tulajdonságokon kívül sajátyszerű, csakis hozzátartozó jellege van. Ez az egyedi jelleg adja meg a *személyiség* különyszerű bélyegét is. A személyiség az ember öntudatos éniisége, amelyen keresztül szűrődnek a külső világnak benyomásai, de amely ezeket különféle irányú tehetségével, tevékenységével, magatartásával sajátyszerűen feldolgozza s cselekvése elé célokat tűz ki. A célokban viszont, amelyeket a személy meg akar valósítani, értékek rejlenek, nemcsak önfenntartását és önkifejtését szolgáló szubjektív, hanem személyfeletti, objektívnek tartott erkölcsi és esztétikai értékek is. A személyiség az ember éniiségének egységes egésze, amely minden megnyilvánulását, értékelő állásfoglalását, eszményeit, tevékenységét, az élettel s világgal szemben való viselkedését, tetteit, alkotó munkáját, műveit egységesen és bensőleg áthatja: azzá teszi az embert, ami a maga sajátyszerűségében, személyes külön jellegében. A személyiség alapja tehát az adott egyéni

lelki alkat, amely az én öntevékenységének s a világ ráhatásának összefonódása alapján az élet folyamán fokozatosan bontakozik ki, de benső velejében, alapvető struktúrájában viszonylag mindig ugyanaz marad. Nem részek aggregátuma, hanem egységes, szerves, célratörő, öntevékeny egész, amely valamennyi megnyilvánulására ráüti személyes bélyegét.

Az ideális típusnak a jellem megismerésében az a sajátos funkciója és haszna van, hogy a jellemvonásoknak olyan koordinátáját szemlélteti, amelyben, a konkrét ember lelki alkatára alkalmazva, már eleve összehasonlító szempontokkal rendelkezünk. Ezek fonálán könnyebben fércözhetünk a személyiség sajátos benső rétegeihez és magjához. Annál is inkább, mert bizonyos jellemvonások szabályszerűen bizonyos más jellemvonásokkal együtt szoktak jelentkezni, kölcsönös viszony (korreláció) van közöttük: ha az egyik jelentkezik, akkor már feljogosítva érezzük magunkat, hogy a másik, rendszerint hozzátartozó vonást is keressük. Ezek az együtt járó vonások, amelyeket újabban a karakterológia lelki *syndromosoknak*, együttfutóknak nevez, a maguk összeműködő egységes egészében alkotják a lelki struktúrát. Mivel bizonyos vonások többé-kevésbé együtt járnak (mások meg ezekkel tapasztalásunk szerint összeférhetetlenek), ezért joggal szólhatunk a tipikus lelki alkatnak benső logikájáról, a jellemstruktúra bizonyos szerkezeti következetességéről. Erre elsősorban az ideális típus megszerkesztése van hivatva fényt deríteni, amelyhez a valóságban sokféle közeledő forma lehetséges. Ebben a szerkesztő munkánkban természetesen absztrakciókkal dolgozunk, egy-egy mozzanatot módszeresen elszigetelünk, figyelmünket a tudós lelki alkat egy-egy pontjára mesterségesen szegezzük, de tudatában vagyunk annak, hogy ezt tesszük: az elvonás nem hazugság, *abstrahere non est mentiri* – mint a régiek mondták.

32. Vegyük még egyszer szemügyre a tudós ideális típusának főnőbb tüzetesen kifejtett vonásait: miképp függenek ezek szorosan egybe? hogyan zárnak a bennük rejlő korrelációnál fogva szerves egységbe? mi a benső logikájuk s ebből folyó struktúrájuk?

A tudós lelki alkat alapvető vonása a *tehetség*: a tárgyak bizonyos csoportjait vagy bizonyos irányú viszonyait aránylag könnyen és különös érdekekkel nézi és kutatja. A *tárgyi megismerésnek ez a vágya*, mint valami feszítő rúgó munkálódik a tudós lelkében. Mivel a megismerés előtte mint különös *érték* jelentkezik, kötelességének tartja, hogy megvalósítására minden erejével törekedjék: a tehetség és

érdek érzésének belső vetülete a tudós *hivatástudata*, amelynek ereje arra sarkallja, hogy életét *szívós akarattal s odaadó szorgalommal* a kutatásnak szentelje. Természetesen támad föl tehetsége és érdeklődése talajából *az igazságnak szenvedélyes szeretete*, a tárgyszerelem. Ez szükségképpen *szenvedéssel* jár, mert a tárgy belső szerkezete, az igazság, nem tárul fel rögtön leplezetlenül előtte, hanem csak sok fáradtság, a problémával való vívódás árán. Ha ezt sikerül megoldania, magától fakad föl benne az igazság meghódításának és birtoklásának *logikai öröme* és csendes boldogsága. Minthogy az igazságot az ő elmemunkája fedezte fel, ennek tudatában könnyen szállja meg a *hiúság* és *dicsőségvágy* (mások csodálják), a *büszkeség* és *gőg* (a felfedezésre csak ő volt képes), az irigység és féltékenység (más ne foglalkozzék ezzel a problémával, másnak ne legyen hasonló megoldási sikere!). De a problémák folyton tovább-burjánzó tömegének tudatából gyakran sarjad föl a *szerénység* és *alázatosság* érzelve is. A kutatás velejárója, hogy a tudós *új igaz* tételek fölfedezésére törekszik: az *eredetiség* vonása is beleszővődik jellemébe, ami tehetségének feszülésével (elméje élességével, képzeletének erejével stb.) szorosan összefügg. Aki a maga erején személyes elfeszítésével problémákon tör a fejét s az igazságot megtalálja, abban a szellemnek olyan habitusa alakul ki, amelynél fogva magát a mások véleményétől és tekintélyétől *függetlennek*, *érzi* s az egyszer meglátott igazsághoz vagy *elvhez tántoríthatatlanul ragaszkodik*. Az igaznaklítás evidenciája s a szigorú elvhűség természetes korrelációban van egymással. Az, akit igazságkutató Erosa egész valójával belement problémáiba s ezekre koncentrálni, rendszerint ugyanilyen mértékben veszti el fogékony-ságát a körülötte zajló élet iránt: innen ered a merőben teoretikus embernek az életben tanúsított *idegensége*, *félszemsége*, *ügyetlensége*, *emberismeret-hiánya*, a gyakorlati életkérdésekben szinte ügyefogyottsága. Az igazságszomjazó tárgyszerelemnek majdnem szükségképi koefficiense a *magány*, minden megzavarás kerülése, a tudós ataraxia. De ebből folyik egyszersmind az elméleti embernek bizonyos fokú *individualizmusa*, látszólag majdnem *aszociális jellege* s a társaságban feltűnő *hallgatagsága*. Egy tekintetben rendszerint szociális: a *szakbarátság* társas formájában, mert az igazság szeretete és kutatása arra hajtja, hogy azokkal bensőbb kapcsolatot keressen, akik az igazságnak ugyanazokat a csillagait vizsgálják. A magányszeretet esetleg egy időre félénkké teszi s elnyomja benne a *közlés vágyát*, de igazságszeretete előbb-utóbb arra sarkallja, hogy igazságait, másokkal is láttassa, s ha nem is mindig szóval, de legalább írása útján

embertársait új ismereteredményeire *tanítsa*. A benne élő erős tárgy-szerelem megköveteli, hogy a tőle megpillantott és bizonyított igazságokat az emberek elméjében is perpetuálja. De erre ösztökéli természetesen módon én-érzése is, hogy fáradtságos munkájának emléket állítson a történet tudatában. Abban, aki mint elméleti *szakember* a megismerésnek mindig bizonyos szektorában mozog, rendszerint a világnak csak bizonyos kategóriák szögéből nézésére való hajlam alakul ki, bizonyos egyoldalú, stereotip *pedantéria*, amely az egésznek sokoldalú és egyetemes látását gátolja. A tudós is nemzetének fia, ezért a tudomány mindenkire egyformán érvényes nemzetfölötti logikai evidenciáját tisztelve ugyan, tudományos gondolkodásába, főképp a szellemi tudományok terén, önkéntelenül belesugározza *nemzeti érzését és értékfelfogását*. Végül a tudós lelki alkatnak gyakori velejárója a kutatott tárgynak és harmóniájának talajából fölfakadó *vallásos érzés*.

A tudós ideális típusának ezeket az alkati vonásait keressük egy-egy tudós lelki valóságának élő egységében és egészében. A sápadt, elvont jellemszémát ezzel a valóságos lelki élet közelségébe hozzuk s így állapítjuk meg a konkrét tudós-jellem belső magját és értelmét. Ennek az eljárásnak lényege sohasem szorítható valami biztos módszertani szertartás keretébe, mert a tudós-karakter is, mint minden jellem, a maga élő egységes egészében megnyilvánult jeleiből csak *közvetlen együttérzéssel és együttéléssel* ragadható meg. Egyéb lelki szervünk és eszközünk a szellemi jelentések és összefüggések megismerésére nincsen.

33. De melyek azok a jelek, megnyilvánulások, amelyek alapján a tudós személyiség lényege megfogható és megérthető? Milyen jelek szállítják számunkra a lelki alkat megismerésének anyagát? Elsősorban a személy fiziognómikai jelei, továbbá tekintete, beszédmódja, hangjának színezete s hordozása, erőssége és ritmusa, arckifejezése és arcjátéka, taglejtése. Ezek a lelki alkat közvetlen, szándéktalan megnyilatkozásai. De még nagyobb jelentőségűek szándékos cselekvései, amelyeket bizonyos célok irányában visz végbe. Minthogy a célok mindig nyíltan vagy burkoltan, tudatosan vagy tudattalanul, értékeket képviselnek, a tudós tetteiből egész jellegzetes értékfelfogása, a világgal és az étellel szemben való önkéntelen magatartása és elvi állásfoglalása újraszerkeszthető. A tudós művei írásba merevedett, külső fizikai jelrendszerek, amelyeknek értelmét a holt betűkből az olvasó támasztja életre. A művek egészéből és részeiből meg

tudjuk érteni nemcsak logikai tartalmukat, hanem lelki indítékaikat is: milyen motívumok sugallták a szerzőt művei megírására, milyen lelkület, értelmi és érzelmi mozzanatok irányították? A művekből állapítható meg a szerző tehetségének mértéke is: értelmi kezdeményező-ereje, problémalátó képessége, figyelmi koncentrációja, képzeletének újszerűt alkotó energiája és kifejezőképessége, érzelmeinek hajtóereje, akaratának szívóssága stb.

Az életműben rejlő lelki alkat megértését nagyban elsőségi a tudós önéletrajza, emlékirata, levelezése, önvallomása. Ezekből olvashatjuk ki a legszemléletesebben, hogyan hat vissza a kutató az élet jelentéktelennek látszó eseményeire, mikép tárul ki közvetlenül lényének benseje, viselkedésének lelki rugózata, mi a tipikus, a közös lelki alkatában másokkal, s mi a személyes, a különöszerű benne. Itt támad fel közvetlenül az a forrás, amelyből a tudós, mint ember s nem mint logikai gép vagy merő ismeretapparátus ismerhető meg. Itt van az a pont, ahonnan bepillantunk szellemének egész műhelyébe, olyan vonások szemszögéből is, amelyek kész műveiben el vannak rejtve előlünk. Az önéletrajzot mindig kritikai rostán kell keresztülbocsátanunk. A tudós legtöbbször voltaképp nem is *autobiographiat* ír, hanem inkább *autoergographiat*, azaz életművét (ergon) szerkeszti szemünk láttára újra: mit, miért s hogyan alkotott? A tudós önéletrajza igazában a kutató problématudata fejlődésének rekonstrukciója. Már HUME mondja önéletrajzáról: «Ez az elbeszélés alig fog többet tartalmazni, mint műveim történetét; mert, valóban, egész életem majdnem csak irodalmi munkával és foglalkozással telt el (My own life. Essays moral, political and literary. 1776. Greene és Grose kiadása. 1875. I. 1.). A lelki alkat kutatója számára érdekesítő feladat: a tudós holtá után jóval később, már történeti távlatban, művei értékét és motivációját megítélni s ezt az objektív bírálatot a tudósnak önéletrajzában megnyilvánuló önértékelésével összehasonlítani. Ez az önfigyelés összehasonlító pszichológiájához is sok értékes adatot szolgáltat: a tudósok önfigyelésének számos tipikus tévedésére és hibaforrására fényt derít.

Különösen óvatosan kell mindig szemügyre vennünk a tudósoknak alkotásaik keletkezésére vonatkozó bármilyen jóhiszemű beszámolóját. Hajlamosak ugyanis arra, hogy gondolataik felötlésének folyamatát utólag kikerekítsék, logikussá tegyék, elintellektualizálják, egyben magukat igazolják és megjavítsák, azaz önmagukat önkénytelenül meghamisítsák. Az eleven teremtő gondolkodás, amint később tüzetesen megvizsgáljuk, önfigyelés útján *in adu*,

de még utólag is, aligha ragadható meg. A tudós sem tudja, bármilyen módszeres érzéke van, magát önmagán kívül látni, mintha idegen én-t szemlélne s magával szembeszegezne. Az, amit megragadni vél, már nem az ő alkotó én-je a maga titokzatos aktsaival és tudatalatti rejtelveivel. Az ön.megfigyelés tárgyilagosságát némileg elősegíti, hogy a tudósok is rendszerint öregkorukban szokták életükre való visszapillantásukat megírni, amikor a hiúság és az érvényesülési vágy démona már alig kergeti őket s amikor életművüket a világhír és egyetemes el'smerés koszorúzza. «Megkíséréltem magamról úgy írni, – mondja DARWIN önéletrajza elején, amelybe hatvanhét éves korában fog (1876) – mintha már halott lennék s életemre a másvilágról néznék vissza. Ezt nem is találtam nehéznek, mert hisz életemnek végét járom.» (Autobiography of Ch. Darwin. By his son Sir Fr. Darwin. The Thinker's library. 1929. 2.1.) Az öreg ember azért fordul a saját lelki élete felé s írja meg a maga lelki rajzát, mert már a külső világba nem akar tevékenyen belenyúlni. (CARDANUS, HUME, DARWIN, RANKE, BRENTANO IyUjo, WUNDT, SPENCER HERBERT, MILL J. St. stb.).

A tárgyilagosságra való törekvésük maga is tipikus hibaforrás: saját lelkük múltjának feltárásában is a teoretikus ember egyoldalú intellektualizmusát tükrözik, fejlődésük fokozatait és fordulópontjait hajlamosak elracionalizálni, az érzelmi szubjektív mozzanatokot belőlük eleve kiiktatni, mintha minden fejlődési szakaszuk észszerű indítékokból, saját belátásukból jött volna létre, mintha a környezetnek és a sorsnak alig lett volna behatásuk szellemi alakulásuk menetére. Még kevésbbé tudnak pontosan beszámolni teremtő géniuszuk szárny csapásairól: az alkotó szellemi munka titkáról, érzik, jó m aguk sem tudják a fátyolt föllebbenteni. Erre SCHOPENHAUER szavai a legjellemzőbbek: «A mű anyagszerűen és lassan növekszik és kristályosodik, mint a magzat az anya testében; és nem tudom, mi fog végre is belőle kijönni. Megismerek egy tagot, szervet, részt, egyiket a másik után; írok, anélkül, hogy vizsgálnám, mi keletkezhetik belőle, mert tudom, hogy minden ugyanazon a talajon nő . . . A mű teljes képe nem világos előttem, éppoly kevésbé, mint ahogy az anya sem ismeri magzatát (foetus), amely testében növekszik, de amelyet mozogni érez. Szellemem a világból szívja táplálékát az értelem s a gondolkodás közvetítésével. Ez a táplálék adja művemnek a testet; persze nem értem, miért történik ez bennem s nem másokban, akik ugyanazt a táplálékot szívják magukba.» Itt áll a tudós a saját lelki alkata vizsgálatának, az önelemzésnek határán: ami ezután követ-

kezik, az már színes metafizika, a tudattalan intuíciójával való operálás, vagy egyenest a sugalló lények költői mítosza.

34. A sikeresen kutató és teremtő tudós lelki alkatának értéke elsősorban *probléma-fölvetésén és megoldásán* fordul meg. Alkotó személyiségére ez a legjellemzőbb. Éppen ezért vizsgálódásom középpontjába a *problématudat* elemzését állítottam. Ebben tör fel a tudós lelki alkat legjellegzetesebb benső személyes magva, legmélyebb lelki rétege. Ha problémája megfogon, egész valója erre összpontosul: gondolkodó ereje, érzelmi ráhangoltsága, akarata, emlékezete, fantáziája és kritikai elmeéle. Érzelme és akarata nélkül nem jön mozgásba gondolkodása és képzelete, az utóbbiak nélkül viszont vak és sikertelen minden akarati próbálkozása; kritikai elméi híján pedig a gondolkodástól és a képzelettől termelt ötletek hamar egyoldalúan és téves irányban érvényesülnek. A tiszta logikai gondolkodásnak, a szemléletes fantáziának vagy a kritikai érzéknek külön-külön túltengése, vagy éppen kisebb-nagyobb összhangja a tudós személyiség lelki alkatának sajátos jelleget és szint kölcsönöz.

A probléma megfogolásában, a megoldására irányuló kísérletekben s végül a megoldási módban, azaz magában a *teremtő gondolkodásban* bennelakozik a kutató egész személyisége a maga mélységében és gazdagságában. Az alkotás pillanatában benne van a tudós személyiségnek egész múltja, de jövőjének is minden feszítőereje. Ez a pillanat: az egész élet hirtelen összesűrített formája. A tudományos alkotás tehát csak látszólag a pillanat műve, elszigetelt szellemi aktus, az ész teremtő fellobbanása: voltaképp már régen elő van készítve a lelki alkat mélységeiben, az itt felgyülemlett emlékezeti tartalmakban, érdekel-diszpozíciókban, intelligenciában, gondolkodó-és képzelőerőkben, érzelmi és akarati ráirányulásokban. Mindezek együttese, a tudós személyiség, mindig készen áll: csak a kedvező feltétel szükséges a megtermékenyüléshez. Ez a teremtő pillanat az eleven személy oszthatatlan életegészének csak egyik, éppen eredménye által napfényre tört és láthatóvá vált mozzanata.

II.

A PROBLÉMATUDAT.

1. A problématudat, mint a nemtudás tudása. 159.1. – 2. Az ismeretek viszony-implikációja és a tárgyak lét-implikációja. 160. 1. – 3. A problématudat lelki indítékai. 162.1. – 4. A problématudat jelentősége. 164.1. – 5. A problémák tartalma és történeti helyzete. 166.1. – 6. A problématudat elemzése a tudomány új korszakainak küszöbén. 166.1. – 7. Az elemzés nehézségei. 168.1. – 8. A kísérleti módszer alkalmazása a problématudatra. 169.1.

1. A megismerő alany a tőle független tárgyra irányul, hogy ennek tulajdonságait, viszonyait, szerkezetét megismerje. Egyelőre ezek közül csak némelyeket sikerül megragadnia. Azonban az alany a tárgy többi, ismeretlen mozzanatait is iparkodik megismerni, hogy a tárgyról való ismerete lehetőleg fődje a tárgyat, tudatában a tárgy képe lehetőleg teljes (adaequat) legyen. Az alany tehát tisztában van azzal, hogy a tárgynak számos mozzanata még ismeretlen előtte, amelyeknek megismerésével a tárgyról alkotott képét valami módon tovább és tovább ki kell egészítenie. *Ez a «nemtudás tudása» a problématudat.* Az alany mintegy le akarja győzni azt a feszültséget, amelyet maga és a tárgynak ismeretlen részei között érez, meg akarja ragadni a tárgynak egyelőre még nem ismert tulajdonságait, túl iparkodik hatolni eddigi ismereteinek határán. A problématudatnak ez a nyugtalan feszültsége fokozatosan továbbtolni törekszik az ismeretlenek határait: így támad a problématudatból a megismerésben való folytonos haladás, így jó létre az emberi elmefeszítéseknek az a nagy sora, amelyből a tudományok története szövődik. A tárgynak ismeretlen tulajdonságokról az elme úgy érzi, hogy ez a már megismertnek meghosszabbított vonalában fekszik, csak ezt az útvonalat gondolkodásával meg kell találnia. Ismereteink a tárgyhoz mérve csak részlegesek, töredékesek, távolról sem kimerítőek és adaequatok: ebben rejlik az emberi megismerés gyarlósága és tökéletlensége. De éppen

abból, hogy tudatlanságunk tudatában vagyunk s ismereteink hiányait, mint ilyeneket felismerjük, támad a megismerő törekvésnek továbbcsökkentő ereje, aktív jellege, mintegy dinamikája: az elme gyengesége így emelkedik az ember erősségévé és hatalmává.

Tudatában vagyunk annak, hogy a tárgy több, mint amit egy-egy oldaláról, bizonyos szempontokból belőle megismerünk. A problématudatban tehát sajátos paradoxon rejlik: *tudás a meg nem ismertről, a nem-tudott tudása*. Tudjuk, hogy a tárgynak vannak még nem ismert vonásai. De hogyan tudunk arról, amit nem tudunk? hogyan van tudomásunk az ismeretlenről?

2. Ez úgy lehetséges – mint NICOLAI HARTMANN kifejti (Grundzüge einer Metaphysik der Erkenntnis.² 1925. 432.1.) -hogyan megismerésünk tartalmában hiányok, «üres logikai helyek», szakadások tűnnek fel. Természetesnek tartjuk, hogy a tartalmi összefüggésben mutatkozó egy-egy hézagnak, ismereteink *vacuum rationis*-ának nem felel meg magán a tárgyon *vacuum essendi*: a tárgy maga egy-egyedül összefüggő való, csak a róla alkotott képünkből hiányzanak egyes vonásai, csak a mi ismeretünknek vannak hiátusai. Az ismeret-tartalmak egy-egy tagjának ilyen hiánya arra serkent, hogy a tárgyon keressük a megfelelő reális vonást, a gondolati összefüggés nyomán a reális összefüggést új vonások felfedezésével mindjobban folytonossá tegyük. A tárgyon már megismert vonások alapján továbbnyomozzuk a tárgy tulajdonságait, amelyek reálisan összefüggnek egymással: «a *gondolati* viszonystruktúra – mondja HARTMANN – továbbserkent a *reális* viszonystruktúra megismerésére.» A már megismert tartalmak magukon túl utalnak a tárgynak olyan tulajdonságaira, amelyek a tárgyban megvannak, de még nem ismertük meg őket. A tárgynak hiányzó vonását addig megismert viszonystruktúrája alapján föltevással kitöltjük, az ismert és az ismeretlen között így hidat verünk. Pl. az elemeknek MENDELEJEFF-féle periodikus sora új elemek interpolálására, azaz felfedezésére vezetett. Az ismeretek ugyanis egymást magukban foglalják (*implikálják*) a tartalmukban rejlő viszonyok alapján: az ismeretek a viszonyok (*relációk*) szilárd logikai hálózatába vannak mintegy beágyazva. Ezek a viszonyok, mint N. HARTMANN rámutat (434.1. i. m.), az ideális, pl. matematikai tárgyaknál *apriori* útbaigazítanak az új ismeret irányában. A reális tárgyaknál pedig *az ismeretkategóriák síkjából át engednek nyúlni a létkategóriák körébe, mert a logikai ismeretkategóriák a létkategóriákkal legalább részlegesen azonosajz*. Ha ez az azonosság nem lenne meg

logika és valóság között, akkor lehetetlen volna a valóságnak anticipálása, előre megmondása, a logikai viszonyok belátása alapján a valóságnak előre való kiszámítása, természeti törvényszerűségek megállapítása, a matematikának a létezőkre való alkalmazása.

A meg nem ismertről való «tudásunk» paradoxonának zárát számunkra egy másik kulcs is megnyitja: *az egyes létkategóriákat más létkategóriákkal való viszonyuk is eleve meghatározza*. A létezők reális viszonyainak továbbnyomozása alapján új meg új vonásaikról először sejtésünk támad, majd feltevésünk, végre felfedezésünk, amikor az ismeretlen ismertté válik. A létezőket egymásba fogó viszonyszövetnek szálaait kibogozni: ez a feladata a konkrét tudományos kutatásnak. Mivel a valóságban minden mindennel valamiképp összefügg, az egyik létkategória a másikat eleve magában foglalja, a tárgyak bizonyos vonásai más vonásokat implikálnak. De egyben a nekik megfelelő ismeretek is hasonlóképp más ismereteket is a bennük rejlő korrelatív viszonyok alapján magukban foglalnak, az ismeretek egymást implikálva egymással együttjárnak. CUVIER pl. majdnem másfél századdal ezelőtt megállapította, hogy a szervezet olyan egységes zárt egész, amelyben az egyes részek nem változhatnak meg anélkül, hogy az összes többi részek ne változzanak. A szervek változásai között kölcsönös viszony (korreláció) áll fenn. Ha valamely állatnak csülkei és szarvai vannak, akkor növényevő s ennek megfelelő emésztő rendszere s redős szerkezetű zápfogai vannak. Ellenben a ragadozó állatok csúcsos-tarajos zápfogúak. A ragadozók életmódja nem engedné meg, hogy csülkös lábuk legyen, mert csak erős karmaikkal ejthetik el áldozataikat és csak puha talpuk zajtalan lépteivel közelíthetik meg őket. Eszerint elégséges, hogy csak egy részét ismerjük meg valamely állatnak; a korrelációk alapján eleve biztosan megállapíthatjuk, hogy milyenek szervezetének többi részei. CUVIER egyetlen fogról is meg tudta mondani, milyen fajta emlős állathoz tartozik: a létezőnek egyik vonása alapján a reális viszonyhálózat segítségével a létező többi tulajdonságait is megszerkeszthetjük.

Ez annyit jelent, hogy az ismerettartalmaknak tudatbeli implikációja bizonyos natárokon belül a tudattól függetlenül létező tárgyak létvonásait is implikálja. Megismerésünknek csodáltnivaló természete éppen abban rejlik, hogy *tudatunk bennrejlő (immanens), apriori ismeretimplikációjának tárgyi érvénye van a valóságos dolgokra*. Ez teszi lehetővé, hogy elménk hidat tud verni a létező tárgyaknak már megismert és meg nem ismert része között a viszonyhálózat

alapján, azaz *problémákat old meg s ezzel a megismerés határát folytonosan továbbtolja*. A problématudat tehát, vagyis a tárgy «nem-tudásának tudása» úgy oldja meg feszültségét, hogy a tárgynak vonásait a viszonyok logikai és létbeii kategóriái kapcsán sorban a tudatba emeli. Így a tárgyról való képe fokozatosan kiegészül, az ismeret mind jobban tárgyhoz mértté és símulóvá alakul.

Az ismeretek viszonyainak belső logikai, apriori ereje következtetés útján a tárgyak létviszonyait fölismeri és anticipálja s ezek tapasztalati kitöltését a további empirikus kutatásra bízta. Ha az apriori és az aposteriori megismerés tartalma födi egymást, vagyis ha a tapasztalás ugyanarra az eredményre vezet, mint az ész spekulációja, akkor válik megismerésünk teljes értékű tudássá. Az ilyen megismerés fokozatosan kitölti a problématudattól nyugtalanító módon érzett hiányait és hézagait: a tárgyi tulajdonságainak *egészére (totalitás) és hézagtalan összefüggésére (continuitas)* törekszik, hogy minél adaequatabb képe legyen a tárgyról. Ez az örökös törekvés, soha meg nem nyugvás., mindig új meg új problémák tudata biztosítja *a tudomány haladását*. A haladás azonban sohasem érheti el végső célját: a világ teljes és hézagtalan megismerését. Ez a lét határtalan gazdagsága miatt mindig csak a végtelenben csillogó eszmény marad.

3. Az eddigiekben a problématudatot, mint a megismerő alany és a tőle független tárgy között fennálló feszültséget, *ismeretelméleti szempontból* vettük szemügyre. De mi mozgatja az emberi elmét a megismert határának az ismeretlenbe való folytonos kitolására? Mi a problématudat *lelki* serkentő ereje? Egyesek azt felelik erre a kérdésre, hogy a bennünk rejlő «tudásöszton». Kétségkívül az élőlényekben általában bennrejlük az a törekvés, hogy önfenntartásuk és önkifejtésük hatékonyabb szolgálatában a világ tárgyairól lehető pontosan tájékozódjanak, környezetüket megismerjék, hogy jobban alkalmazkodhassanak hozzá. Bármily primitív is ez a tudás, lehetőleg expanzióba tör. Ezért az állatok is «kíváncsiskodnak», mindent megvizsgálhatnak s megugatnak, a réten és az erdőben «kutató utazásokat», mintegy expedíciókat rendeznek. Ez a «kíváncsiság», állati «problématudat» nem valami külön, eredeti, leszámaztathatatlant, ősi «tudásöszton», hanem mögötte ott húzódik meg a háttérben mint biológiai sarkalló erő a táplálkozás ösztöne (éhség, szomjúság), a zsákmányszerzés harci ösztöne, a fajfenntartás ösztöne, esetleg a többi állattal szemben önvédelmi szolgáló félelem. Az állat tudása nem cél,

hanem csak az ön- és fajfenntartás eszköze. Nincsen tehát külön «tudásösztön»: a környezet megismerésének vágya csak egyéb ősi ösztönök terméke és eszköze. A gyermek kíváncsisága, kérdező kedve is eleinte csak ilyen alapvető ösztönök csapadéka s csak fokozatosan emelkedik öncélú tárgyi érdeklődéssé, valóban tudásvágygá, mely az ismeretlen kapuját önzetlenül is ki próbálja nyitni s ezért erőfeszítésekre is kész.

A megismerésre való céltudatos törekvés, amint az embernél jelentkezik, nem pusztán ősi természeti tény, hanem ennek már kifinomodása és transzformálódása, a létfenntartás pusztán eszközeiből öncéllá emelkedése. Az igazság keresése már a kultúrának terméke. A «magáért a tudásért» szerzett tudás, amely a görögöknél emelkedik először tudatossá (ζεωξίεο εΤλερελ), csakis az embernek, mint szellemi lénynek sajátja. A megismerés, mint az igazság keresése és birtoklása, az ember szemében a kultúra bizonyos fokán már magában érték, amelynek megvalósítása kötelesség s társadalmi megbecsülés tárgya. A tudományos kutatással azonban, amely mint az igazságnak kultusza, öncélúnak látszik, azért továbbra is együttrezegnek a lélek mélységeiben az ősi, egocentrikus ösztönindítékek, most már kifinomult formában mint a tudományos haladás dinamikus lelki tényezői: a dicsőségvágy, a hiúság, a büszkeség, a szerzésvágya a hatalmi ösztön, a harci ösztön mint tudós polémia és még egyéb, a tiszta megismerésen kívül álló számos lelki rúgó. Ezeknek nem csekély erejét azonban a nagy kutatóknál mégis meghaladja a kutatási szenvedély, a léleknek a problémáktól való megszállottsága, az igazság meglátásáért és megvallásáért való önfeláldozás, sőt az életnek kockáztatása.

A problématudat legfőbb jegyének fonnebb azt ismertük meg, hogy az alany viaskodik az ismeretlennel, a kutató az ismeret- és létviszonyok implikációja alapján mindig jobban behatol tárgya természetébe s mind nagyobb csomót bogoz ki a viszonyok hálózatából. Ez már arra is utal, hogy az ismeretlennek világát meghódító kutatás nem lehet mindjárt egyetemes, hanem csakis különös irányú, a tárgyak szűkebb körére vonatkozó megismerő törekvés. *A megismerés hódító útja az egyes szakkérdéseken s ezek megoldási törekvésein halad előre.* Az általános, enciklopédikus, polimatikus ismerő törekvés többé-kevésbé mindig reprodukzív jellegű: a tudomány igazában egy bizonyos problémára és tárgyra szegződő szakkutatás, a specializálódás útján jut előre, az egyetemesebb körű problémák is a különös szakterületek talaján fakadnak föl. Az általános műveltségű laikus

ember a tudományban csak «érdeklődik», a világhoz csak szubjektív természetű lelki magatartással közeledik: ellenben a szakkutató lelke objektíve van a kérdésre ráállítva, nem ő ragadja meg a tárgyat, hanem a tárgyi probléma mintegy reá tör, megszállja, hatalmába ejti. A tárgyába mélyedő igazi tudós megfélemedezik magáról, énje egészen háttérbe szorul, problémája fogva tartja s nem engedi el addig, míg valamiféle megoldás nem jelentkezik. Úgy érzi, hogy kinzó kérdése énje fölött démonikus erővel lebeg, állandó fejtörésre kényszeríti: a probléma nem pusztán az ő megismerési törekvésének és munkájának alanyi ügye, hanem közös tárgyi feladat.

4. A tudományos kutatás lényege elsősorban abban áll, hogy tudjuk, *mit kell kérdeznünk?* a tárgyak viszonyhálózatának melyik az a hézaga, amelyet ki kell töltenünk? hol vár ez a hiátusz kitöltésre? A problémák helyes fölvetése és megformulázása a tudományos gondolkodásnak igazi *ars magna-ja*: ettől függ a tudomány haladása. *Prudens quaestio dimidium scientiae*. «Már nagy és biztos bizonyítéka a bölcseségnek, ha tudjuk, hogy észszerűen mit kérdezzünk» – mondja KANT. Amint minden új probléma új ismeretekre visz, éppúgy minden új ismeret új problémákat szül. Az emberi tudás története élő bizonyossága annak, hogy minél jobban gyarapodik tudásunk, minél inkább hatolunk a részletekbe, annál jobban tágul a problémák köre, annál nyilvánvalóbb előttünk a valóság kimeríthetlensége s nem-tudásunk mérhetetlen terjedelme. A tudományos probléma olyan, mint a mesebeli hidra: ha egyik fejét levágjuk, száz támad helyébe. *Jede Lösung eines Problems ist ein neues Problem* – mondja GOETHE. A problémák köre a tudomány haladása ellenére nem csökken, hanem növekszik: a problémásorok nem konvergálnak, hanem divergálnak. A kérdéseknek minden mélyebb felfogása egy még mélyebb problémát vet felszínre s az ismeretlen előtt való ájtatos csodálkozás egyre nő. A titkok megoldása volta-képpen nem egyéb, mint újabb csodák felfedezése, amelyeken az emberiség fejét törheti.

A kellő módon megokolt problémák fölvetésének jelentősége a tudomány történetében sokszor fontosabb, mint magáé a probléma megoldásáé. Az emberi gondolkodás múltjának belső dramatikája a tudomány problémáinak története. Vannak gondolkodók, akik nem azért halhatatlanok, mert valamely problémát bizonyos módon megoldottak, hanem azért, mert egyáltalán *fölvetették*. Pozitív megoldásuk esetleg helytelen, de a tőlük leírt kérdőjel századokat gon-

dolkodásra késztet. Sokszor nehezebb a kérdés megérzése és megfogalmazása, mint a rá való felelet. Miben rejlik a nagy gondolkodók jelentősége? Nem mindig kész elméleteikben, amelyeket a haladó tudomány revízió alá vesz, folyton kiegészít, esetleg fenekestül fölforogat, hanem fölvetett kérdéseikben. Ha csak az előbbieket nézzük, a gondolkodás története valóban a tévedések történetének látszik; ha azonban a problémákat s a nyomukban támadt elmfeszítéseket vizsgáljuk, nemünk értelmi nagysága tárul föl előttünk.

A problématudat mindig kitűnő jel, amely megmutatja a megismerő törekvés állapotát és a tudomány helyzetét, egyben a kor tudományának s a megismerő alanynak tudásszínvonalát is: tudását és nemtudását, megismerő akaratát és megismerő képességét. *A problématudat mintegy a megismerés lelkiismerete*: ahogy erkölcsi tudatunkat akaratumk fogyatékosága furdalja, éppúgy a problématudatban ismeretünk gyarlósága furdalja értelmünket. NIETZSCHE így jellemzi az intellektuális lelkiismeret általános hiányát: «Mindig ugyanaz a tapasztalatom s mindig ugyanúgy visszariadok tőle, nem akarom elhinni, bár kézzel fogható: *a legtöbb embernek nincsen intellektuális lelkiismerete*; sőt sokszor úgy tűnik fel előttem, hogy az, aki ilyet követel, a legnépesebb városban is oly elhagyatott, mintha a pusztában élne! Mindenki csodálkozó szemmel néz rád, aztán tovább kezeli a mérleget, ezt jónak, azt rossznak nevezve; senkit sem fut el a pír, ha érezteted vele, hogy ezek a súlyok nem teljeseek, – még csak meg sem botránkozik rajtad: talán nevet a te kétségeskedéseden. Ezt mondom: a legtöbb ember nem érzi megvetésre méltónak, ha ezt vagy azt hiszi és aszerint cselekszik is, anélkül, hogy előbb megbizonyosodnék a végső és bizonyos okokról, mellettük vagy ellenük, s a nélkül, hogy legalább utólag ezekre az okokra fáradtságot fordítana. Mít ér nekem a jószívűség, finomság és lángelme, ha ezeknek az erényeknek embere megtűri önmagában a lagymatagságot a hit s az ítélet dolgában, ha számára a *bizonyosság után való vágy* nem legbensőbb sóvárgás és legmélyebb szükség – éppen az, ami a magasabbrendű embert az alacsonyrendűektől megkülönbözteti. Néhány jámborban gyűlöletet találtam az értelem ellen és ezért megbecsültem őket: mert legalább így megnyilatkozott bennük a rossz intellektuális lelkiismeret! Azonban e *rerum concordia discors* (a dolgok meghasonlott egyetértése) közepett állni a lét egész csodálatos bizonytalanságával és sokértelműségével szemben és *még csak nem is kérdezni*, meg sem remegni a kérdezés vágyától és gyönyöretői, sőt talán még rajta mulatni is: ez az, amit megvetendőnek érzek,

ez az érzés az, amit én mindenkiben keresek; valami balgaság mindig azt sugallja belém, hogy ennek az érzésnek minden emberben, mint emberben, *meg kell lennie.*» (Die fröhliche Wissenschaft. I. 2.)

5. A problémának konkrét fölvetése és megformulázása a kutató személyes műve. Azonban a problémának *történeti helyzete* nem tőle függ: ebbe a tudomány fejlődésének bizonyos pontján a kutató mintegy beleszületik, a problémának *általános* háttere a kornak tudományos szellemi éghajlata. De már a *részletproblémákat* a vizsgálódó maga látja meg s egyénileg, személyesen dolgozza ki. Azonban tőle *független, objektív marad mindenkor a problémák tartalma, mert ez a reális vagy ideális létű tárgyak szerkezetével eleve adva van, már nem lelki-történeti mozzanat.* A problémák helyzete, személyes fel-fogási módja és megformulázása a történet folyamán változik, de a problémák objektív logikai tartalma, az, amire vonatkoznak, változatlan marad. A problémák felállítása és feldolgozása a tudomány fejlődése folyamán mindig továbbtolódik és gazdagodik, noha a probléma-tartalomnak logikai lényege ugyanaz.

6. A tudomány fejlődése a problémák helyes fölismerésének és fölvetésének fonalán halad. Ezért a tudományos gondolkodás természetének sokágú vizsgálatában *a problématudat pszichológiai elemzése* különös jelentőségű. Ez az elemzés jellemző módon különösen olyan korszakban indul meg, amikor a megismerés céljai és útjai irányfordulóban vannak. Ilyen korszak a görögök világában a Kr. e. V. század felvilágosodási ideje, amikor a szofisták szkeptikus irányzata megingatja a megismerés lehetőségébe vetett hitet. Ennek a lelkekben való helyreállítását SOKRATES és PLATON tűzik ki feladatul. Ezért tüzetesen gondolóra veszik *a magáról nem tudatos tudatlanságot és a magáról tudatos tudatlanságot*, amely azonban pozitív módon tudni akar. SOKRATES nem kész tudást óhajt adni, hanem kérdez, problémákat vet föl. Ezeket a vele beszélgetővel együttes szellemi munkával oldozgatja, a mások tudásvágyát ébresztgeti, a szellemi öntevékenységben rejlő erőt tervszerűen kiaknázza. Ez az eljárás feltételezi, hogy SOKRATES tisztában van a problématudatnak jelentőségével. PLATON már teljes világosságban látja *a probléma-tudatnak módszeres szerepét* is. Amint van tudattalan nemtudás, éppúgy van tudattalan tudás is: a problémák fokozatosan a latens tudásra «emlékeztetnek» (ἀλάκλεζη), a bennünk rejtekező ismeretet mozgósítják. A MENÓN dialógus fényesen szemlélteti a probléma-

tudatnak metodikai termékenységét, amikor SOKRATES a tudatlan rabszolgával lépésről-lépésre a porba rajzolt ábrához fűződő kérdések nyomán levezeteti Pythagoras tételét. Részletproblémáról részlet-problémára megy át, úgyhogy szinte kézzelfoghatóvá teszi a probléma-tudat szakaszainak módszeres egymásutánját. A tudatlannak megmutatja, hogy miben tudatlan s fokozatos gondolkodási munkával rávezeti a tudásra.

A gondolkodás történetének másik nagy fordulópontja a renaissance utáni kor, amikor a tudomány és módszerei erjedésbe jönnek: a kor szelleme DESCARTESban erősen tudatossá teszi KOPERNIKUS, GALILEI és KEPLER új természettudományának megismerési módjait. Már *Discours de la méthode*-ja nem egyéb, mint önmaga lelki fejlődés-rajzának keretében problématudata erjedésének és kialakulásának története. Magát a problématudatot is problémává emeli a *Regulae ad directionem ingenii* c. munkájában (Oeuvres de Descartes, publ. par Ch. Adam et P. Pannery. Paris. 1908. X. köt.). Noha itt volta-kép a tudományos gondolkodás számára normatív eljárásmodokat, «regulákat» óhajt adni, mégis ebben a műben igen sok a probléma-látásnak, feldolgozásnak és megoldásnak lelki tényeire vonatkozó elemzés is. Meg van győződve arról, hogy «a tudomány haladása érde-kében szükséges, hogy mindent, az egyest is, amely célunkhoz tar-tozik, a gondolkodásnak folytonos és sehol meg nem szakított moz-gásával átkutassuk» (Ad scientiae complementum oportet omnia et singula, quae ad institutum nostrum pertinent, *continue*) et nullibi interrupto cogitationis motu perlustrare. Reg. VII. 387. 1.). DESCARTES már jól látja, hogy a problématudatból folyó megismerés nem ide-oda-kapkodás, tervszerűtlen tapogatódzás az éppen véletlenül adott téma körül, hanem *tárgyi szelekció*, olyan lelki tevékenység, mely az adottat csak bizonyos módon, t. i. a problémára való tekintettel vonja be a megismerés aktusába, azaz céltudatos munka, a megismerésnek cél-szerű funkcionális rendje. A problématudat mintegy öröködik azon, hogy csakis azokat a tartalmakat emelje bele a megismerés látó-határába, amelyek a célt, a megoldást szolgálják. *A kutatás nem egyéb, mint éppen a maga problémájáról tudatos megismerés, vagyis a keresés céltudatos eljárása*, a tárgyat egymásután megvilágító meg- ismerés igazi munkája. «A halandókat – mondja DESCARTES – olyan *vak* kíváncsiság tölti el, hogy gyakran szellemüket ismeretlen utakon kalandoztatják a sikerre való minden megokolt remény nélkül, csupán azért, hogy próbákat tegyenek arra, vajjon jelen van-e valami ott, ahol keresgélnek. Éppen úgy járnak el, mint az, aki valamely

kincs megtalálásának értelmetlen vágyától üzve, az utcákon vaktában ide-odabolyong, hogy a valamely utazótól elvesztett holmit megtalálja. Ilyenek a törekvései majdnem valamennyi kémikusnak, a legtöbb geometrnek és nem kevésbé a filozófusoknak is. Sokkalta helyesebb, hogy általán nem is gondolunk valamely tárgy igazságának kutatására, semhogy módszer nélkül fogjunk hozzá» (Reg. IV.). Ezzel DESCARTES azt akarta kifejezni, hogy ha nincsen tervszerűen irányító problématudatunk, akkor csak mint dilettánsok legfeljebb kuriózumként űzhetjük a tudományt. Ilyen volt a XVII. század divatos összevissza kísérletezése az elektromos jelenségekkel a tudomány haszna nélkül. Csak jóval később akkor emelkedik ki az elektromosság iránt való érdeklődés a pusztá *curiosa* köréből, amikor a kémiát is bekapcsolja az elektromos jelenségek megfigyelésébe. GALVANI felfedezése nyomán VOLTA ismeri fel az elektromos áram természetét s DAVY szerkeszti meg az idevágó kémiai folyamatok vizsgálata alapján az elektromos áram elméletét. CL., WEIN H.: Untersuchungen über das Problembewusstsein. 1937. 137. 1.)

7 A teremtő tudományos gondolkodás lelki mozzanatainak vizsgálata a pszichológiának éppoly rendkívül bonyolult s nehezen hozzáférhető problémája, mint a teremtő művész lelki állapotának és tevékenységének kérdése. Hisz éppen a teremtő gondolkodásban és a műalkotásban emelkedik a lélek a legmagasabbra s tárja föl azt, ami legnagyobb az emberi elme képes. Ennek a lelki élménynek elemzése elsősorban *a nagy kutatók önmegfigyelése és önéletrajzi adatai* alapján mehet végbe. Minthogy ezek aránylag gyéren állanak rendelkezésre, érthető, hogy a mai pszichológia még csak aránylag durva kategóriákkal tudja a teremtő gondolkodás finom és bonyolult élményeit megragadni. Aki maga problémákat átélt, gondolatláncolatokat kiérlelt és szavakba foglalt, az tudja legjobban, milyen nehéz utólag számot adni élményeiről és újraszerkeszteni azt, ami tudatában végbement. Produktív gondolkodásának szellemi talaja először a fölmerülő gondolatok zűrzavara. Ezek elméjét nem elégítik ki, elveti őket s csak azokat tartja meg s melengeti tovább, amelyek egybeillenek, logikus egységbe foglalva a problémát szolgálják, s így az értelmi kielégülés örömevel járnak. «Munkáimban – mondja HELMHOLTZ – természetesen nem tartom kötelességemnek az olvasót téves utaimmal mulattatni, hanem számára csak azt a tört utat leírni, amelyen most már fáradság nélkül emelkedhetik a magasba.» (Vorträge und Reden 5. 1903. I. 14. 1.)

Amikor a kutató később önéletrajzában visszapillant vizsgálatainak útjára, akkor a gondolatok, amelyek elméjében valamikor hegyin-hátán kavarogtak, most a káoszból már régen kiemelkedve, logikus rendben állanak előtte, kikerekítve, egymásba kapcsolva. Mi ennek az oka? Annyira csak a probléma tárgyi oldalára koncentráldik, hogy ezzel szemben személyes élményeinek, kínos elme-feszítéseinek tudata háttérbe szorul s csak a kérdés tárgyi logikumát őrzi meg. Ezért a lélekbúvár a kutatók önéletrajzi adatait gyakran csak kritikával és csínjában használhatja fel.

A teremtő gondolkodóknak, a kiváló kutatóknak *ankétszerű kikerdezése* alkotómunkájuk lelki aktusairól és feltételeiről szintén nem kecsegtet biztos sikerrel. Ugyanis kevés teremtő szellem egyszerűsmind tehetséges és hozzáértő önmegfigyelő. Soknak már eleve megalkotott szilárd felfogása van teremtő élményeik természetére és lefolyására nézve, ez pedig gyakran nincsen összhangban a lélekbúvár-lat mai színvonalával. Önvallomásaikból azonban mindenesetre számos értékes adat meríthető.

8. A nagy problémalátó és megoldó lángelmék csodálatos szellemi munkájának lényege minden utólagos elemzés ellenére a lélekbúvár előtt örök titok marad: «teremtő» erejük éppen abban rejlik, hogy tényezőire hiánytalanul szét nem bontható s nem racionalizálható. Azonban a tudomány a bonyolult, nehezen hozzáférhető jelenségeket egyszerűbb formáikban, főképp *kísérleti módszerrel*, tanulmányozza. «A villám a legszebb s a leghatásosabb elektromos kisülés, de ennek törvényszerűségét sokkal eredményesebben vizsgálhatjuk, ha kis szikrákkal laboratóriumban kísérletezünk.» (Duncker.) Így tesz a lélekbúvár a produktív gondolkodással is: alkalmasan megválasztott kísérleti személyeinek megfelelő problémákat ad fel, a megoldásukra való törekvés és gondolkodás élményeit, amennyire lehetséges, szakaszról-szakaszra megfigyelteti velük, alkalmas módon kikérdezi őket, s így a problématudatról fokozatosan képet szerkeszt.

A gondolkodásnak s vele együtt a problématudatnak kísérleti vizsgálatát századunk elején ACH N. indítja meg a rendszeres kísérleti önmegfigyelés módszerének alkalmazásával, majd MESSER A. és BÜHLER K. szélesíti ki ezt az utat («würzburgi iskola»). WERTHEIMER M. az alakpszichológiának az egész és a rész struktúra-eszméjét alkalmazza a produktív gondolkodásra s ennek lényegét már az anyagnak a régi szempontoktól elütő, új aspektusból való nézésében, mintegy átcsoportosításában pillantja meg. Az adatok átszervezése-

nek gondolatát, mint a problémák megoldásának útját, tovább építi termékenyen FLACH A., HARRO WER M. R., MAIER N. R. F., DUNCKER K. és nálunk ZEHNER FERENC. AZ utóbbi kitűnően foglalja össze a problem atudat kísérleti elemzésének kérdésére vonatkozó kutatások fejlődését, elvi és módszeres alapjait, kiegészítve saját kísérleti eredményeivel (1. A lelki élet vizsgálatának eredményei, 1942. c. műben LEHNER FERENC-től *A gondolkodás* c. fejezetet, 129-160. lk. Ugyanitt SCHILLER PÁLTól 43-45. lk.).

Az idevágó kísérleteknek az a jelentősége, hogy redukált formában bepillantást engednek a teremtő gondolkodásba is, amikor a kísérleti személyt próbahelyzetekbe állítják. A kísérletek arra is alkalmasak, hogy velük többé-kevésbé ellenőrizhetjük a nagy gondolkodók önvallomásait és gondolkodásmódjuk típusait. Pl. a problémamegoldás következő típusait: 1. megoldás közvetlen belátással;

2. megoldás fokozatos belátással, amely részleges vagy teljes lehet;

3. megoldás hirtelen belátással (GIBSON E. és HULDA K.: *Experim. Studies of thought and reasoning. Psychological Bulletin.* 1937. 34. köt. 329. 1.). A kísérletek megerősítették a fölfedezéseknek sokszor «probléma-átvitel» útján való lelki létrejöttét. A kísérleti személyek ugyanis a megoldó belátást keresve, problémájukat hasonló kérdés anyagára vitték át (PATTON E. K.: *The Problem of insightful Behavior. Psychol. Monographs.* 1933. 98. 1.). Kísérletek derítettek fényt a gondolkodásbeli tévedések tipikus lelki forrásaira is. Ilyen az adott problémához mindjárt «interpretációval» való közeledés, amelyben inkább a kísérleti személyeknek régi nézetei és megmerevedett asszociációi határozzák meg eleve a feleletet, semmint a probléma tartalmának fáradtságos elemzése. CHANT S. K. kísérleteiben a kísérleti személyek gondolkodásmódjukhoz mérten két csoportba oszlottak: eredetiekre, akik szétbontották és összehasonlították az adott tartalmakat és olyanokra, akik az egyedi esetből régebbi asszociációik alapján vontak következtetést. Ebben rejlett hibaforrásuk (An objectiv Experiment on Reasoning. *American Journal of Psychology.* 1933. 282-291. lk.). ROSSMAN J. kísérleti eredményei igazolták a tudósok átlagos önmegfigyelését, hogy először a probléma anyagának alapos tanulmányozása szükséges; ezt követi a szellemi inkubáció ideje; végül a megoldás hirtelen ötlük fel, olyankor, amikor a kutató formálisan éppen nem foglalkozik problémájával (*The Psychology of the Inventor.* Washington. 1931.).

Persze, ha a teremtő gondolkodást a pszichológiai kísérletekben leegyszerűsítjük, az a veszedelem fenyeget, hogy kicsúszik kezünkől

a lényeg. Mindenesetre pszichológiai szempontból eleve nagy különbség az, vajjon valakinek lelkéből önkényt fakad-e föl egy probléma kutatása közben, vagy pedig mint a kísérletek alkalmával, kívülről tűzzük-e ki a problémát, amely így nem magából a kísérleti személy lelkéből kinőtt virág, hanem csak rá van tűzve, tehát nem a léleknek igazi természetes odaadása és melege érleli gyümölcse. Egyébként az idevágó kísérletek vagy valamely gyakorlati vagy elméleti feladatokra vonatkoznak. Ez lényegében közömbös, mert a problémamegoldás tipikus jegyei a gondolkodási anyag természetétől nagyrészt függetlenek. Arra különben úgy sem számíthatunk, hogy a teremtő tudományos gondolkodásnak valami állandó, változatlan és merev skémáját szerkeszthetjük meg: a teremtő gondolkodásnak a különböző személyeknél megvan a maga sajátos ritmusa, taktikája és egyéni stílusa. Ezek legfeljebb tipizálhatók, de egyedi jellegükből igazán sohasem vetköztethetők ki. Agg szó, de való: *individuum est ineffabile*. Ha valakire, ez az alkotó kutatóra érvényes.

III.

A PROBLÉMA MEGFOGANÁSA.

1.. A problématudat irányítja a gondolkodást. 172. 1. – 2. A probléma megfogadásának nyugtalanító élménye. 173. 1. – 3. A megoldást kereső törekvés élménye. A vak véletlen s a racionalizált véletlen a probléma fölmerülésében. 175. 1. – 4. Szempontkészlet és értékelő álláspont a problématudat háttérében. Tipikus problémalátás. 179. 1. – 5. A problémák egymásba kapcsolt láncolata a kutató életműve. 180. 1. – 6. A problématudat szívóssága. 185. 1. – 7. A problématudat «átszűszása». 187. 1. – 8. A problématudat szétforgácsolódása. 188. 1. – 9. A probléma magától villan föl. 190. 1. – 10. A problémákban rejlő logikai erő. 191.1. – 11. A kutató személyes gondolkodó ereje. 193. 1. – 12. A problématudat kollektív háttére: új tények vagy új elméletek nyomában új problémahorizont támad. 194. 1. – 13. A tudomány szervezése nem szünteti meg a problématudat személyes jellegét. 199. 1. – 14. A «régi» és az «új» a problématudatban. 200.1. – 15. Az egyén problématudatára a kortudat gyakran nem hangzik rá. 204. 1. – 16. Ugyanazon probléma egyidejű foganása több elmében. 207.1. – 17. Problémák eltűnése és föltámadása. 212. 1. – 18. Egenemű problémafogadás a tudomány különemű területein: egyidejű homogén problémalátás. 214. 1.

1. Problémája annak van, aki olyan feladattal áll szemben, amelyet saját gondolkodó munkájával kell megoldania. Nem jut eszébe egy történeti évszám s megnézi a lexikonban: ez nem probléma. Ellenben, ha egy biológus valamely betegség sajtászerű okát egy bacillus-fajban gyanítja, de még nem tudja igazolni, ekkor problémája van. Ilyenkor a feladatra koncentrálna magát, valamennyi gondolatát a tárgynak rendeli alá. A *feladat tudat* ekkor mint gondolkodásának irányát meghatározó törekvést érzi. Ez a «determináló tendencie», amelynek fogalmát ACH NARZISS alkotta meg, akarati mozzanatként mintegy belenyúl gondolatai lefolyásába, kiválasztó hatást gyakorol rájuk, rendezi és szabályozza őket: csak azt meríti fel lehetőleg a tudatba, ami a föladat körébe vág, összefüggésben van vele s a többi, oda nem tartozó tartalmakat háttérbe szorítja. A problématudat,

mint megismerő törekvés, nem engedi meg, hogy passzív módon vagy tetszés szerint átengedjem magamat a gondolatok pusztá fölmerülésének, hanem azt követeli tőlem, hogy a kérdés megoldására törekedjem, ha mindjárt el kell is vetnem véletlen ötleteimet. A problématudat és a megismerő gondolkodás között kölcsönös hatás áll fenn: a problématudat irányítja gondolkodó eljárásomat s viszont gondolkodásom vezetett el magához a problémához is. A problémák nem a derült égből csapnak ránk, ha sokszor így tűnik is föl, hanem a folytonos gondolkodó munkából fakadnak fel. Viszont ha a probléma egyszer megfogant, a benne rejlő feladatoknak determináló akarati ereje és lendülete akkor is érvényesül, amikor már a kutató abbahagyta a feladattal való foglalkozást s más tárgy van már tudata előterében. Játék, fürdés, színi előadás, villamosra szállás közben egyszer csak azon kapja rajta magát, hogy a probléma, amelyen órákkal ezelőtt törte a fejét, újra felbukkan elméjében, mintha a tudattalan sötét éjében a közbeeső idő alatt is tovább szötte volna a föladat megoldását szolgáló gondolatok szálaait. Ilyen intim személyes viszonya van az egyénnek ahhoz a problémához, amelynek tárgyi megoldására törekszik.

2. Vajjon hogyan folyik le valamely föladat megoldására iparkodó, bizonyos meghatározott cél irányában haladó gondolkodás? Kzt a kérdést azonban megelőzi a másik: *milyen élmények kíséretében jelentkezik a probléma? hogyan fogan meg s ölt formát?*

Az első élmény, melyben a probléma felötlik, oly tartalom felmerülése, amelyet ellenmondónak, kétségesnek, eddigi ismereteinktől elütőnek s velük összeférhetetlennek, újnak, szokatlannak, különösnek, feltűnőnek, talányszerűnek, homályosnak s nyugtalanítóan érzünk. Kzt a gondolkodást-megindító hangulatot PLATON és ARISTOTELES «elcsodálkozásnak» (ἡν ἀνκῶδην) minősíti. Két gondolat ellenmondása, valamely gondolatösszefüggés megszakadása vagy hézaga akkor válik probléma-fölállító tényezővé, amikor érzelmet: *nyugtalanító szubjektív visszahatást, kétséget, bizonytalanságot vált ki*. Bppen ezért a probléma mindig valami egészen személyes élményt jelent, mely többé-kevésbé gyötrő hangulattal jár. Ezért mondja SOPHOKLES: «A semmitse gondolásban rejlik a legkellemesebb élet.» (Ajas 550.), s a Szentírás szerint: *Qui auget scientiam, auget dolores*. Az ellenmondás átlátásával, vagyis a gondolkodással azonnal együtt jelentkezik a nyugtalanító érzelem, mely a további gondolkodásnak mozgó rugója, a probléma-tudat egyik legfőbb

tényezője. «Das Gleiche – mondja GOETHE – lässt uns in Ruhe, aber der Widerspruch ist es, der uns produktiv macht.» Egyesek előtt minden mindig simán, mintegy magától értetődőleg folyik le; ami pedig «magától értetődő», azon nincs mit továbbgondolkodni, nincs min a fejtet törni. Innen a régiek humoros szava: *si quis non-habet problema, est aut angelus, aut cucurbita*: ha valakinek nincsenek problémái, akkor vagy angyal, vagy tök. Egyesek ugyanazt a világot látják maguk előtt, mint a szürke filiszterek, azonban mégis minduntalan valami érthetetlenre, homályosra, meglepőre, csodálni-valóra bukkannak benne, a közfelfogással szemben jelentéktelen tényekben is magyarázni valót éreznek és gondolnak. A tudós lélek önként rögtön felismeri jelentőségüket már azzal, hogy beléjük ütődik, elcsodálkozik rajtuk, az ismerős, mindennapi dologban is valami titokzatos ismeretlent, meglepőt talál. Innen van, hogy számos nagyjelentőségű fölfedezés látszólag egészen jelentéktelen megfigyeléshez fűződik: egy-egy érzéki benyomás úgy hat a kutató elméjére, mint egy csepp sósvíz a Volta-oszlopra. Mekkora a meglepetése a XVII. század végén egy szép napon BARTHOLINUS ERASMUSnak, amikor az izlandi pátot vizsgálva, hirtelen észreveszi, hogy a két megtört sugár közül az egyik a rendes törési törvényt követi, míg a másik ettől eltér. Hogyan elcsodálkozik GALVANI, amikor megpillantja, hogy az imént leölt béka teste rángatózik, valahányszor a közelében lévő elektromozó gép szikrázik s hogy ez a rángatózás-jóval erősebb, ha a béka testének izmai kétféle fémmelel, a két fém meg egymással érintkezik. Mekkoraát bámul PASTEUR, amikor az erjedő sörleében nem növényi, hanem állati organizmusokat pillant meg. WATT egy lassan haladó rákot meglátva, hirtelen a gőzgép problémájára bukkan. Az igazi tudós nem az, akinek számára már semmi sem probléma; de az sem, akinek szemében minden problematikus, aki probléma-túlérzékenységben szenved: mint örökösen töprengő szkeptikus Hamlet a problematika mértéktelen tudatának áldozata. Minden teremtő gondolkodás kétségtelenül valami nyugtalanító élménnyel kezdődik. Enélkül sohasem volna érthető a tudomány, mint «élmény». A tudós előtt – akár egyenleteket old meg, akár kísérletezik, akár az embeii multat szellemileg tijaalkotja, akár indukál, akár dedukál – mindig egy gondolkodásra sarkalló, nyugtalanító kérdésnek, problémának kell lebegnie, különben csak a magában értelmetlen anyaghalmaznál kénytelen vesztegelni vagy csak alkalmi ötletekre szorítkozni. A tudományos munkára való tehetség a helyes kérdéseket mintegy megérző s meglátó titokzatos

öszönben: a *problémaérzékben* rejlik. A tudományos gondolkodásra való nevelés is éppen ennek a problémaérzéknek, mintegy «a tudományos észhasználat művészetének» (FICHTE) fejlesztésében, az elmegerjesztésben rejlik.

3. Bár a csodálkozás vagy a kétség nyugtalanító hangulata a problématudat megindítója, ez magában távolról sem elég, hogy valóban probléma keletkezzék. Szükséges feltétel ugyan, de fel kell támadnia az *akaratnak*, a megoldást *kereső* törekvésnek is: éppen ezt jelenti a feladattudatban rejlő determináló tendencia. A pusztá csodálkozás vagy kétkedés tehát nem tűnhet tova természetlenül, hanem meg kell mindig tapadnia, irányérzelemmé és törekvéssé szilárdulnia, a kutató egész valóját állandóan áthatnia. Van rá eset, hogy a föl villanó kétség nyomába mindjárt a megoldás is szegődik; általában azonban a kétség, a nyugtalanság megszüntetésére irányuló problémamegoldó akarat hosszú ideig, néha évekig, vajúdik. Gyakran úgy tetszik, mintha valami véletlen eset fakasztaná fel a probléma tudatát. Azonban ha a kutató lelkébe mélyebben hatolunk, ott az igazi okot az elmének az illető tárgykörre való általános ráhangoltságában, folytonos rá gondolásában találjuk meg: a véletlen–külső eset csak ennek az általános lelki állapotnak egyik, hirtelen megjelenő tényezője, az a szikra, amely mintegy a lélek robbanó anyagát lángba borítja.

GALILEI pl. véletlenül hallott Velencében egy Hollandiában készült optikai eszközről, amely a tárgyakat közelebb hozza, nagyobb-nak és világosabbnak mutatja. Annak a feladatnak tudata, hogy ilyet ő is készítsen, nem hagyja nyugton. Alighogy hazaérkezik Paduába, még azon az éjtszakán sikerül a teleszkópot egy ólom-organasípból és két lencséből megszerkesztenie. Krről rögtön értesíti velencei barátait s pár nappal később már tökéletesített formában be is mutatja nekik a messzelátó készüléket. Maga GALILEI elismeri *Il Saggiatore* c. munkájában, hogy a hollandiai hír nélkül nem jutott volna eszébe az eszköz megszerkesztése, de büszke arra, hogy a problémát jómaga oldotta meg, ha éppen Hollandiában már más is megoldotta. Próbálja valaki ugyanígy ARCHYTAS röpülő galambját vagy ARCHIMEDES gyújtótükrét újra feltalálni! De hogyan oldotta meg GALILEI a messzelátó problémáját? Nem véletlenül, hanem határozott gondolatmenet alapján, amelyet a feladat tudata irányított s régebbi optikai ismeretei tápláltak. A homorú lencse kicsinyít, a domború nagyít, de mindkettő homályos képet ad. Egyetlen üveg

tehát nem oldja meg a problémát: a kettőt alkalmas módon kombinálni kell. A véletlen tehát GALILEI leleményes elméjének csak feladta a problémát, megoldása már tudásán és megismerő akaratán fordult meg. (MACH H.: Erkenntnis und Irrtum.¹⁷ 1917.)

RÖNTGEN látszólag «véletlenül» fedezte fel a róla elnevezett sugarakat. Ugyanis 1895-ben egy másik fizikusnak a katódsugarakra vonatkozó kísérleteit próbálta megismételni. Közben azt tapasztalta, hogy ott, ahol a katódsugarak a kisülési cső üvegfalába ütköznek, újfajta sugarak támadnak. Ezek átmennek a cső fénymentesen záró papirosborítékán és hatásukra a közelben lévő báriummal bevont fluoreszkáló ernyő még akkor is felvilágít, ha közbe a fény számára átlátszatlan tárgyakat, pl. emberi kezet teszünk: ilyenkor az ernyőn a kézcsontoknak árnyékai jelennek meg. Noha így ezek a sugarak véletlenül tűntek elő, RÖNTGEN számára egyszerre mégis problémává váltak (ezért nevezte őket X-sugaraknak) s a megoldandó kérdések egész raját zúdították a kutatóra s utódaira. Bár RÖNTGEN a fölfedezéskor más célú kutatást végzett, de enélkül a szóbanforgó sugarak nem jelentek volna meg: ezeket észrevette, elcsodálkozott rajtuk, más tényekkel egybekapcsolta és feldolgozta őket. Jellemző adat a «vak véletlen» és a «racionalizált véletlen» különbségére, hogy volt már RÖNTGEN előtt egy fényképész, aki a Röntgen-sugaraknak a fényképlemezre gyakorolt hatását megfigyelte. Őt azonban csak az az anyagi veszteség érdekelte, amelyeket ezek a sugarak okoztak s megelégedett azzal, hogy a lemezeket eltávolította arról a helyről, ahol kárt szenvedtek. Egy elméleti kutató, RÖNTGEN kellett hozzá, hogy elméjében fölcikázzék az a gondolat, hogy ezeket a hatásokat mint addig nem-ismert természeti erő jelenségeit fogja fel, amelyeknek a tudomány és a kultúra szempontjából rendkívüli jelentősége van.

Látszólag «véletlenül» fedezi fel HERSCHEL 1781 március 13-án az Uranus-bolygót. A hétlábás Newton-féle reflektorral a bika és az ikrek csillagképei között egy kis csillagot pillant meg, amely 227-szeres nagysággal nagyobbak látszik, mint a környékbeli csillagok. Eleinte üstökösnek gondolja, de hamar rájön, hogy bolygóval van dolga. Igazában ez a fölfedezés sem véletlen, mert a csillagkutató az égboltot azért figyeli, hogy ennek jelenségeit meglássa s tudományos kategóriái alá sorozza. Így minden fölfedezés «véletlen» számba menne.

A gondolkodással áthatott «véletlen» jellemző példája a szemtükör fölfedezése: ha HELMHOLTZ nem gondolkodik a szem megvilágításának Brücke-féle elméletén, akkor nem támadt volna ez a tudományos «véletlen» sem. Hogyan fedezi fel a huszonkilenc éves

fiziológus a szemtükör, amely a szemorvosok előtt új világot tárt fel? Maga azt vallja, hogy az a hasznos kényszer, amelynél fogva az egyetemi tanár tudományszakjának egész körét rendszeresen köteles előadni, érlelte meg számára ezt az értékes gyümölcsöt. 1850 dec. 26-án mutatja be fölfedezését a berlini fizikai társulatban s utána ezt írja atyjának: «Az érzékszervek fiziológiájáról tartott előadásaim közben egy fölfedezést tettem, amely a szemgyógyászat számára valószínűleg a legnagyobb haszonnal járhat. Ez voltaképp annyira magától értetődő volt és semmi több ismeretet nem követelt, mint amit a gimnáziumban az optikából tanultam, úgy hogy most nevetségesnek tűnik föl előttem, hogyan lehetett más ember s jómagam is olyan korlátolt, hogy előbb nem fedeztük föl. Ez ugyanis lencsék kombinációja, amely lehetővé teszi, hogy a szemnek sötét hátterét a pupillán keresztül megvilágítsuk, és pedig anélkül, hogy vakító fényt alkalmaznánk, és hogy egyidejűleg az ideghártya minden részletét pontosan lássuk. A legpompásabban pillantjuk meg a vérereket, az artériákat és vénákat elágazásaikban, a látóidegnek a szembe való belépését stb. Eddig a legfontosabb szembetegségeknek egész sora, amelyeket a fekete hályog néven foglalunk össze, *terra incognita* volt, mert a szemben végbemenő változásokról sem az életben, sem a halál után semmit sem tapasztaltunk. Fölfedezésem által a szem belső alkatának legrészletesebb vizsgálata válik lehetségessé. Ezt tehát mint Kolumbusnak igen óvatosan kezelendő tojását rögtön mint saját tulajdonomat proklamáltattam a berlini fizikai társulatban s most olyan eszközön dolgoztatok, amely jobb és kényelmesebb, mint az én eddigi ragasztmányom. Ezután az itteni szemész-főorvossal a betegeken vizsgálatokat végeztetek s ekkor a dolgot nyilvánosságra hozom.»

HELMHOLTZ szerénysége még negyven esztendővel később is inkább a *szerencsés véletlennek* tulajdonítja ezt a fölfedezését, semmint heterogén tényeket hirtelen egybelátó és összekapcsoló szintetikus belátásának. «Az előadásomra való készülés közben – mondja - bukkantam rá a szemtükör lehetőségére és arra a gondolatra, hogy az ingernek az idegekben való terjedési idejét mérjem. A szemtükör tudományos eredményeim között a legnépszerűbb, de a szemorvosoknak már akkor megmondtam, hogy aránytalanul nagyobb szerepet játszott benne a *szerencse*, mint érdemem. A szem megvilágításának Brücke-féle elméletét akartam tanítványaimnak előadni. BRÜCKE-t csak egy hajszál választotta el a szemtükör felfedezésétől. Csak elmulasztotta azt a kérdést föltenni, vajjon milyen optikai képhez

tartoznak a szemből visszatérő sugarak? Az ő akkori célja szempontjából nem volt szükséges, hogy ezt a kérdést fölvesse. Ha fölvetette volna, volt olyan ember, hogy éppoly gyorsan megadta volna a választ, mint én és a szemtükör terve készen lett volna elméjében. Én a problémát ide-odaforgattam, hogy lássam, mikép tudnám a legegyyszerűbben hallgatóimnak előadni: így akadtam rá az említett kérdésre. A szemorvosoknak idevágó szükségletét olyan jelenségek vizsgálatában, amilyen a fekete hályog, orvosi tanulmányaimból jól ismertem s azonnal megkezdtem szemüvegek és fedőüvegek összerakásából alkalmas eszköz szerkesztését. Először ezt csak fáradtsággal lehetett használni. Biztos *elméleti meggyőződés híján*, hogy a dolognak sikerülnie kell, íalán nem tartottam volna ki türelmesen, de körülbelül nyolc nap múlva már megvolt a nagy örömem, hogy az első vagyok, aki élő emberi ideghártyát világosan a maga szemével meglátott.» HELMHOLTZnak ez a nyilatkozata a véletlen «szerencsét» későbbi soraiban a «biztos elméleti meggyőződés» logikájával megjavítja. (L. a nyilatkozatokat KOENIGSBERGER ŐEO: H. Helmholtz. 1911. 66-69. lk.)

Véletlenül fedezte-e föl KOLUMBUS Amerikát? Hisz Japánba vagy Indiába akart eljutni és jóidéig azt is hitte, hogy ott kötött ki. De ha ebben tévedt is, az új földrészt mégis csak tudatosan fedezte fel, mert a Föld gömbölyűségéről táplált meggyőződése alapján az. a probléma fogant meg lelkében, hogy Nyugatra hajózva Kelet országait kell megkeresnie. Micsoda erős meggyőződés és szilárd problématudat kellett ahhoz, hogy ragaszkodjék a Föld gömbölyűségének gondolatához s ennek földrajzi következményéhez, amelyet kora tudásai, főképp tekintélyes hittudásai, tagadtak! Micsoda hősi akarat kellett az akadályok legyőzésére, micsoda vakmerőség az ismeretlen világba való elindulásra! Oly szilárd volt az eszméje, mintha már szemével előre látta volna az ígélet földjét. Mondható-e tehát «véletlennek», hogy új földrészt fedezett fel, ha mindjárt először réginek tartotta is? Mennyi próbálkozás, könyörgés, csalódás, küzdelem az élete tizennyolc éven keresztül, míg végre minden akadályt legyőzve, problémája megoldására elindulhat. Nagyságának nem az a jele, hogy új földrészre érkezett el, hanem az, hogy oda elindult. Problématudata egyben nagy hivatásérzése: eszköz a Gondviselés kezében. Csillaga úgy vonzza célja felé, mint a soha meg nem szűna mágneses erő. Könyörgése közben, hogy hajókat kapjon, ilyen öntudattal beszél: «Genovai tengerész vagyok s koldulnom kell, mert a királyok nem akarják elfogadni a birodalmakat, amelyeket nekik

föjlánlok.» Jött ment idegennek, tervkovácsnak, szerencselovagnak, kalandornak nézik és nevezik a tudósok és a kormányférfiak, mert a fölfedezendő területeken alkirályi és főkormányzói állást követel magának, emellett «a világtenger admirálisa» címet. Mindezt a szegény egyszerű hajós végre is megkapja, elindul s izzón megfogant problémáját sikerrel megoldja.

A «véletlen» fölfedezéseknek most feltárt példáiból megállarjithatjuk, hogy a véletlen szerepe annál kisebb, minél magasabb fokán áll a tudomány a módszertani fejlettségnek s minél általánosabb elméletekkel rendelkezik. A véletlen szerepe inkább csak egyes tények felfedezésére korlátozható, de semmi esetre sem vonatkozhatik a tényeket szervező vezető eszmék, törvények, hipotézisek s elméletek fölfedezésére. «Véletlennek» legfeljebb a felfogás *alkalma* nevezhető. Azt még megengedjük, hogy GALVANI véletlenül fedezte fel a galvánáram *tényét* a béka combok rángatódzása láttára. De a galvánáram igazi természetét VOLTA *elméleti* szeme fedezte föl. Nem elég a pusztá tény fölfedezése, erre valóban a folyamatok «véletlen» találkozása is adhat alkalmat, hanem szükséges a tény nagy összefüggésbe állítása, gondolati értékének fölismerése, egy elv magaslatára emelése is. A csupasz tény a közönséges elme számára nem sokat mond, az igazi kutató elme előtt azonban egyszerre fáklyaként világít s egy sereg összefüggésre derít fényt: problémákat fogantat lelkében.

4. Minden megismerés egy alany, egy én által való megismerés. Vele szemben áll a tárgy, amelyet az alany megragad. Minden megismerés tehát szubjektumhoz van kötve, ha mindjárt tartalma objektív, tárgy3dlag igaz is. Mivel azonban minden tárgy vonásaiban és más tárgyakhoz való sokrétű viszonyaiban minőség és mennyiség szempontjából határtalanul gazdag, a maga teljességében soha sem ismerhető meg. Ezért minden megismerés eleve föltételez bizonyos kiválasztást, a tárgy bizonyos mozzanatainak szelekcióját, amelyet a megismerő alany bizonyos *szempontokból*, bizonyos *állásponton* visz végbe. Már ebből következik, hogy a megismerésben, a problémák megfogolásában s a tudományos kutatásban, a megismerő alany lelki alkata, személyes szempontkészlete, a tárgyhöz való egyéni közeledési módja, értékelő állásfoglalása jelentős szerepet játszik. A szempont, az álláspont, amelyből az alany a tárgyat megismerni törekszik, a kutatók személyes lelki struktúrája szerint különböző. A kutató személyiségében tudattalanul és óhatatlanul bennerejlik valamiféle értékelő álláspont mint benső hajtóerő, amely az említett

szelekciót, a tárgy szemléletének szempontkészletét, az érdeklődés irányát, a problémák felölelését többé-kevésbé színezi. Ezért az «értékmentes» és «előfeltételmentes» tudomány igazában illúzió. Megismerés és értékelés pszichológiai síkon nem választható el egymástól már a tudományos gondolkodó kiindulópontjában, a probléma megfogolásában s a tárgy vonásainak bizonyos szempontból való tudatos vagy tudattalan kiválasztásában sem. Az «előfeltételmentes tudomány» tehát már hajótörést szenved azon, hogy a megismerés többé-kevésbé eleve értékekhez kötött, hogy igazában nincsen «puszta tény», amelyhez valami értékelés ne tapadna. A tudományos kutatás maga így át meg át van hatva értékelő állásfoglalásoktól: már az adott tárgy mozzanatainak szelekciójában és problémává emelésében benne lakozik a kutató személyiség értéktudata. S éppen ez az értéktudat, amely a lélek irracionális mélységeiben gyökerezik, egyik fő sarkalló erő a logikum mellett a kutatásban.

A tárgyak nézését s a probléma megfogását azonban nemcsak a kutató személyes értéktudata szabja meg, amely elsősorban érdeklődési irányában nyilvánul, hanem értelmi szokása, felfogásmódjának kialakult habitusa is. Minden emberben foglalkozása alapján rendszerint kifejlődik bizonyos állandó gondolkodási irány, sajátos értelemi készség, amelynél fogva a dolgokat bizonyos szempontok szögéből pillantja meg, bizonyos kategóriák alapján látja s a tárgyak főképp ebben az irányban nyugtalanítják, válnak számára problémává. Ez a *tipikus problémalátás*. A legtöbb szaktudós elméje fölött többé-kevésbé szaktudományának szokványos szempontú problémalátása uralkodik. Milyen másképp látja és gondolja ugyanazokat a tárgyakat a matematikus, a természetbúvár, a jogász és a historikus! Ugyanahhoz a tényhez mindegyikük más elme-ráhangzással s kategóriákkal közeledik, tipikusan más problémát lát meg benne, más nyugtalanítja, más szempontot iparkodik érvényesíteni. A tudományok hatalmas újtói, igazi rétegforgatói rendszerint azok, akik fölül tudnak emelkedni tudományuk tipikus problémalátásán, meg tudnak szabadulni a szokványos kategóriák kátyúinak kultuszától s éppen tudományuk alapjait és törzsfogalmait téve meg problémájukká, új szempontjaik s új viszonybelátásaik alapján újjászervezik az ismeretek széles köreit.

5. A problémák nem a «véletlen» homályos öléből pottyannak le a kutató lelkébe, hanem ennek egész személyiségéből: érdeklődési irányából, tehetségének sajátos talajából, érzelmi ráhangoltsága-

ból, gondolatainak logikus fejlődéséből virágznak ki. Számos gondolatcsira még bimbóban elszárad, mások fokozatosan a kutató élete folyamán egész fává, rendszerré, terebélyesednek. s a többire árnyékokot vetnek. Sok kutató szellemi élete ifjú korától nem egyéb, mint bizonyos problémák szemeinek fokozatos továbbkovácsolása. Élte fogytán műveit együttesen szemlélve, látja csak meg, hogyan kapcsolódtak az egyes szemek szakadatlan *probléma-láncolat* alá. Blet-műve nem egyszerre jött közvetlenül létre, hanem fokozatosan, egyik kérdést a másikra építve. Mély lélekelátással köti AQU. SZ. TAMÁS tanítványa lelkére gondolatainak fokozatos fejlesztését: «Ne közvetlenül, hanem folyócskákön keresztül akarj a tengerbe jutni: *volo, ut per rivulos, non statim, innare eligas introire*» (Opusc. I/XVIII. Epistola exhortatoria).

Az autodidakta SPENCER HERBERT egyik levelében már húsz éves korában azt írja, hogy szeretné a nyilvánosság előtt is kifejezni a nevelésre vonatkozó eszméit, de ugyanekkor azt is bevallja, hogy hiányos tanulmányai folytán még nagyon küzdenie kell a helyesírással (An Autobiography, 1904. I. 158-159.1.). Két évtized múltán meg is írja a nevelésről szóló művét (On education. 1861.). Huszonkét éves korában látogatóban van nagybátyjánál Hintonban. Elénk politikai és filozófiai eszmecserét folytat vele. Nagybátyja MIALL EDWARDhoz küldi, hogy *The Nonconformist* c. lapjában adjon helyet SPENCERnek gondolatai kifejtésére. Így jelenik meg a fiatal gondolkodó tizenkét levele, amelyekben már részint csírában, részint kifejtve benne rejlenek későbbi problémái s megoldási módjai. Az egész spenceri rendszer *in nucleolo* megtalálható ezekben a levelekben, így már ekkor kifejti, hogy minden folyamat fölött egyetemes törvényszerűség uralkodik, az anyagnak világában éppúgy, mint a szellemében, az egyén életében éppúgy, mint a társadalom életében, mert az okság elvének érvénye egyetemes. A szerves világ az alkalmazkodás folyamata útján fejlődött ki: a legalkalmasabb funkciók maradnak meg. Ez éppúgy érvényes az emberre, mint ahogy a többi élőlényre. Az egyéni és a társadalmi erők egyensúlyát is csak az önalkalmazkodás idézi elő. A kormány feladata csakis «az emberek természetes jogainak védelme: oltalmazni az egyént és tulajdonát, meggátolni a hatalmas támadását a gyöngébb ellen, azaz: az igazságosságot adminisztrálni.»

Maga SPENCER meg van győződve arról, hogy egész rendszere voltaképp hintoni ifjúkori látogatásának eszmecseréjéből virágzott ki: egész élete műve nem egyéb, mint az ekkor megfogant problema-

láncolat egyes szemeinek kimunkálása. «Ha nem teszek látogatást Hintonban, – mondja önéletrajzában (*An Autobiography*, 1904. I. 212.1.) – akkor nem lett volna alkalmam a nagybátyámmal való vitára – akkor nem ad ajánlólevelet MIALLOHoz, – akkor első levelem nem lát napvilágot s a többit sohasem írtam volna meg. Ha ezeket sohasem írom meg, akkor nem írtam volna meg *Social Statics* c. munkámat sem, amely belőlük sarjadt. Ha nem jelenik meg a *Social Statics*, nem vizsgáltam volna azokat a problémákat, amelyek a *The Principles of Psychology*-hoz vezettek. Bnélkül viszont elmaradt volna az élet tanulmányozása, amely megint az élet és a szerves világ tüneményei közötti viszonyok kutatása felé terelt, s így sohasem dolgoztam volna ki a szintetikus filozófia rendszerét, a *System of Synthetic Philosophy*-t.»

Bgyik probléma tehát a másoknak méhéből születik. Néha sokáig, esetleg évekig lappang a lélek mélyen, míg végre kiérlelődik. DARWIN írja önéletrajzában (*Autobiography of Ch. Darwin. Thinker's Library*. 13.1.), hogy amikor Edinburgban orvosnövendék volt, egyik barátja séta közben nagy csodálattal szólt LAMARCKról és fejlődés-tanáról. Csendesen hallgatta, de mélyebb benyomás nélkül. Előbb már olvasta nagyatyjának, DARWIN ERASMUSnak, zoonomiáját, amely hasonló nézeteket fejtegetett, de először ez sem hatott rá mélyebben, DARWIN mégis valószínűnek tartja, hogy ifjú korában az evolúció eszméjét hallva, ez megtapadt lelkében, s ha más formában is, később az *Origin of Species* suggallója lett. Már a *Beagle* vitorlásán kezd továbbcsírázni a gondolat a geológiai rétegekben talált fosszilis állatoknak az élőekkel való összehasonlítása, a dél-amerikai állatfajoknak az európaiakkal való egybevetése útján. így szövődik ki lassankint az a föltevése, hogy a fajok fokozatosan módosultak. Ekkor már a probléma üldözni kezdi elméjét. Ezért hazatérve az állatok domesztikálását és tenyésztését tanulmányozza és ezen a téren sok kedvező adatot talál föltevésének megerősítésére. Először 1837-ben kezdi az evolúció gondolatára vonatkozó jegyzeteit írni. Sokat tárgyal kiváló kertészekkel és állattenyésztőkkel. Hamar észreveszi, hogy a szelekció a kulcs a hasznos állat- és növényfajok kitenyésztésében az ember sikeréhez. Titok azonban előtte, vajjon hogyan alkalmazható a kiválasztás elve a természeti állapotban élő szervezetekre nézve? 1838 októberében kezébe kerül MALTHUSnak a népesedésről szóló munkája (*Population*). Ennek nyomán támad termékeny ötlete, a létért való küzdelem (*struggle for existence*) elve, amelynek érvénye mindenütt észlelhető a növények és az álla-

tok világában: a körülményekhez jól alkalmazkodó fajok megmaradnak, a többiek fokozatosan elpusztulnak. A folyamat eredménye: új fajok keletkezése. Ez az új elmélet! DARWIN azonban nagyon óvatos, két évtizeden át semmit sem közöl belőle, pedig már 1842-ben rövid vázlatot, majd 1844-ben egy nagyobbat szerkeszt eszmemenetéről (Autobiography. 57. 1.).

DARWIN problémájának szellemi inkubációs ideje igen hosszú, mert az alapkérdésből soie mellékhajtás sarjadzik ki, amelyeket csak fokozatosan vesz észre. Számos nagyjelentőségű kérdés sokáig, elkerüli figyelmét. Öregkorában is meglepi, hogyan nem jutott rá sokszor Kolumbus tojására. Így csak későn eszmélt rá arra a problémára, hogy az ugyanazon *törzshöz* tartozó organikus lényekben miért van meg az a törekvés, hogy jellegükben úgy divergáljanak, ahogyan a valóságban módosultak. Az, hogy divergálnak, kitűnik abból a módból, ahogy minden faj osztályozható genusokra, a genusok családokra, a családok alsóbb rendekre stb. «Emlékszem – írja DARWIN (58.1.) – az útnak arra a helyére, hol kocsimon ülve nagy örömemre ez a megoldás eszembe jutott: minden uralkodó formának módosult ivadéka arra törekszik, hogy alkalmazkodjék a nagyon sokféle helyhez a természet ökomóniájában.» Elmélete már készen van, amikor 1858-ban WALLACE elküldi neki rövid értekezését, amelyben egészen hasonló gondolatmenetet fejt ki.

Hogy milyen lassan érleli ki DARWIN a maga problémáit s milyen fokozatosan illeszti össze ezek szemeit *összefüggő lánczá*, arra jellemző «Az indulatok kifejezése embereknél és állatoknál» c. műve. Ez 1872-ben jelent meg, de már 1839-ben, amikor első gyermeke megszületik, kezdi följegyezni indulatainak különböző kifejezési módjait, mert már akkor az a meggyőződés él benne, hogy az indulatkifejezés sok árnyalatának természetes és fokozatos eredete van az állatok és az ember világában. (Autobiography 68.1.). A *Descent of Mannek* (Az ember származása) alapgondolata már ekkor fogan meg mint sejtelem benne, de sokáig érik. Hasonlókép a «Rovarevő növényekről» szóló munkája 1875-ben jelenik meg, tizenhat évvel később, mint idevágó első megfigyelései. Igazságszerete, a problémái iránt való tisztelet, a *kritikai* lelkiismeret nem engedi meg neki, hogy bármely szellemi gyermekét kellő kiérlelés nélkül hozza napvilágra. «Könyveim késő megjelenése – írja – nagy hasznomra volt; mert a hosszú szünet közbeesésével jobban tudjuk saját művünket kritika alá vonni úgy, mintha már más írta volna.»

Nemcsak a természettudományok, hanem a szellemi tudomá-

nyok nagy bűváraiban is fiatal korukban egy alapprobléma fogan meg, amely folyton szélesedik és elágazik s így az egész életet betölti. RANKE ifjú korától a világtörténet problémáját tekinti és érzi olyan-
nak, amelyre egész életét rá kell tennie. 1826-ban ezt írja fivérének: «Ismered régi szándékomat: a világtörténet folyását fölfedezni, nemünk eseményeinek és fejlődésének azt a menetét, amelyet saját-szerűtartalmának és lényegének kell tekintenünk, ennek a vad, heves, erőszakos, jó, nemes, nyugodt, bemocskolt és tiszta teremtménynek tetteit és szenvedéseit, amilyen mi magunk vagyunk, keletkezésében és alakulásában megérteni.» (Sämmtl. Werke, hrsg. v. Dove. 53/54. köt. 162.1.). RANKE annyira élete főproblémájának érzi a világtörténet mivoltát, hogy amikor első, a XV. és XVI. századot tárgyaló művét sok új forrásanyag alapján megírja és kiadásának nehézségeit fontolgatja, problématudatának erejét így fejezi ki testvéréhez írt levelében: «Mivel ezeket a tanulmányokat nem tudom abbahagyni anélkül, hogy meg ne ölném magamat és még sem tudom folytatni idegen támogatás nélkül, s mivel azt is tudom, hogy nemcsak itt-ott találtam eddig ismeretlen anyagot, hanem Isten közvetlen világ-kormányzását, látható cselekedeteit is legalább messziről a történetben megláttam s az emberi lélek életéből valamit kinyomoztam: ezért elhatároztam, hogy evvel a könyvvel, akár megdicsérnek érte, akár ócsárolnak, ki merészkedem jönni.» (Sämmtl. Werke. 53/54. köt. 122. 1.) S ettől az első könyvétől kezdve valamennyi kutatása és műve a világtörténet problémájára szegződik, minden kutatása ennek láncába mint szem kapcsolódik. Ezért ül évekig a bécsi, velencei római, firenzei s egyéb poros levéltárban, ezért gyűjti hangyaszorgalommal, ritka éleslátással és beleélőképességgel a forrásokat, amelyeken keresztül szerkeszti meg az örök embernek, mint a világtörténet alanyának, bonyolult alakját és lelki alkatát. Ez az alapprobléma lakozik lelkében, akár a román és a germán népek XVI. század eleji történetét szerkeszti újra vagy az ozmánok és a spanyol monarchia viszonyának múltját nyomozza, akár a szeibek XIX. századi történetét vizsgálja vagy a XVI. és XVII. századi pápák alakjait eleveníti meg, akár a németek történetét a reformáció korában, a franciák és az angolok történetét a XVI. és XVII. században vagy a hétéves háború eredetét kutatja, akár a francia forradalommal kapcsolatos háborúk keletkezését tárja föl vagy Németország és Franciaország XIX. századi történetét írja meg, vagy NAGY FRIGYES alakját jeleníti meg. Ilyen előmunkálatok után nyolcvanhat éves korában fog neki a Világtörténet szintézisének (Weltgeschichte. 9 kötet. 1881-1888),

de csak a középkorig jut el. Így tesz életművével eleget ifjú lelkében megfogant alapproblémájának, amelynek vonzó és egész lelki valóját lekötő erejét már huszonöt éves korában ekkép jellemzi: «Olyan édes élmény dúskálni minden század gazdagságában, minden hőst szemtől-szembe látni, még egyszer mindent együttélni velük, és pedig majdnem sűrítettebb és elevenebb formában: ez annyira kedves és annyira csábító.» (Sämmtl. Werke. 53/54. köt. 89. 1.). Csakis a problémájának magát mindenestől odaadó tudós szenvedélye tette lehetővé, hogy sikerült végrehajtania fiatalkori történettudományi programját. A történet tarka változatosságú, egymásba nyúló benyomásai és képei, a belőlük támadt problémák, RANKE lelkében mint valami tűzhányóban forrongtak: szelleme csak akkor nyugodott meg, ha műveiben kitörhetett. Ez a hideg tárgyilagosságba burkolódzó személyiség hóval fedett vulkán volt. Ha műveiben időnkint kitört, ezek anyagaként a problémáknak egynemű szellemi láva-tartalmát öntötte ki.

A problémafejlődés egységes vonalát, amely egész életművét összefüggő láncba zárja, pillantja át élte szakadta előtt a kiváló közgazdász, BRENTANO LUJO. Fiatal korában a hely színén az angol munkásszervezeteket, a *Trades-Union*-okat tanulmányozza, s ez egész életének problémaalakulására döntő jelentőségű: itt a gyökere etikai, közgazdasági és társadalompolitikai rendszerének, szociális liberalizmusának, amely körül forog majdnem valamennyi munkája. Angliában látja meg a valóságos angol társadalmi osztályharc s a marxi osztályharc-elmélet mélyreható különbségét. «Az az osztályharc, amelyet Angliában láttam – írja önéletrajzában – harc volt a meglévő gazdasági rendszer alapján a munkásnak kijáró jogok kivívására, a MARXtól hirdetett harc pedig a meglévő gazdasági rend ellen irányult» (Mein lieben im Kampfe um die soziale Entwicklung Deutschlands. 1931. 50.1.). Ebből a fiatalkorában megfogant problémából fakad BRENTANO tudományos gondolkodásának egész munkásságán végighúzódó alapeszméje: a szakszervezetek a mai kor számára ugyanazok, mint a céhek a középkorban, azaz a gyengéket védő intézmények az erősekkel szemben; a gazdag, az erős önerején törekszik hatalomra, a gyenge egyesülés útján, amely versenyképesség teszi az erőssel szemben. Ez a probléma és gondolat lappang BRENTANO valamennyi műve mögött.

6. Akiben igazán lelke mélyén fogan meg valamely alapprobléma, abban megvan a *problématudat szívóssága*, amely nem engedi magát

eltérítettetni semmiféle divatos problémahullámmás által: szilárdan megy a maga egyenes, bár másokétól elütő útján. Ez a tudós személyiség nagyságának és a kortudattól független értelmi autonómiájának jele. A problématudat önállóságának és szívósságának fölemelő példája br. EÖTVÖS LORÁND. Hosszú életét három probléma tölti be: a felületi feszültség, a gravitáció és a földmágnesség kérdése. Szívós elmejárása, teljes lelki koncentrációja mind a három problémát nagy lépésekkel vitte előre a megoldás útján. Már mint egyetemi hallgatóban benső érdeklődés fogan meg benne a kapillaritás jelensége iránt. Már ekkor felfedez egy módszert, az ú. n. reflexiós-módszert, a kapilláris felületek alakjának pontos megállapítására. Később az anyagi minőségnek a kapilláris feszültségre való befolyását sikerül neki többévi fáradságos kísérletek alapján az ú. n. Eötvös-féle törvénybe foglalnia. Megállapítja azt a számot, amely jelzi, hogy mennyivel változik meg a molekuláris felületi energia, ha a folyadékot egy fokkal melegítjük. Ez az *Eötvös-féle állandó*, amely független a folyadék anyagi minőségétől s állapotától. Ennek ugyanaz a szerepe a folyadékokra nézve, mint a *Boy le-Mariotte-Gay Lussac* törvényből folyó gázállandónak a gázokra nézve.

Ezután három évtizeden keresztül a gravitáció és a mágnességi erő kérdése problématudatának középpontja. Nem tudja őt ettől a problémától elcsábítani a múlt század végének s a jelen század elejének semmiféle ragyogó felfedezése vagy divatos elmélete, bármify nagy is a jelentősége: a Röntgen-sugarak, a radioaktivitás, az elektromágneses fényelmélet, a sugárzás új teóriája, a mikrofizika csodái, a quantum-elmélet, a relativitás elmélete. Az idevágó eredményeket EÖTVÖS ismeri, de problématudatának fölényével óvja magát attól, hogy ezek a saját kérdéseinek vonalából kitérítsék. Csakis ezekbe fúrja bele magát fényes elméje a legmélyebbre, ezekben gyönyörködik képzelete, ezeken próbálja ki magát akaraterije. Amikor 1890-ben belefog gravitációs méréseibe, ez a tárgy egészen kívül áll a fizikának akkor iránytszabó kérdéskörén: nem is tud érdeket kelteni. Csak akkor, amikor EÖTVÖS rendkívül finom és érzékeny ingájával nemcsak a föld felületén észrevehető, hanem a föld felszíne alatt rejtőző tömegek eloszlását is meg tudja határozni, fordul munkája felé a fizikusok érdeklődése. Szívós problématudatának megvolt a jutalma: «graviméterével, ezzel a bűvös szerszámmal mintegy maga elé idézte a Föld belső erőit s arra kényszerít ette, hogy a Föld rejtelmében eltakart titkokat fölfedjék.» (FRÖHLICH I.: Br. Eötvös L. emlékezete. Eötvös-Emlékkönyv. 1930. 69. 1.). EÖTVÖSnek a nehézségre vonat-

kozó klasszikus kísérletei szolgáltattak tapasztalati alapot a relativitás EINSTEIN-féle általános elmélete számára. EÖTVÖS a nehézséget már régen úgy határozta meg, ahogy a relativitás elvéből folyó definíció megkívánja. Tisztán elméleti célú kutatása nemcsak a geológia számára nyitott új távlatokat, hanem a Föld mélységeiben rejtőző kincseket kiaknázni óhajtó technika számára is óriási értékű gyakorlati gyümölcsöket termett. Mindez EÖTVÖS lelki alkata azon vonásának köszönhető, hogy hatalmas ingeniumát csak egy problémára tudta évtizedeken át állhatatosan irányítani.

7. A problématudat szívósságának ellentéte nemcsak a gyakori problémaváltoztatás, a tudomány különböző területeire való átvándorlás, hanem – talán így nevezhetnők – a *probléma-átcsúszás* is. A kutató a maga kérdését olyan területre tolja, ahol már eredeti értelmét elveszti s egészen más jelentésmezőre csúszik át. Ennek oka rendszerint a tudós személyiség mélyebb lelki rétegeinek tektonikája: lelki alkatában olyan hajlamok rejtőznek, amelyek sokáig nem törnek napfényre; mihelyt azonban kellő táplálékot kapnak, egyszer csak működésbe jönnek. Ilyen, a miszticizmusra való rejtett hajlam tör fel FECHNER G. Th.-ból. Először kiváló exakt kutató, a fizika tanára lépesében, később a filozófiai tanszékre megy át. Alapproblémája az inger és az érzet viszonya. Idevágó vizsgálataival megalapítja a pszichofizikát, de egyúttal bevezeti a kísérleti módszert a pszichológiába s ezzel a módszertani gondolattal a lélektudományban új korszakot nyit. Ugyancsak úttörő az exakt kísérleti módszernek az esztétika területére való átültetésében is (*Aesthetik von unten auf*). Megállapítja rengeteg fáradságos mérés alapján az ú. n. pszichofizikai alaptörvényt. De ekkor lelki fejlődésében a probléma-átcsúszás jelensége tárul elénk: a továbbiakban ez a természettudományi kategóriákat és módszert a lelki életre is exakt méréssel alkalmazó törvény már nem pszichológiai szempontból érdekli, hanem metafizikai jelentésében, mert hite szerint ez a törvény uralkodik általában az anyagi és a szellemi világ kapcsolata fölött. Ez a merőben tapasztalati – hozzátehetjük: nagyon ösztövértartalmú – törvény szerinte bepillantást enged «az evilági és a túlvilági dolgok» viszonyába. FECHNER idealisztikus azonosság-elmélete már misztikus hajlamának sugallata: a szellemi valóság annak magában vett formája, ami kívülről anyagnak látszik. A probléma ilyen áttolásában FECHNERnek, a fizikus kutatónak, valóságérzékét merőben legyőzi misztikus erének és képzeletének spekulatív üteme. A probléma-átcsúszás lelkében

már odáig megy, hogy magasabbrendű pszichofizikai törvények lehetőségét, sőt valószínűségét iparkodik igazolni. A tapasztalati pszichológiai kérdések ekkor már a modern kísérleti módszerű lélektudomány megalapítóját egyáltalán nem érdeklik. WUNDT, a lipcsei egyetem másik filozófia-tanára, ebben az időben kísérleti módszerrel a lelki folyamatok időbeli lefolyásának, az időtudatnak, a kontraszthatásoknak stb. problémáit vizsgálja. Ezekre azonban FECHNER ügyet sem vet, figyelme csakis a pszichofizikának most már tőle megszerkesztett vallásos-metafizikai jelentésére irányul, amely azonban eredeti problémaföltevésével merőben ellenkező síkon mozog. FECHNER csodálkozik azon a terven, amelyet előtte WUNDT kifejt: Iyipcsében pszichológiai laboratóriumot akar alapítani. «Akkor Ön – mondotta neki – néhány esztendő alatt készen lesz az egész pszichológiával.» WUNDT azonban meg volt győződve a pszichológiának, mint tapasztalati tudománynak, óriási fejlődésképességéről s problémáinak rendkívüli gazdagságáról (L. WUNDT W.: Erlebtes und Erkanntes. 1920. 303.1.)

8. A problématudat gyakran azért hajlamos a *szétforgácsolódásra* s a szükséges koncentráció hiányára, mert a tudomány tárgyának túlságos nagy a felülete s rendkívül sok a határterülete és elágazása. Egyik probléma ilyenkor zavarja a másikat, egyik a másik nélkül nem oldható meg s az elszigetelés lehetetlensége erősen nyomasztólag hat a kutató problématudatára.

Ilyen tudományterület például a pszichiátria: ennek munkája anatómiai, fiziológiai és pszichológiai irányú, módszere kísérleti, klinikai összehasonlító és spekulatív. S mindez a sokféle szemléletmód egymás mellett fut s mégis egységet alkot. A veszedelem, amely magából a bonyolult, tiszta és mindenben ellenőrizhető eseteket nem nyújtó tárgyából folyik, kettős: vagy a problématudat szétforgácsolódása, ha a kutató valamennyi irányt szintézisben akarja látni, vagy a szempontnak merő egyoldalúsága, a kérdéseknek egy dimenzióban nézése. A szintetikus látó pszichiáter problématudatának – mint HOCHE ALFRED ERICH kifejti – eleve tisztában kell lennie azzal, hogy bármely oldalról vizsgálja is tárgyát, mindig egy elvileg megoldhatatlan végső kérdésbe ütközik: a lelki és testi jelenségek összefüggésébe, a pszichofizikai problémába (Führende Psychiater in Selbstdarstellungen. 1930. 5., 15. lk.). Az, hogy valaki miképpen fogja fel a lelki betegségeket a maguk *egészeiben*, mindig – tudatosan vagy tudattalanul – azon a felfogáson sarkall, amely a lelkinek a

testitől, az anyagítól való függésére vonatkozik. A kezdő pszichiáter nyers materializmusa később természetszerűen enyhül, bonyolultabbnak és mélyebbnek kezdi látni a problémát s a lelki folyamatok és bizonyos agyrészekben való lokalizálhatóságuk viszonyát csak mesterszerű, gyakorlatilag szükséges föltevésnek fogja föl. Van bizonyos szabályszerűség bizonyos lelki működések s bizonyos agyrészek között, mert ezek kóros elváltozása lelki zavarral jár. De azéit még sem állítható, hogy az agymolekulák a lelki folyamatok és aktusok székhelyei. Agyműködés nélkül nincs lelki működés, de kapcsolatuk módjáról sejtelmünk sincs. Ezért HOICHE problématudata eleve reménytelennek tartja azt a gondolatot, hogy anatómiai megállapítások valaha is a lelki zavarok klinikai formáinak használható osztályozási alapot adhatnának. Valóban ismerünk egyes tipikus, anatómiailag leírható agymegbetegedéseket, amelyeket párhuzamosan feltűnő lelki tünetek kísérnek, pl. a paralysis ptoressiva-nál. Azonban éppen ezek azok, amelyek tüneteik rendkívüli sokfélesége miatt legkevésbé ingerelhetnek arra, hogy bizonyos egyes lelki jelenségeket bizonyos egyes anatómiai változásokba visszavezessünk. Az ú. n. funkcionális elmezavarokra nézve általában valószínű, hogy sajátos lényegük az agyfolyamatoknak egészen más változásaival vannak kapcsolatban, mint éppen a mikroszkópiumon megfogható módosulásokkal és hogy topografaiilag nem egyes pontosan körülírható agyrészekről lehet szó. Egyik oldalon van az agyvelő, amelyben fizikai-kémiai folyamatok játszódnak le, a másik oldalon a belső tapasztalásban adott, anyagtalan lelki történés. Két összehasonlíthatatlan jelenségsor, amelyek közt nincsen híd.

Agyműködés nélkül nincs lelki működés, de az agyvelő ugyanazon változásainak különféle lelki folyamatok felelhetnek meg. A lelki jelenség egészen új, sajátos kategória, amelyet a fizikai okság nem határoz meg. HOICHE ezt az alapvető problémát egy hasonlattal világítja meg: olyan a viszony a lelki s az agyvelőbeli jelenség között, mint egy zenedarab tartalma s a fizikai eszközzel való eljátszásához szükséges energiamennyiség között. A hegedűs a zenét az izommunkának, a sűrűlódás melegfejlesztésének, a levegőrezgéseknek bizonyos összegével hozza létre. S ez a hangcsoport, amelyet a hegedűművész a bélhúrokon lószőrrel fizikailag előidéz, zeneileg-tartalmilag éppúgy tiszta lehet, mint nem-tiszta, komolyabb vagy vidámabb színezetű, melódiában gazdag vagy szegény. A világ energiamennyiségében nincs változás azzal, hogy egy új kategóriában, a lelki jelenségek dimenziójában, amelynek a fizikai oksághoz semmi köze, kétségtelen

belső valóságok jönnek létre, amelyek az anyagi folyamatokkal nem állanak függési viszonyban. HOICHE problématudata a pszichiátria szempontjából erre a belátásra jut: bizonyos, az agyvelőben lefolyó fizikai és kémiai folyamatokkal, amelyeknek belülről tekintve lelki folyamatok felelnek meg, ugyanazon energiakifejtés mellett igen különböző lelki változások lehetnek kapcsolatosak. Innen van, hogy ugyanazokból az okokból egészen különböző lelki kórképek keletkezhetnek s ugyanazoknak a lelki kórképeknek egészen különböző okai lehetnek. Ez a *crux psychiatrorum*, amely nem engedi meg a lelki kórképek biztos és mindig kielégítő osztályozását. Ez elvileg mindig utópia marad, amit becsületesen be kell vallani, de tovább kutatni.

Íme egy példa a deprimáló problématudatra, amely a problémákat fokozatosan *egyre* vezet vissza, de ezt elvileg megoldhatatlannak tartja s az *ignoramus et ignorabimus* komor hangulatával kíséri. De talán éppen ezzel mozdítja elő a tudományt: bizonyítsák be mások az ellenkezőjét!

9. Problémát nem lehet keresni: *ez magától villan fel*, a kutató személyiségéből belülről forr ki. A probléma maga magát szervezi meg a kutató elmében. A külső felszólítások egy-egy probléma megoldására vagy kidolgozására nem igazi szellemi hatóerők: csak azt lehet felszólítani, aki már úgysis behatóan járatos a szóbanforgó területen. A tudományos testületek, akadémiák és egyetemek pályatételeket szoktak kitűzni, azaz a problémával kívülről illetik a lelkeket. De melyeket? Azokat, akik úgysis abban a kérdéskörben dolgoznak, akiknek szellemi hajlama és érdeklődése természetesen fordul a kitűzött problémához. Ezen nem törheti bárki a fejét a siker reményében, hanem csak az, akinek a probléma már meglévő gondolkodási szakirányába vág. Az nem véletlen, hogy éppen ROUSSEAU pályázott a dijoni akadémia pályatételére: vajjon milyen hatása van a tudományok és művészetek haladásának az erkölcsre? A kérdésnek negatív megoldása, amelyet a kultúrának erkölcsrontó hatásáról való pesszimista felfogás s a természethez való visszatérés gondolata táplált, már régen ott szunnyadt ROUSSEAU lelkében. A pályázati kérdés csak külső alkalmul szolgált neki a *Discours sur les lettres, les sciences et les arts* megírására.

PASTEUR az aranyt hozó szorgalmas féreg, a selyemhernyó, rémesen pusztító betegségét okozó baktériumokat keresi és megtalálja. De hogyan fogan meg lelkében ez a probléma? látszólag

merőben külső illetés útján. Öreg kémia-tanára, DUMAS, fölkéri, hogy tanulmányozza a selyemhernyók betegségét, mert ezek szörnyű pusztulása szülőföldjét nyomorba dönti. PASTEUR megriadva azt válaszolja, hogy életében még egyetlen selyemhernyót sem látott. Jó szíve azonban megesk a selyemtermelő vidékek nagy nyomorán, otthagyja párizsi laboratóriumát, egyik kis selyemhernyótenyésztőtelepen üti fel sátorát s évekig tanulmányozza a selyemhernyójárványt. Először a legjelesebb rovarkutatót, FABRE HENRI-t, kérdezi ki a selyemhernyók életfolyamatáról, majd mikroszkópiumával maga tanulmányozza őket. Megállapítja, hogy a *fiébrine*-ben meg megbetegedett selyemhernyókban sok fénylő testecske van, amelyek bakterium-jellegűek. Ezeket felismeri a báb-, lepke- és pete-formákban is. A beteg hernyókból átalakult lepkék petéi is betegek, ezek hernyóvá fejlődnek ugyan, de a selyemtermelő begubózás előtt elhalnak. A betegség csírái nyilván örökletesek. A betegség megelőzése tehát csak úgy történhetik, ha peterakásuk után a lepkéket megöljük s megvizsgáljuk, vajjon vannak-e bennük betegségsírak? Ha igen, a peték is fertőzöttek s el kell pusztítani őket. Az egészséges petéket megtartva, a járváynak útját szegjük. PASTEUR a kutatás alkalmát kívülről kapta ugyan, de a belső probléma, mint egyik mikroba-fajta megkeresése, már az ő lelkében fogant meg, hisz problématudata más területeken is a betegségek kórokozóit a bacilusokban kereste és találta meg.

10, Abban, hogy a kutató tudatában milyen probléma fogan meg, főképp két tényező munkálkodik közre. Az egyik a problémában rejlő *immanens logikai erő*, a másik a kutató *személyes gondolkodóereje*, mintegy látóképessége.

A tárgyak egymással különféle viszonyban állanak s egyik viszonyuk implikálja másik viszonyukat. Probléma akkor támad, ha az egyik ismeretes viszony utal a még nem ismert viszonyra. A problémában tehát mintegy *belső logikai erő* lakozik, amelynél fogva bizonyos viszony fölfedezése megelőzi s lehetővé teszi a másikat: a problémák nem jelentkezhhetnek önkényesen és szeszélyszerűen, hanem a tudomány fejlettségi fokának megfelelően. NEWTON problémája az általános nehézkedésre vonatkozólag nem merülhetett fel előbb, míg GALILEI meg nem állapította az esés törvényét. GALILEI megveti a mechanika rendszerének alapjait. A szabadesésben pillantja meg a természeti mozgások prototípusát. Ebből a mozgásból vezeti le a sebesség és a gyorsulás alapvető fogalmait. Ezt a problémát a benne

rejlő logikai erő folytán oldozza tovább NEWTON: a szabadesésnek GALILEITől megállapított elmélete alapján az égi testek mozgásában ugyanannak az erőnek hatását ismeri fel, amely a hulló követ a Föld középpontja felé hajtja. A gravitáció mechanikájában a világtestek mechanikájának alapelveit azért állapíthatta meg, mert előbb GALILEI megalkotta a dinamika alapfogalmait s KEPLER a bolygómozgások töivényeit. A problémát tehát logikusan kiszélesítette, a benne lakozó viszony-implikációt tovább kibontotta: a kő esését ugyanaz az erő okozza, amely a Holdat a Föld felé, a Földet a Nap felé vonzza s amely így az egész világrendszerben érvényesül. Viszont NEWTON törvénye nélkül pl. LEVERRIER nem jutott volna arra, hogy az Uranus mozgásában feltűnő rendellenességből egy, az Uranuson túl lévő bolygóra következtessen s a Neptunus helyét kiszámítsa, ahol GALLE meg is találta. Vajjon az oxigén fölfedezése előtt magyarázható lett volna-e az oxidációnak, az égésnek s a lélekzésnek jelensége?

A problémák és megoldásuk tehát benső logikai erejükénél fogva egymáshoz vannak láncolva, egymást feltételezik. Bizonyos problémák történeti helyzetüknél fogva csak bizonyos korszakban foghatnak meg s egyengetik a fölfedezés útját. Ha idő előtt fedeznek fel tényeket, nem tudják magyarázni; s ha idő előtt, túlkorán gondol ki egy-egy lánghelme valamely eszmét vagy elméletet, ez csak sejtés, megérzés, homályos gondolatcsíra marad, amelynek igazolására a kor tudománya nem érett meg. Samosi ARISTARCHOS például arra vállalkozott, hogy a geometria segítségével meghatározza a Földnek a Naptól való távolságát, olyan korban, amikor a görög matematika még nem ismerte sem a tangens, sem a székans fogalmát. Természetesen helytelen eredményre jutott, amikor a Föld és a Hold távolságának 18-szorosára számította a Földnek a Naptól való távolságát, holott a valóságban 385-szöröse. CL. PICARD J.: *Conditions positives de l'invention dans les sciences*. 1928. 15. 1.) DESCARTES a villámot abból magyarázta, hogy a felhők hirtelen egymásnak esnek s a közöttük lévő levegő összesűrűsödik, nagy hó fejlődik s így támad a villám tűneménye. BOERHAAVE pedig a villám melegét úgy értelmezi, hogy a felhőkben lévő kis jégdarabok a nap-sugarakat koncentrálják. Ezek a leleményes magyarázatok koraiak: szerzőik nem ismerték még az elektromos szikra természetét. Csak ennek ismerete tette *per analogiam* lehetővé a villám elektromos magyarázatát. (PICARD J. i. m. 16. 1.) A járványos betegségek okes gyógytana csak zavaros, naiv és önkényes okoskodások területe

volt, míg föl nem fedezik a mikrobákat. De ehhez hosszú probléma-érés, sokáig tartó szellemi inkubációs idő kellett.

A technikai problémák és találmányok megfogadásának is megvan a maga benső logikája és természetes sorrendje. Az antik világ ismeri a gőzt, az elektromosságot és mágnességét, de nem a természetükben rejlő részletesebb viszonyokat, törvényszerűségeket és ezek alapján technikai felhasználhatóságukat. HERON már a Kr. e. II. században Alexandriában számos készüléket szerkeszt, amelyeket melegített levegő vagy a gőz hajt. Aiolipilája (Aeolus lapdája) a legrégebbi gőzgép: olyan fémgolyó, amelyet a kiáramló gőzsugárnak visszaható ereje gyors forgásba hoz. Hány századnak kellett azonban még eltelnie, amíg a mai gőzgép megszületik és oly sokféle alkalmazást nyer. A pusztán tény ismerete, hogy a gőznek feszítő-mozgató ereje van, sok-sok századig szunnyadt; technikai felhasználásához mélyebb összefüggések, törvényszerűségek felismerése kellett. Már az antik Athén tudósai ismerték az elektromosságot. De elképzelhető-e a klasszikus görög főváros, majd az *Imperium Romanum* Rómája, a középkornak, sőt a XIX. század első felének Párizsa hatalmas elektromos ívlámpáktól megvilágítva? A XIX. század elején fogant meg csak igazán az elektromosság problémája. S az egész század tudománya munkálkodik rajta, törvényszerű összefüggéseit megállapítja s a század végén már hihetetlenül sok területen technikailag is alkalmazza s a modern élet képét nagyban megváltoztatja.

11. Nem elég azonban a tudományos fölfedezésekhez és feltalálásokhoz maga a problémában szunnyadó logikai erő. Ehhez az objektív tényezőhöz egy másik, nem kevésbé fontos személyes, szubjektív tényező is szükséges a probléma megfogadására: a tudós belső szeme, amely meglátja, a tudós esze, amely kibogozza a problémában rejlő viszonyok termékeny implikációit. Előtte csillog sokszor ezek aránya, de fényük nem hatol a szemébe: nem veszi észre s nem emeli föl a kínálkozó kincseket.

KEPLER már egészen közel van ahhoz, hogy fölfedezze az általános nehézség törvényét: mégis egy félszázadnak kellett eltelnie, hogy NEWTON esze meglássa. Viszont azonban NEWTON lelkét sem szállja meg mindig a tudomány múzsája s nem mutogatja neki ujjaival azt a tényt vagy viszonyt, amely pedig elméjének tőszomszédságában lebeg. Így NEWTON nem veszi észre (hasonlóképpen HUYGENS sem) a fény tükrözés által való polarizációjának egyszerű tényét,

noha az akkori eszközökkel is könnyen megpillanthatta volna s noha neki már a polarizált fényről számos új gondolata volt. GALILEI csak hosszú idő múltán, először sokáig téves úton járva, fedezi fel eséstörvényét, hasonlóképp OHM elektromossági törvényét, bár később látható volt, hogy alig lehet ezeknél egyszerűbb törvény. BUNSEN, aki a legfinomabb módon elemezte a levegőt és a gázokat, mégsem fedezte fel az argont, a levegőnek közönséges alkatrésztét, noha már PRIESTLEY régen rámutatott a levegő nitrogénjének nem egységes voltára. GAY-LUSSAC-ot egy hajszál választotta el attól, hogy fölfedezze a klórt, MAYOWt, hogy fölfedezze az oxigént. A XVI. század végén CESALPINONak már finom észrevételei vannak a vérkeringésre, különösen a tüdőn átmenő kis vérkeringésre vonatkozólag, de igazában mégis három évtized múlva HARVEY fedezi fel. BRÜCKE-nek csak egyetlen gondolati lépésre van szüksége, hogy föltalálja a szemtükrot, de ezt a lépést a fiatal HELMHOLTZ esze teszi meg. A problémák fölvetése és megoldása tehát nemcsak a tárgyi logikai hajtóerőn, hanem a tudósnak személyes látóképességén is fordul meg, mindazokon a tulajdonságokon, amelyeket mint a vérbeli kutató lelki alkatának jegyeit a fönnbbieken már tüzetesen megvizsgáltunk. Az emberi elme lomhasága a logikummal szemben néha szinte megfoghatatlan. LEEUWENHOEK már a XVII. század végén, fölfedezve a nagyítót, a baktériumokat pontosan lerajzolta, élő állatkáknak minősítette őket, amelyek a kagylók lárváit megeszik. Nélkülök az elszaporodott kagylók már régen eltorlaszolták volna a holland csatornákat. De senkinek sem jutott eszébe ezen a nyomon, hogy a LEEUWENHOEKTól fölfedezett mikroszkopikus állatkák nemcsak a kagylókat, hanem az embert is pusztíthatják. Egy századdal később SPALLANZANI megállapítja, hogy nincs ősnemzés, a tápfolyadékok bomlását a levegőből származó parányi élőlények okozzák, amelyek elpusztulnak, ha a folyadékot hosszabb ideig főzzük. Nagyítóján megfigyelte, hogy az elszigetelt baktériumok hasadás útján szaporodnak. És mégsem gondolt rá megint senki, hogy ezek a mikroszkopikus lények betegséget okozhatnak. Újra egy századnak kellett eltelnie, amikor végre a kémikus PASTEUR eleven esze rájött a mikrobák kórokozó természetére. A logikus gondolat megtalálására éppen két századra volt szüksége az emberiségnek.

12. Bár a problémákat mindig az egyén személyes ereje oldja meg, tagadhatatlan, hogy a *problématudatnak kollektív oldala* is van: a probléma helyzete történeti adottság, amely bizonyos fokig meg-

határozza a kutató személyes problémalátását. Egy-egy alapvető, a tudomány gyökereibe hatoló nagy fölfedezés nyomán az illető korszak problématudatának egész látóhatára hirtelen megváltozik: új tények fölfedezése, a tudomány alapjait érintő új belátások és kategóriák a régebbi problémákat más irányba tolják, az új szempontalkat elavulttá teszi őket. Egyszerre *új problémahorizont* támad, amelyben a kérdések más távlatba sorakoznak. Új problémák szinte rajban repülnek, ha sikerül új *tárgyi területet*, addig ismeretlen alapvető tényanyagot vagy módszert fölfedezni: ilyenkor új tudományágak születnek meg. Az új tény- vagy problémameglátáshoz gyakran azonnal csatlakozik a korszak tipikus szelleme, anonim «mi»-je: a fölfedező szellemében önmagára ismer, mert az új igazságról úgy érzi, hogy már régen lappangott benne, de kellett valaki, aki felhozza napfényre a gyöngyöt a mélyből: «Amint sok kis hajó – mondja JEAN PAUL a *I, evana*-ban – húzza a nagyot a kikötőbe, úgy vezetik az alárendelt szellemek a nagy géniust a partra, hogy kinceit kirakják.» Persze az is megesik, hogy egy nemzedék elmúlására van szükség, hogy egy másik nemzedék vállalkozzék a kirakódásra. legtöbbször azonban már az egykorú nemzedék továbbépíti az alap gondolatot s hasznot húz belőle.

LEE UWHOEK, SWAMMERDAM, MALPIGHI a mikroszkópiumos anatómia alapjait veti meg. A VoLTA-oszlop fölfedezése a XIX. század elején egyszerre egy sereg elektromos fölfedezés szülőanyja. FARADAY az elektromágneses indukció fölfedezésével az elektromoságtannak nemcsak elméleti, hanem hatalmas áramtechnikai problémátömegét indítja meg. Amikor SCHWANN a sejtszaporodást fölfedezi, a szövettani kutatásoknak egészen új raja indul útnak. VESALIUS nyomán az újkori anatómia GALENUS szövegeinek magyarázatától az emberi test valóságának vizsgálatára tért át. De ekkor még senki sem gondolt arra, hogy a test szerkezetének a betegségek következtében beálló változásait tanulmányozza s a betegség okait ezekkel kapcsolatba hozza. A normális anatómia évezredek óta élő tudomány volt, de a patológiai anatómia az orvostudomány fáján későn hajtott ki. Csak a XVIII. század közepén tanulmányozza először rendszeresen MORGAGNI a beteg test anatómiai elváltozásait s iparkodik ezekből a betegségeket magyarázni. (De *sedibus et causis morborum*. Padua. 1761.) Ezzel a tettevel MORGAGNI az egész betegségtant, amely addig jobbára kalandos spekulációk sorozata volt, egészén új és biztos alapra helyezte: új problémahorizontot nyitott. BUNSEN és KIRCHHOFF a szinképelemzéssel, amely a legtávolabbi

csillagok anyagi-kémiai vizsgálatát lehetővé tette, a csillagászatot új termékeny irányba terelte.

Új *tények* fölfedezése a problématudat fejlődésének jelentős hajtóereje. Azonban sokkalta fontosabb és termékenyebb a *tények viszonyainak, általános érvényű összefüggéseinek szintetikus látása; elméleti kimunkálása*. A pusztán új tények nyers, elszigetelt s meddő adatok maradnak, ha a tudomány nem tud velük mit kezdeni, a kutatók nem tudják őket logikusan elhelyezni az ismeretek rendszerébe. Ezeket a holt ténydarabokat az elméleti látás teszi élővé a tudomány testében. Az ősember is már ismerte azt aényt, hogyha fadarabokat sokáig dörzsöl, tűz keletkezik. De az emberi elmének mekkora utat kellett bejárnia, amíg ugyanezen egyszerű tény alapján rájutott a termodinamika alaptételeire s az energiamegmaradás elvére? Már a XVII. században BOYLE észreveszi az elektromosság-
nak a delejtüre való hatását. Ez csak holt tény. De még ugyancsak merő tény az is, amelyet OERSTED 1820-ban vesz észre: az elektromos áramot vezető drót a közelében lévő mágnesűt helyzetéből kitéríti. AMPERE problémalátása kellett hozzá, hogy ebből a tényből kiindulva a galvánáram kölcsönös hatásának törvényeit fölfedezze s róluk mintaszerű elméletet szerkesszen. Többen megállapították már a pusztán tény, hogy a szeszes erjedésben valami szerves sejt-félék vannak jelen, ezt a tényt azonban kémiailag magyarázták: PASTEUR lángelméje kellett ahhoz, hogy az élőlények szerepét az erjedésben megpillantsa.

Az elméleti látásnak új probléma-horizontot nyitó szerepe szempontjából hasonlítsuk össze PRIESTLEYnek és LAVOISIERnek gondolatmunkáját a kémia fejlődésében. PRIESTLEY nagy buzgósággal és sikerrel egész sereg új tényt állapít meg a kémiában: a higanyoxid hevítése útján fölfedezi az oxigént; később fölfedezi a nitrogén-oxidot, a hidroklorgázt, az ammoniákgázt, szénoxidot stb. Azonban csak a pusztán tényekhez tapad: felfedezi ugyan az oxigént, de már nem ismeri fel, hogy a levegőtől különböző gáz, az elemek egyike, a levegő és a víz alkotórésze, az égés fenntartója. Szemében a levegő és a víz továbbra is elemek. Milyen termékeny ellenben a kor másik kiváló kémikusának, LAVOISIERnek nagy, általános kémiai összefüggéseket meglátó elméje! Rögtön felismeri PRIESTLEY oxigénjének elemszerepét, amit kvantitatív kísérletekkel igazol. Ezek ellenére PRIESTLEY az oxigént továbbra is phlogistonból, földből és salétromsavból állónak tartja. Az új kémiai tények a maga és kortársai elméjében szervezetlenül, elszigetelten, összefüggés nélkül kavarnak:

LAVOISIER varázssze ugyanezeket a tényeket egymással kapcsolatba hozza, összefüggéseiket szintetikusán meglátja, a káoszról kozmoszá rendezi őket. Az az általános alapgondolat, amely szintetikus belátásainak forrása, az anyag megmaradásának elve: az összes kémiai reakciónál csak az anyagnak alakja, nem pedig mennyisége az, ami változik. Csakis ilyen összefüggéseket szintetikusán meglátó elme szerkeszthette meg a mai kémia egyik alaptételét, az oxidáció elméletét, juthatott rá a víz analízisére és szintézisére, elemezhetette először a szerves savakat s mutathatta ki, hogy ezek szénből, hidrogénből és oxigénből állanak s elégetésük alkalmával csak szénsav és víz képződik. Joggal kérdezhető: ki adott nagyobb lökést a kémia haladásának: az új tények pusztá megállapítói, avagy LAVOISIER, aki e tények egyetemes összefüggéseit felismerte, kémiai szerepük jelentőségét meglátta s világos rendbe szervezte őket? Vezető eszméinek röpte messze túlszárnyalta a tények megállapítása körül nagy érdemeket szerzett kortársainak problémaérzékét és gondolatvilágát.

Amikor a *lapis lazuli*-t 1828-ban mesterségesen sikerült előállítani, egyesek arra gondolnak, hogy a szerves kémia előtt már nem lehetnek új tudományos feladatok. Egyszerre a szerves kémia, az organikus élet elemeinek és összetételének vizsgálata a főfeladat. Ezt olyan kimeríthetetlen területnek érzi a fiatal LIEBIG, mint magát az életet. A problémáknak óriási új látóhatára támadt, mert a legtöbb szerves kémiai kapcsolat ismeretlen volt. Most különbségeik, hasonlóságaik, egymással való összefüggéseik vizsgálata merőben új kérdésterületen mozog, de még nem ismeretesek sem a módszerek, sem a törvényeik. Ezt legvilágosabban a húszéves LIEBIG problémaérzéke ismeri fel, amikor ezt írja Párizsból: «Csakhamar láttam, hogy minden haladás a szerves kémiában lényegében az elemzés egyszerűsítésétől függ. Ezen a területen ugyanis nem különféle elemeket kell vizsgálnunk, amelyeket sajátosságaikban meg akarunk ismerni, hanem ugyanazokat az elemeket, amelyeknek viszonya és rendje a szerves kapcsolatokat meghatározza. Ami a szerves kémiában reakció volt, a szerves kémiában analízisnek kell lennie.» Ennek a módszerit dolgozza ki először: s ezzel kezdődik meg igazában az organikus kémia kora.

De nemcsak a természettudományok, hanem a szellemi tudományok terén is egy-egy alapvető belátás folytán a problémák horizontja hirtelen megváltozik. Egyszer csak bizonyos kérdésre, mint fókuszra, irányul szinte kollektív módon a kutatók figyelme, egyszerre sokan ugyanabból a látószögből nézik a tudomány anyagát, amíg

aztán ismét más látásmód nem lép ennek helyébe is. Hogyan fejlődött például a művészettörténet problémalátása az utolsó félszázadban? A XIX. század elsősorban kultúrtörténeti szempontból vizsgálja az egyes korok műalkotásait, másfelől bizonyos merev esztétikai dogmatizmus szögéből elemzi őket. Erre visszahatásként jelentkezik a múlt század végén a formalisztikus látásmód, amely a művészet egyes korszakaiban a formáknak sajátértékűségét, sajátos törvényszerűségét kutatja és a művészettörténetet formatörténeté alakítja. Ez az irány nemcsak az ú. n. virágzói korokban (PHEIDIAS kora, renaissance) ismeri el a forma önállóságát és sajátos törvényszerűségét az esztétikai érték szempontjából, hanem a hellenisztikus korban vagy a renaissance előtt és után is. Így a probléma-horizont hatalmasan kiszélesedik: egyszerre sok kutató szem fordul a bizánci festészet felé, ez is a problémák és a kutatás méltó tárgyává emelkedik. Most már nem nyel el minden érdeklődést a renaissance. Hasonlóképpen nagyszámú művészettörténeti bűvár figyelme szegződik rá a régi északi ornamentikára, a XIV. és XV. századi német plasztikára, DÜRERRE, a késői gótika építőművészetére: mindezeket a sajátos forma elemzése új világításba állítja. A praeraffaelitizmus iránya gondosan kutatja a korai renaissance primitívjeit, akik addig el voltak hanyagolva. Sok vizsgálódó elme fordul nagy érdeklődéssel a barokknak addig lebecsült építőművészetére felé is: egyszerre csak széles körben problémává emelkedik a XVII. és XVIII. század művészeti akarata, lelki kifejező ereje és nagysága. Ez a maguk nemében olyan mesterműveket teremtett, amilyenek nem kisebb értékűek az eladdig kiválóan elismert korok alkotásainál. A barokk építészet problematikája mind több kutatót szinte egy csapásra átlendít a barokkszobrászat vonalára. Mind ebben az új problémakörben a XX. század első felének lelki szükségletei és életfelfogása is tükröződik.

Meglepő a problématudatnak és érdeklődésnek a Kelet művészetére irányuló koncentrációja is ugyanebben a korszakban: az indus, perzsa, kínai, japán művészet most gyors egymásutánban nagyszámú és jelentékeny művészettörténész problémája. Ahogy a romantika a XIX. század elején az indoeurópai nyelvtörzs szellemét teszi meg szinte divatszzerű problémává, amiből egyszerre sok európai nyelvi és művelődési jelenség válik érthetővé: akképpen a XX. század első évtizedeinek újromantikája az indus és egyéb keleti művészetet avatja egyik központi kérdéssé. Az európai művészettörténet hirtelen mintegy röstelni kezdi, milyen egyoldalúan korlátozódott a maga kontinensére: a művészettörténeti összehasonlítások és filiációk nagy

kérdései hirtelen mind nagyobb számú kutatót toboroznak maguk köré.

A formalisztikus látásmódot, amely a műalkotásokból tisztán a formai mozzanatokot iparkodott kiemelni, a kutatóknak szempontokban gazdagodó problématudata csakhamar merevnek és egyoldalúnak érzi: a műalkotások magyarázata megköveteli a múlt művelődési összefüggéseibe, lelkiségébe, a kor szellemi erőhálózatába s társadalmi szövedékébe való oksági beleállítást is. Mert a műalkotások nem tekinthetők pusztán formaerők kötegének: a lélek és a forma válhatatlan *egységes egészet alkot s ha* csupán csak a formát *nézzük*, nem értjük a műalkotást. Így ez a belátás a művészettörténetesek probléma-látóhatárát megint kiszélesíti: a művészettörténet elég gyorsan a szellemtörténeti irányba kapcsolódik. A műalkotás bizonyos szellemi magatartás kifejezése: ez a magatartás sajátos alkotó erő, amely hasonlókép és egyneműen nyilvánul meg a kornak politikai, irodalmi és zenei életében, társadalmi szemléletében, életfölfogásában, legfőbb tudományos törzsfogalmaiban, világnézetében és vallásában. Csak mindezeknek együttes látásából érthető meg a műalkotások eredete és stílusa. Ebben a szellemtörténeti problémalátásban a XX. század lelkisége tükröződik a XIX. század materialisztikus színezetű felfogásával szemben: a világot szellemileg kell látni, az anyagot mintegy spiritualizálni. (Iy. D'e Kunstwissenschaft der Gegenwart. Hersg. von J. JAHN. 1924. IV.-VII. I.) A művészettörténeti problematikának ez a színeváltozása tanúsága annak, hogy a problémák megfogolásában és egy ideig tartó uralmában jelentős szerepe van a kollektív tényezőnek, a közös lelkiségnek, a kor szellemének is. Innen van gyakran egyes problémakörök divatszerű fölbujánása is.

13. A problématudat kollektív oldalát vizsgálva, amelyet a probléma történeti helyzete szab meg, szemügyre kell vennünk azt a kérdést, vajjon nem homályosítja-e el korunkban a *tudománynak szervezett nagyüzeme* («Grossbetrieb der Wissenschaft») a tudós személyiség egyéni problématudatát, kezdeményező és alkotó erejét? A kollektív szellemi munkának micsoda foka van helyén a tudományban? A tudomány fejlődésével olyan széleskörű problémák és tervek támadnak, amelyekkel csak nagy tudós szervezetek és intézmények évek hosszú során át tudnak megbirkózni. Ez valóban kollektív szellemi munka. Azonban ekkor is a problémákat egy-egy tudós tűzi ki a maga személyes erejével, ő szabja meg a kutatás

lényegbeli irányát, a többi tudós pedig csak a kitűzött cél vonalában a részletekben búvárkodik. A kutató vezéregyéniségnek munkatársai vannak, de a munkát az ő problématudata vezeti. Ebben áll a tudomány nagyüzeme. Maga a szervezés és a vezetés azonban kétségtelenül gyakran nem elegendő. Az a veszély fenyegeti, hogy a nagy terv keretei megvannak, de félig üresen maradnak vagy minőségileg csekélyebb értékű tartalommal töltődnek meg. Végső elemzésben ugyanis a tudományos munka mindig individuális, az egyén lelki alkatához kötött. A kollektív munka terv-kerete nem elég: az egyéni szellemen fordul meg a problémák megoldása. Az egyénnek a szervezett tudományba, mint szolgáló tagnak bele kell ugyan illeszkednie, azonban egyéniségét meg kell őriznie. Hisz nem egy gépnek a csavarja, hanem önálló munkát végez, a saját egyéni lelkének erejét fejt ki. A tudományos munka sohasem lehet hivatalnoki, hanem csak hivatásbeli munka: a problématudat mindig személyes marad, a szellem világát semmiféle szervezetség sem bürokratizálhatja el.

14. Mi a «réginek» s mi az «újnak» szerepe a tudományos megismerésben?

NIETZSCHE szerint a «jó» emberek minden időben azok, akik a régi gondolatokat leássák a mélybe és belőlük aratnak. De ezek a hagyományhoz ragaszkodó emberek, «a szellem szántóvető:», a talajt végre is kizsarolják. Ekkor mégis szükség van a szkeptikusok, a hagyományt felforgatók, az újat látók, a «gonoszok» ekevasára. Mit tesz a reprodukív ember? Fél az újtól, a problémától, amely a meglévővel, a hagyományoszerű ismerettel ellenkezik. «Van a korlátolt eszű alázatosságnak – így folytatja – egy eléggé gyakran látható faja: abból, aki ezzel meg van verve, sohasem válhatik a megismerés avatottja. Abban a pillanatban ugyanis, amikor az ilyen ember valami feltűnőt vesz észre, rögtön sarkon fordul és ezt mondja: „Tévedtél. Hová tetted érzékeidet? Ez nem lehet az igazság!” – és most ahelyett, hogy még egyszer élesebb figyelemmel odanézne és odahallgatna, a feltűnő dolog útjából megfélemlítve kitér s azon iparkodik, hogy minél hamarabb kiverje fejéből. Belső kánona ugyanis így szól: „Semmit sem akarok látni, ami a dolgokról való szokásos felfogásnak ellentmond. Hát éppen én születtem arra, hogy új igazságokat fedezzek föl? A régi igazságokból is több van a kelle-ténél!»). (Die fröhliche Wissenschaft. I. 25.)

Akármily élesen hegyezi is ki NIETZSCHE a régi ismeretekhez



E. Seriven metszeie

*Eredetije London,
Royal Society*

KOPERNIKUS

ragaszkodó és az új problémákat örömmel megragadó lelki alkattól a különbségét, a tudományok története azt bizonyítja, hogy az új tudományos ismeretek is a meglévő ismereteken épülnek fel, mintegy beléjük ágyazódnak. Úgy tud a megismerés is mindig szélesebb összefüggésekre szert tenni, mint ahogyan a fának gyűrűi szervesen nőnek és szélesednek. Az új problémáknak és felfedezéseknek is megvan az időbeli sorrendjük: egyik nélkül nem léphet föl a másik, egyik a másik alapjául szolgál. Igazában nem cikáznak fel, mint a villám, hanem sok század tudományos munkájának, lassú előkészületének eredményei. A kutató rendszerint először a tudományos hagyományba illeszkedik bele: a meglévő fonalakat szövi tovább, de másképp, más módszerrel ott, ahol ellenmondást vagy hézagot, azaz problémát pillant meg. Természetesen arra törekszik, hogy bizonyos szempontból újat találjon, a relációk új összefüggését pillantsa meg. De ez az «új» nem a szó abszolút értelmében új, mert a «rég» talajába iktatódik be: a régihez mérten esek egy-egy mozzanat a valóban új. így kapcsolódik be a saját szerű, személyes színezetű fölfedező munka a tudomány történeti fejlődésének személytelen birtokállományába. A hagyományt a tudományban, éppúgy mint a kultúra többi ágazatában, nem úgy érezzük, mint valami rég letűnt múlt maradványát, amelyet folyton megújítunk. Az *igazi hagyomány lényegéhez tartozik, hogy a múlt és a jelen különbségét nem érezzük: a jelenben élünk, amely egyben a múlt is*. A múlt és a jelen szervesen egybeolvad. Micsoda lelki folyamat hasonlítja át a múltat a jelenre, a régi tudományt a mostanivá? Nemtudatos belenövés, minták megértése, tanulás: ezek alapján indul meg a továbbfolytatás, alakul ki fokozatosan az újnak többlete. Velős okon kérdezték a régiek: *Quid habes quod non accepisti?* mid van, amit nem kaptál? A lángelméknek is szükségük van először szellemi dajkaságra: PLATON SOKRATESnek, ARISTOTELES PLATONnak hosszú ideig tanítványa, LEIBNIZ először DESCARTES buzgó híve, PASCAL MONTAIGNE-en nevelődik, KANT WOLFF-on, majd HUME-on. A lángelme is mások gondolatainak finomítja és élesíti elméjét, de aztán a szétszórt sokféle gondolatot új összhangzó egésszé formálja, ennek szilárd centrumot ad s ebből fejleszti ki szervesen életművét. A tudományos napszámok szorgos csapatára van szükség nemzedékeken keresztül, hogy a lángelme megszülethessek.

A pythagoreusok már tanították, amint ARISTOTELES és CICERO tanúskodik róla, a Földnek tengelye körüli forgását s a Nap körüli keringését. Ez azonban a köztudatban csak mint érdekes ötlet maradt

fenn, egyébként PTOLEMAIOS epiciklikus elmélete uralkodott. KOPERNIKUS lehel a régi pythagoreusi tanításba új életet, amikor igazolni is tudja. Problémájának történetét maga finom tudománytörténeti érzékkel nagy művének III. Pál pápához intézett előszavában így adja elő: «Amikor sokáig elmélkedtem a tudományos hagyomány bizonytalanságán, fáradságot vettem arra, hogy újra elolvassam a filozófusok munkáit, hogy lássam, vajjon valamelyikük gondolt-e valaha arra, hogy az égitesteknek más mozgásuk is van. Először CLCERÓNál találtam azt, hogy Nicetas hitt már a Föld mozgásában. Aztán PLUTARCHOSnál olvastam, hogy másoknak is Hasonló véleményük volt. Ez arra indított, hogy gondolóra vegyem én is a Föld mozgását és, noha ez az elmélet ellentétesnek látszott a józan ésszel, én mégis ehhez ragaszkodtam, mert tudtam, hogy előttem már mások is megengedték a keringő mozgások föltevését abból a célból, hog}^7 az égi testek tünetényeit magyarázzák. (De revolutionibus orbium coelestium. 1566-iki bázeli kiadás. VI. lap.)

A XIV. század közepén BURIDAN impetus-elmélete már magában foglalja a fizikai erő modern fogalmát és a tehetetlenség törvényét. Az újkori mechanikának BURIDAN veti meg alapját. A párizsi fizikai iskola fejleszti tovább a mechanika problémáit, ebből az iskolából HELMSTEDT ALBERT hat LEONARDO DA VINCIRE s a többi olasz fizikusra. Így BURIDAN öröksége GALILEIRE szállott (DUHEM P.: Jean Buridan et Leonard de Vinci. 1913. La dynamique de J. Buridan. 1916.)

A mélyreható tudománytörténeti kutatás sokszor meglepő módon nyomozza ki azokat a szálakat, amelyek a problémák és ismeretek növekedésének időbeli folytonosságát igazolják. Kétségtelen azonban, hogy ezt a folytonosságot kivételes lángelmék nagy problémái, fölfedezései vagy elméletei többé-kevésbé megszakítják: új tények merülnek fel, amelyeken az addig alkalmazott megismerési módszerek és kategóriák megtörnek s amelyek új elméleti magyarázatot követelnek. Hirtelen új kutatási irányok, sőt tudományterületek támadnak. Ebben áll a *problématudat radikalizmusa*. Azonban – s ez a problématudat feltűnő paradoxona – a történeti folytonosságot is megőrizni óhajtja, amikor gyakran a kutatók egész nemzedékeinek elfefesztését és módszeres gondolkodását egy-egy alapproblémára irányítja. Itt meg a feladattudat *logikai konzervativizmusa* munkálódik. Ez dolgozik LEIBNIZben, amikor az új, az aristotelesi szubsztanciális formákat kiiktató természettudomány szellemével szemben vissza mer térni a szubsztancia gondolatához, sőt ezt teszi meg a meta-

fizika tengelyévé. ΛΕΘΒΝΘΖa modern matematikus és fizikus, az új analitikus módszer mellett a középkori szubsztancia-elveket is lelkesen hirdeti: «Jól tudom, – írja – hogy nagy paradoxont mondok ki, amikor megkísérlem, hogy a régi filozófiát bizonyos módon újra tisztelethez juttassam és a már majdnem száműzött szubsztanciális formákat újra régebbi jogaikba léptessem.» (Hauptschriften, hrsg. v. Cassirer. II. köt. 147. 1.)

A logikai konzervativizmus abban is megnyilvánul, hogy az alapvető problémák megoldása után a kutató rendszerint a régi ismereteket nem óhajtja mindenestül elvetni, hanem az új ismerettel megbékéltetni, az új ismeret egyik esetének kimutatni. BOLYAI JÁNOS Euklides V. posztulátumát tagadva, először olyan antieuklidesi geometriát szerkeszt, melyben nem igaz a jelzett posztulátum. De aztán továbbgondolkodva egy sokkal általánosabb geometriát épít fel, amelyben sem igaznak, sem nem-igaznak nem minősíti az euklidesi posztulátumot, hanem egyszerűen mellőzi. E-inek az *általános*, ú. n. BOLYAI -geometriának különös esete mind az euklidesi, mind az antieuklidesi geometria. A BOLYAI -geometria minden képletében egy határozatlan pozitív szám, az ú. n. paraméter szerepel. Ennek értéke tetszőleges lehet, de ha az egyik képletben pl. 1000-nek vettük, akkor minden más képletben is ezernek kell vennünk. Az így, valamely közös paraméter-értékhez tartozó képletek, valamint a paramétert nem tartalmazó összes tételek önmagában véve ellenmondás nélküli geometriát alkotnak: egy *speciális* BOLYAI-geometriát, t. i. a paraméter = 1000-rel esetet. «A BOLYAI-geometria ezek szerint végtelen sok, logikailag ellenmondás nélküli geometriát foglal magában, t. i. a paraméter minden egyes pozitív értékének esetén egyet-egyét. E végtelen sok speciális BOLYAI-geometria egyike az euklidesi. Ha ugyanis a paramétert végtelen nagyra nőni gondoljuk, akkor az általános (vagyis határozatlan paraméterű) BOLYAI-geometria minden képlete átmegy az EUKLIDES-geometria egy-egy megfelelő képletébe. Azaz: a BOLYAI-geometriának az euklidesi a paraméter végtelen nagy értékéhez tartozó speciális esete.» (DÁVID LAJOS.) Íme, az először EUKLIDES-ellenes geometriának problematikája úgy formálódott át BOLYAI elméjének kohójában, hogy a régi geometriát az újjal összhangba hozta s egybekapcsolta, a régi és az új közötti ellenmondást kiküszöbölte.

A problématudatnak forradalmi és mégis konzervatív természetére hasonlókép jellemző EINSTEINnek relativitáselmélete, mely sokak szemében felforgatással fenyegette az egész eddigi, ú. n. klasz-

szikus fizikát. EINSTEIN a térnek és az időnek relativitását, vagyis a rendszer mozgásától való függését az egész fizika alapelvevé emelte. Addig a fizika valamennyi alapfogalma, a fizikai jelenségek törvényszerűségének megállapítása, NEWTONnak abszolút idején alapult. Noha EINSTEIN az egész fizikát a relativizmus elve alapján átdolgozta, azért a klasszikus fizikát nem döntötte romba, hanem csak az új fizika egyik határesetének mutatta ki. Azok a változások, amelyeket a klasszikus fizikába EINSTEIN bevezetett, a földi sebességeknél oly kicsinyek, hogy nem jönnek tekintetbe. Csak az igen nagy sebességeknél jelentkezik különbség. EINSTEIN problématudata nem rombolta le a régi fizikát, hanem az új relativisztikus fizika épületébe falazta be.

A régi és az új, a hagyomány és a reform feszültségét a tudomány embere sokszor előbb és finomabban érzi meg, mint egyéb halandó: lelke a tudomány és a társadalom földrengéseit érzékenyen mutató szeizmográf. LEÖBNZ «egyetemes forradalmat» jósol. HERDER «a forradalom gépmunkájának» néz elébe, amelyet szükségesnek is tart, hogy az emberi nem megifjodjék. HEGEL KANTban, FICHTÉben és SCHELLINGben «a gondolkodás formájában végbement forradalmat» látja, amelynek következményeit a saját kora vonja le, amelyben «a régi étellel való megalégedés már nincsen meg.» A régi leomlását már előre érzi s mint a jövő birodalmának polgára érez és gondolkodik, cselekszik és alkot. Már a romok között jár, mikor még a jelen régi épülete le sem omlott, s a mulandóságon elmélkedik, amikor «a jelen keresztjét hordozza.» A tudomány embere sokszor azért jóslgatja a tudományban vagy a társadalomban bekövetkező forradalmi változást, az újnak erőszakos diadalát, mert kínzó problémátudatát a jövő valóságába előre kivetíti. Ha nagy fantáziával van megáldva, könnyen a jövendő Utópia-szigetére téved.

15. Vannak alapvető kérdések, amelyeknek felfogására *a kor tudományos szelleme nem érett meg*, a lelki rezonancia hiányzik még belőle. Azok a kutatók, akiknek lelke ilyen problémákat fogan és old meg, a meg nem értésen és a visszautasításon érzett fájdalomukban sokszor valóban a tudomány tragikus hősei. Életükben a dicsőségnek még csak a fűvét sem szedhetik, de haláluk után dús kalászatokat aratnak. HARVEYt orvostársai a vérkeringésről szóló tanításáért hevesen támadják s összefognak ellene, pacienseinek száma mélyen lesüllyed, a közvélemény elmeháborodottnak nézi. Azonban két-három évtized múlva tanát mindenki elfogadja. Már HOBBS *De*

Corpore c. munkájában HARVEYt olyan emberként üdvözli, «aki megélhette tanításainak diadalát.» Ámde diadala közepett ellenfelei az ellenkező szélsőségbe csapnak át: a vérkeringés eszméje voltaképp nem is új, már régen sokan tanították, mint FABRICIUS HIERONYMUS. COLOMBO, CESALPINO, SERVET, FRA PAOLO SARPI, sőt igazában GALENUS is. Az imént még gyalázott új elméletre az irigység most a régiség patináját vonja. Érthető tehát a keserű szállóige: *Malo cum Galeno err are, quam Harveii veritatem amplecti.* JENNER a XVIII. század utolsó évében felfedezi a himlőoltást, de idevágó értekezését a *Philosophical Transactions* durvahangú levél kíséretében visszaküldi. A barlini egyetem filozófiai kara OHMnak munkáját, amelyben híres törvényét, a mai elektromosságban egyik alapvető tételét, kifejti, mint «tudománytalant» visszautasítja. SEMMELWEIS IGNÁCNak a gyermekágyi láz s általában a sebfertőzés okára vonatkozó nagy felfedezését a szakkörök, nem kisebb ember, mint VIRHOW is, semmibe sem veszik. A párizsi oivosi Akadémia 1851-ben a neves ORFILA elnöklete alatt kijelenti SEMMELWEIS tanának téves voltát. PONCELETnek a matematika történetében alapvető jelentőségű munkájától (*Traitée des propriétés projectives des figures*) a Francia Akadémia 1822-ben megtagadja a kiadást, mert értéktelennek tartja; később egy német folyóirat közli s nyomába a kongeniális matematikus szellemek egész serege munkál a projektív geometria tökéletesítésén. Egészen tragikus MAYER R. esete. 1841-ben beküldi a POGGENDORFF-féle *Annalen der Physik und Chemie* folyóiratnak néhány lapnyi értekezését, amelyben először akarja közölni nagy felfedezését az energia-megmaradás elvéről. Ebben már kimondja, hogy «mozgás, meleg és elektromosság olyan jelenségek, amelyek egy erőre vezethetők vissza, egymáson mérhetők és bizonyos törvények szerint egymásba átmehetnek.» Választ sürgetése ellenére sem kap, ellenben harminchat évvel később értekezését egészen sértetlenül húzzák elő POGGENDORFF irathagyatékából. GALVANIt eleinte kinevetik s a «békák tánc mesterének» csúfolják. FRANKLINT, amikor előterjeszti egy tudományos társaságban a villámhárító gondolatát, mint ábrándozót megmosolyogják.

Egy híres tudományos folyóirat kényszerzubbonyt indítványoz GRAY-re, mert fölveti a gőzvasút eszméjét. DAVY, a kor egyik legnagyobb kémikusa, nevet azon a gondolaton, hogy valamikor Londont gázzal fogják világítani. De megoldhatatlannak bélyegzi a fényképezés kérdését is, amelyen NIEPCE és DAGUERRE tőri a fejét. A francia akadémia tagjai gúnnyal fogadják ARAGO tervét a villamos

távíróról; viszont ARAGO nem hisz abban, hogy a vasút célszerű közlekedési eszköz lehessen. BABINET kereken kijelenti, hogy a tengeralatti kábeltávírozás őrült gondolat, amely sohasem valósítható meg. Jellemző HELMHOLTZ szemtükör-felfedezésének első sorsa is. Amikor értekezésében a fölfedezést bejelenti, a szemorvosok, a kellő matematikai és fizikai ismeretek híján, nem értik s a szemtükört vonakodnak használni. Egyik híres orvoskollégája azt magyarázza HELMHOLTZnak, hogy ez az eszköz sohasem használható, mert veszedelmes dolog erős fénynek a beteg szembe bocsátása. Egy másik azon a nézeten van, hogy a szemtükör a rossz szemű orvosoknak hasznos lehet, neki azonban nagyon jó szeme van s így nincs szüksége rá. Amikor aztán HELMHOLTZ a szemtükör mechanikai berendezését és kezelését egyszerűvé és könnyűvé tette, gyorsan elterjedt. (KÖNIGSBERGER LEO: H. v. Helmholtz. 1911. 66-69. lk.) FULTON ajánlja a francia kormánynak gőzhajóját, de ez visszautasítja. Újabb sürgetésére NAPOLEON, az első konzul, megbízza VOLNEY-t, LAPLACE-t és MONGE-ot, a legkiválóbb tudósokat, hogy FULTON találmányát megvizsgálják. Ez bemutatja nekik gépe szerkezetét, kísérletet is tesz vele a vízen, de a bizottság elutasítja s BONAPARTE megvonja tőle pártfogását.

A nagy problémák és fölfedezések föl nem ismerésének tragikus sorsát MENDEL törvényének történeti útja különösen fájdalmasan szemlélteti. MENDEL 1866-ban elküldi munkáját az öröklés problémájával foglalkozó kiváló német vezető tudós, NÄGELI C.-nak. Ez fölismerhette volna azonnal MENDEL elméletének nagy jelentőségét. Azonban ezt írta válaszul: «A borsókkal való kísérletei nem tekinthetők véglegeseknek, ezeket helyesen kellene újra-kezdenie.» Ez volt az elutasító felelet, amikor MENDEL tízezer türelmes kísérletet végzett sok hosszú esztendő alatt. MENDEL nem riadt vissza s 1873-ig levelezett NÄGELIvel, de hiába. Értekezése a brünni tudós társaság folyóiratában el volt temetve, noha cserepéldányként Európa valamennyi természettudományi társasága megkapta. Senki sem figyelt rá. Ennek oka DARWIN elméletének uralma a természetes kiválogatódásról. Azok, akik ezt az elméletet kísérleti oldalról akarták vizsgálni, terméketlenek maradtak, senki sem hederített rájuk, így MENDELre sem. Mindenki szeme előtt a fejlődés mechanizmusa lebegett. MENDEL azonban tovább folytatta minden csalódása ellenére vizsgálatait addig, míg apáttá nem választották. Az 1866-1900 évek között egyetlen munka említi csak nevét, FOCKE tanulmánya: Pflanzenmischlinge (1881).

S ez volt a forrás, amelyből 1900 táján hárman is egymástól függetlenül sugalmat kaptak MENDEL vizsgálatainak ismétlésére: DE VRIES, CORRENS és TSCHERMAK. Mindhárman a keresztezéssel kísérleteztek s fölfedezték ugyanazt, amit már négy évtizeddel azelőtt az ágonstrendi barát. Elismerték ennek elsőségét s a törvényt róla nevezték el. Igaza lett MENDEL szavának, amellyel tudományos tragédiáját, de egyben fölfedezésének igazságába vetett hitét is kifejezte: «Kijön még az én napom!» Ez azonban nemcsak az új problémákat megfogadó és megoldó tudósnak, hanem az eszményekért küzdő minden embernek sorsa.

Az akadémiákon és az egyetemeken, a tudományos folyóiratok szerkesztőségeiben s a tudományos munka egyéb gócpontjain gyakran nem az élő problémák iránt fogékony tudósok, hanem a tudománynak inkább adminisztratív hajlamú közegei ülnek, akik a *res-publica literarum*-ban sem ismerik el a szellemi demokráciának, helyesebben: szofokráciának jogait, hanem itt is címek és rangok szerint hierarchikusan rendezett társadalmi értéklétra szerint ítélik meg a szellemi alkotások becsét. A nagy új zseniális probléma fölvetéseket és felfedezéseket is a tekintély elvének alapján értékelik: tudásukat a céhbéli szakember gögijével érzékenyen megsértettnek érzik, ha egy kívülről betolakodó ismeretlen az ő szellemi birtokállományukon kiegészíteni vagy javítani valót találni bátorodik. Az újjal szemben érzett finom resseniti ment-juk gyakran már kielégül akkor, ha a csendes ellenállásnak, a megvető figyelembe nem vevésnek ártatlanabb formáit alkalmazzák. De ez is elég ahhoz, hogy sok érzékeny lángelme tragikus sorsának, esetleg egyéni megsemmisülésének okává legyen. A korlátolt eszű, irigy és féltékeny emberek szervezetlenül is hatalmas világszövetséget alkotnak, amelyet láthatatlan közös alapszabályzat irányít. Ennek egyik szakasza a náluk nagyobb tehetségek elnyomására hallgatólagos közreműködést követel tagjaitól, bármely fajúak és nyelvűek is. Ezeknek a nagy ember kis hibáival is alkalmat ad arra, hogy megbüntessék nagyságáért: ez gyakran a nagyság földi tragikumája.

16. Gyakran egy-egy tudomány a fejlődésnek olyan szakaszába lép, hogy a kérdések implikációja több elmében *egyszerre* cikáztatja fel s fogantatja meg ugyanazt a problémát, egy időben okoz a lelkekben felfedezést kiváltó «lelki rövidzárlatot». Ilyenkor a problémák már termékenyen megérttek s szinte szükségessé teszik megoldásukat: *ugyanabban az időben ugyanazt a gondolatot több egyén fedezi fel.*

Ez a jelenség a tudományok történetében elég gyakori. A probléma ilyenkor már mintegy «a levegőben» van: szinte a szél hordja ugyanazokat az eszméket és termékenyíti meg különböző országok tudósait. A tudomány fáján a gyümölcsök egyszerre érnek meg. Ez abból is érthető, hogy a kutatók bizonyos fokú szellemi közösségben, az eszméknek és törekvéseknek azonos légkörében élnek, tehát ugyanazok a problémák foglalkoztatják elméjüket s így ezek megoldása is sokszor *egyszerre* következik be hasonló eredménnyel.

OGBURA W. F. és THOMAS D. az egyidejű felfedezéseket és feltalásokat bizonyos korban egyenest a kultúra állapotának, a társadalmi feltételek kikerülhetetlen eredményének tartják. Száznegyvennyolc olyan fölfedezést és találmányt sorolnak fel, amelyekre egy időben két vagy több ember jutott rá. (Are inventions inevitable? Political Science. Quarterly. 1922. 37. köt. 83-98. lk.) Hasonlóképp, de már előbb, MENTRE M. is összeállított ilyen párhuzam-sorozatot (La simultanité dans les découvertes. Revue Scientifique. 1904. II. köt. 555. sk. lk. Ismerteti PICARD J.: Conditions positives de l'invention dans les sciences. 1928. 38. 1.)

A *matematika* terén arra, hogyan fogantatja s érleli meg egyszerre a gondolkodásnak immanens logikai ereje a problémákat és megoldásokat, találó példa az analitikus geometria fölfedezése. Erre FERMAT s kissé később DESCARTES jut rá egymástól függetlenül. Az alapgonddalra ugyanazok a görög gondolkodók sugallják őket: PAPPUS és DIOPHANTOS. Egyébként már a XIV. században ORESME használja a koordináták gondolatát s a XVI. század végén VIETA, a modern algebra atyja, betűszimbolumok alkalmazásával megszabadítja az algebrát a numerikus adatoktól. Így egyszerre megérhetett már az analitikus geometria eszméje FERMAT és DESCARTES elméjében. «Ennek a fölfedezését – mondja BRUNSCHWIGG – bizonyára sem ORESME-nek, sem VIETA-nak nem lehet tulajdonítani, noha az előbbi már a grafikus módszert fölfedezte, az utóbbi pedig algebrájával segített a geometriai kérdések megoldásában. Azonban az új tudomány anyagát a tökéletesség oly fokán hordták össze, hogy a fölfedezés már a logikai szükségképiség jellegét öltötte.» (L'es étapes de la philosophie mathématique. 1912. ηw. 1.1, PICARD J. i. m. 42. 1.) A XVII. század második felében már NAPIER, KEPLER, PASCAL, FERMAT, BARROW előmunkálatai egészen megérlelik az infinitezimális számítás fölfedezését. S NEWTON és LEÖBNÖZ pár évnyi különbséggel fel is fedezik a végtelen kicsinnyel való számítást, amely az egész modern természettudományi világgép kialakulására döntő jelentő-



E. Seriven metszete

*Vanderbank festménye
London, Royal Society,*

NEWTON

ségű. NEWTON a kérdést tisztán foronomikusan és dinamikusan fogta fel s számítási módját a fizikára alkalmazta. Fluxióknak és fluenseknek nevezte s a fluxiót X jellel, a fluenseket X jellel szimbolizálta. Valószínűleg még 1665-ben jutott rá az infinitezimális számítás gondolatára. LEÖBNØ más, logikai és kombinatorius úton és a véges különbségek vizsgálata alapján találta meg a maga kalkulusát. Idevágó gondolatainak csíratörténete 1673-ba nyúlik vissza, amikor már a *functio* szót használni kezdi a törvényszerűen változó mennyiségek számára, pl. a tangensekre, subtangensekre és egyéb távolságdarabokra, amelyek egy görbén «functiót» gyakorolnak. 1675 okt. 29-én írt jegyzete már az infinitezimális számítás teljes tudatosságát tanúsítja. LEÖBNZ csak 1684-ben közli folyóiratában, az *Acta Eru-ditorum*-ban, fölfedezését, amikor még NEWTON nem lépett idevágó gondolataival a nyilvánosság elé. A két gondolkodó egymástól függetlenül különböző probléma-implikáció nyomán jutott ugyanarra az alapgondolatra. Azonban mégis áldatlan elsőségi vita tört ki közöttük, amelynek csak a tudomány vallotta kárát. LEIBNIZ ugyanis sok fölösleges erőt pazarolt a harcra, a szeszélyesen gerjedékeny NEWTON-t pedig haragja oly messze ragadta, hogy az egész végtelenség-analízist általában kárhóztatta. Ma az egész világ, az angolokat is beleszámítva, az infinitezimális számításnak LEIBNIZ-féle formáját és írásmódját alkalmazza.

A problémaérés lélektana azt sem tekintheti vakesetnek, hogy a XIX. század elején egyidőben fedezi fel a magyar BOLYAI és az orosz LOBACSEVSZKIJ a pangeometriát, amely a planimétria tételeit EUKLIDES azon posztulátumától függetlenül vezeti le, hogy egy egyeneshez adott ponton keresztül csak egy párhuzamos bűzható. De ugyanez a probléma foglalkoztatja az akkori *princeps mathematicorum*-ot, GAUSS-t is. Egy időben fedezi fel a legkisebb négyzetek módszerét, a hibák elméletét GAUSS és LEGENDRE, az ábrázoló geometria dualitás-elvét PONCELET és CHASLES. A logaritmusra egy időben jut rá NEPIER, BRIGGS és BYRGI.

A *csillagászat* terén a napfoltokat egyidejűleg tedezi tel FABRICIUS és GALILEI, a Jupiter mellékbolygóit LEVERRIER és ADAMS, a Jupiter hetedik mellékbolygóját, a Hyperiont, BOND és I^ASELL (1848). A spektroszkópikus módszert a Nap protuberanciáinak megfigyelésére egy időben alkalmazza JANSSEN és LOCKYER (1868).

A *fizika* terén a mechanikában egyszerre jut rá az erők parallelogramjának elvére NEWTON és VARIGNON. A testek ütközésének elve ugyanabban az időben merül fel HUYGENS, WREN és WALLIS elmé-

jében (1669). Az oszcilláció-centrumok problémáját egyszerre hasonlóképp oldja meg Bernoulli J. és Taylor (1714).

Egyszerre fedezi fel Snellius és Descartes a fénytörés törvényét. Huygens arról vádolta DESCARTES-ot, hogy ezt a felfedezést SNELLIUSTól tulajdonította el. Kétségtelen, hogy a törvényre előbb jutott Snellius, de műve kéziratban maradt s így Descartes nem tudva róla, tőle függetlenül formulázta meg a törvényt. Az elektromos sárkánnyal egyszerre kísérletezik Franklin B. és Romas (1752). A gázok nyomásának és térfogatának fordított viszonyát egy időben foglalja törvénybe BOYLE és MARIOTTE. A gáz folyósításának problémáját egyidejűleg oldja meg PICTET és Cailletet. Az elektromosság terjedésének törvényét először Ohm fogalmazza meg ugyan, de kilenc, év múlva ennek ismerete nélkül jut rá POUILLET. Az áramok által való delejezést Arago fedezi fel, de pár nap múlva Davy is: mindkettő Oersted kísérletét ismétli meg s úgyszólván egyszerre merül fel a törvény gondolata elméjükben. Az elektromos táviratozás eszméje egy időben érlelődik meg Steinheil, Wheatstone és Morse lelkében. A telefont Bell Graham és Gray K. 1878-ban egyszerre találják fel. A fonográf Edison és Cros Ch. egyidejű találmánya.. A radioaktivitást a thorium-ércvegyületekben egyszerre figyel meg Curie asszony és Schmidt 1898-ban.

A kémia terén is gyakori az egyidejű felfedezés. Az oxigént PRIESTLEY, SCHEELE és LAVOISIER egy időben fedezik föl. A vizet CAVENDISH és MONGE egyszerre bontják föl. A kloroformot SOUBEIRAN, LIEBIG és S'GUTHRIE (1831), a thalliumot CROOKES és LAMY, az acetilént TRAVERS, WILSON és MOISSAN, a foszfort KUNKEL és BOYLE, a jódot DAVY és GAY-LUSSAC majdnem egy időben fedezik föl. Az elemek osztályozására MENDELEJEFF és MEYER LOTHAR (1869), a stereokémia eszméjére LE BEL és VAN'T HOFF (1874), a molekuláris hipotézisre AVOGADRO és AMPERE egyszerre jutnak rá.

A biológia terén az emberi szem ciliáris izma egy időben tűnik fel MÜLLERnek és ROUGETnek (1856). A koponya és a csigolyák hasonlósága GOETHEnek, OKENnek és ST.-HILAIRE-nek egyszerre problémája. A fájatalakulás föltevését GOETHE, DARWIN ERASMUS, ST.-HILAIRE, LAMARCK ÉS TREVIRANUS egy időben szövögetik. A sejtelmélet ugyanabban az időben villan fel Schleiden és Schwann elméjében. Az idegelemek dinamikus polarizációjára egyszerre lesz figyelmes RAMON Y CAJAL és VAN GEHUCHTEN. A Mendel-féle öröklési törvényt 1900-ban egyszerre három biológus fedezi fel újra:

CORRENS, DE VRIES és TSCHERMAK. A pestis bacillusát 1894-ben ugyanakkor találja meg KITASATO és YERSIN.

Meglepő, hogy DARWIN és WALLACE majdnem ugyanabban az időtájban jut annak a szerepnek gondolatára, amelyet a létért való küzdelem a fajok kiválogatódásában játszik. Ez a probléma, amelyet már DARWIN két évtized óta ilyen irányban old meg, hasonló formában ötlik fel 1858-ban a fiatal WALLACE-nak elméjében is az egyik Molukki-szigeten, amikor ott a váltóláz-járvány ágyba dönti. Értekezését elküldi DARWINnak, akinek hálás, mert utináplója mély hatást gyakorolt rá. Amikor DARWIN a kis tanulmányt megkapja, nyomban ezt írja LYELL-nek: «Amit előre megmondott, hogy t. i. megelőznek, íme bekövetkezett. Ezt akkor jósolta meg, amikor Ön előtt röviden kifejtettem azt a felfogásomat, mikép függ a természetes kiválogatódás a létért folyó küzdelemtől. Sohasem tapasztaltam a gondolatoknak meglepőbb találkozását: ha WALLACE olvasta volna 1842-ben írt kéziratban lévő munkámat, akkor sem készíthetett volna belőle jobb kivonatot. Még a kifejezései is ugyanazok, mint jelenlegi kéziratom egyes fejezetcímei . . . Ez természetesen megsemmisíti egész eredetiségemet, habár munkám, ha egyáltalán lesz valamikor értéke, ezzel nem lesz rosszabb, mert egész fáradozásom ennek az elméletnek alkalmazása.» WALLACE azonban a prioritás-vita elől nemesen kitér s készséggel elismeri DARWIN elsőségét. DARWIN önéletrajzában WALLACE egészen hasonló tartalmú értekezése ellenére sem akarja egészen elismerni, hogy gondolata a tudós kollektív tudatnak korszerű és természetes gyümölcse. «Gyakran mondják, – írja – hogy *A fajok keletkezése* c. könyvem sikere onnan van, hogy 'a téma a levegőben volt, vagy, hogy az elmék elő voltak rá készítve'. Nem hiszem, hogy ez pontosan igaz, mert alkalomilag nem kis számú természetbúvárt megkérdeztem és soha sem találtam egyet is, aki kételkedni látszott volna a fajok állandóságában. Maga LYELL és HOOKER is, bár nagy érdeklődéssel hallgattak meg, föltevésemet soha sem fogadták el. Egyszer-kétszer megpróbáltam kiváló emberek előtt kifejtetni, mit értek a természetes kiválogatódáson, de csődöt mondtam velük szemben. A dolog igazában így áll: számtalan jól megfigyelt tény gyűlt fel a természetbúvárok elméjében, készen arra, hogy kellő helyet foglaljanak el, mihelyt támad olyan «elmélet», amely elegendő módon megmagyarázza őket.» (Autobiography of Ch. Darwin. Thinker's Library. 60. 1.) Utóbbi szavaival DARWIN mégis kora biológusainak az ő alapeszméjére való nagy kollektív értelmi ráhangoltságára és fogékonyságára utal.

17. A hegyek üregeiben sokszor egész folyók eltűnnek s egyszerre csak messze másutt előbukkannak: ugyanígy a tudományos problémák is az idő folyásával eltűnnek, mintegy a tudat alatt élnek, hogy egy későbbi korszakban újra, néha *egyszerre* több helyen is, előtörjenek. Számos probléma és eszme fölmerül, aztán feledésbe megy, mert a tudomány fejlettségi foka még nem érett meg rá, hogy igazolja, de aztán később, néha évszázadok, sőt évezredek múlva, újra föltámad. Így támadt föl a pythagoreusoknak a Föld mozgásáról szóló gondolata KOPERNIKUSban; a nagy görög matematikusoknak egy sereg problémája a modern matematikában; a XIV. század számos, már jól megformulázott fizikai kérdése az újkorban; az erő megmaradásának XVII. századi gondolata a XIX. század közepén. Egész sereg antik tudós (Eratosthenes, Hipparchos, Poseidonios) már észreveszi a tenger apályának-dagályának és a Hold állásának összefüggését, de ez a probléma csak akkor oldódik meg, amikor az általános nehézkedés törvénye ismeretessé válik. LUCRETIUS már tanítja, hogy légüres térben a testek ugyanazzal a sebességgel esnek:

De immár az üres tér bárhol, bármi felölről
 Nem képes soha semminek elleneállni úgy hogy,
 Ami sajátja, ne légyen kész engedni tovább is,
 Hát a nyugott úrön át minden magnak nem egyenlő
 Súlyuk mellett is lépést kell tartni egyenlőt
 Így nehezebbnek soha nem lehet esni fölülről
 Könnyebbekre alá s eszközteni azt a lökődést,
 Mely szüljön mozgást a Természet műszerül.

(*De natura verum.* II. 235-243. FÁBIÁN G. ford).

LUCRETIUSnak ezt a tanítását elszigetelt állapotából csak GALILEI emeli ki és igazolja.

Ilyen volt a sorsa az egyik legátfogóbb természeti törvénynek: az energia megmaradása elvének is. Ez az elv lényegében már DESCARTES elméjében főiméiül, de íósszul megfogalmazva. L/EIBNIZ 1686-ban helyesebben formulázza. Ez a rendkívül fontos, egész világfelfogásunkra kiható gondolat a XVIII. század első felének fizikusai és filozófusai előtt közönségesen ismert. De aztán a köztudatból egészen eltűnik. KANT, a fizikus filozófus, 1746-ban értekezik a CARTESIUS-t és LEIBNIZ-t eró mértékről. De 1786-ban, éppen száz esztendővel LEIBNIZnak *Brevis Demonstratio Erroris Memorabilis Cartesii* c. munkája megjelenése után, a *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*-ban az erő megmaradásáról szóló tant meg sem említi, noha a szubsztancia megmaradásáról hosszasan

értekeznek. RUMFORD és DAVY kísérletei azt mutatták, hogy a meleg mennyisége a sokféle kalorimetrikus mérések szerint olyan változatlan, mint az anyagé. DAVY már 1812-ben ezt írja: «A hő jelenségeinek közvetlen oka a mozgásban rejlik s a hő közlésének törvényei pontosan ugyanazok, mint a mozgás közlésének törvényei.» CARNOT N. L. SADI 1824-ben megfogalmazza a hőnek munkavégző képességéről szóló tételt: «Valahányszor a hő munkát végez, mindannyiszor a hőnek egy része átmegy valamely melegebb helyről hidegebb helyre; hőmérsékleti különbség nélkül a hő munkát nem végezhet.» így az energia megmaradásának problémája mintegy a «levegőben» lebegett. Brthető tehát, hogy úgyszólván egyszerre fogan meg a német MAYER R. és HELMHOLTZ, az angol JOULE s a dán GOLDING elméjében. MAYER első értekezése 1842-ben jelent meg, JOULE-nak a hő és a munka egyértékűségéről szóló tanulmánya 1843-ban látott napvilágot, HELMHOLTZ pedig 1847-ben közölte az erő megmaradásáról szóló munkáját. Mind a hárman egymástól függetlenül jutottak rá az erők ekvivalenciájának s így megmaradásának gondolatára. MAYER először a tengernek vihar utáni fölmelegedéséből s a matrózok vérenek világosabb színéből következtetett a munka és a hő egyértékűségére. JOULE, bár régen meg volt győződve arról, hogy a természet őserői (*the grand agents of nature*) a teremtő akarata szerint (*by the Creators fiat*) «elpusztíthatatlanok», mindjobban elmélyedt azokba a kísérleteibe, amelyekkel a munka és a hőképződés viszonyát vizsgálta a levegő sűrítése, lapátkeréknek a vízben, olajban, higanyban való sűrűlődása, elektromos hőfejlesztés stb. alkalmával, amikor is az ekvivalencia-értékek mindig összhangban voltak egymással. HELMHOLTZnak, az orvosnak, útja pedig a kora kémikusait és fiziológusait annyira foglalkoztató «életerőnek» kérdésén keresztül vezetett a mechanisztikus elmélet értelmében az erő megmaradásának elvéhez, melyet aztán a fizika valamennyi területén alkalmazott s kellő matematikai formákba öntött. Az elsőségi harc itt is kitört s MAYERre, az egyszerű kisvárosi gyakorló orvosra, úgy néztek, mintha mások felfedezésével dicsekednék. MAYER a félreismertség fájdalmas lelkiállapotában öngyilkossági kísérletet követ el, ideggyógyintézetbe kerül s hiába követeli a maga igazát. Nem volt próféta hazájában: még a nagy HELMHOLTZ is jóidéig ellene fordul. Végre 1862-ben TYNDALL, az angol természetbúvár, a *Royal Institution*-ban előadást tart az energiáról s ennek átalakulásáról. Előadása végén meglepő megjegyzést tesz: amit eddig elmondott, az egy ismeretlen nevű német orvosnak, MAYER R.-nek műve. Ezt az angol tudós körök JOULERA való tekin-

tettel rossz néven vették tőle. De TYNDALL azzal védekezett, hogy MAYER mellőzésének és elhanyagolásának abban a vétkében nem óhajt osztozni, amelyet kortársainál csak a tudatlanságukra való hivatkozás mentegethet: MAYER védelmét az emberiség igazságos ítéletére bízta. A történelem azóta igazolta MAYER elsőségét.

Egy-egy probléma történeti elszunnyadásának, majd később hirtelen föltámadásának érdekes és meggyőző példája BOLZANO natalmas, négy kötetre terjedő logikai művének, a *Wissenschaftslehre*-nek (1837) esete. Ebben BOLZANO tüzetesen kifejti a gondolkodás lelki, szubjektív mozzanatainak s a gondolt tartalmak, tételjelentések objektív érvényének szigorú elválasztását, az igaz tételek, a *Wahrheiten an sich*, tiszta logikai természetét. Azonban több, mint hat évtized telt el, amíg BOLZANO problémái a lelkekben újra kikeltek: HUSSERL és egy sereg gondolkodó századunk elején úgyszólván egyszerre a logizmus problematikájának varázsa alá kerül, amit a XIX. század általános pozitivista gondolkodásmódja a maga pszichologizmusával azidáig meggátolt. A logizmus följulása annál elemibb erővel tört ki: itt van az elfeledett BOLZANO *redivivus* problémadata meglepő hatásának titka.

18. Nemcsak a tudomány valamely területén érlelődik meg s emelkedik ki egy probléma úgy, hogy megoldására egyszerre számos szellem tör, hanem gyakran a *tudománynak különneű területein is egyneű problémák jutnak a figyelem gyűjtőpontjába*: a tudomány különböző ágai egy hútra kezdenek pendülni, egy általános szellem kezdi őket áthatni. A XV. század végén és a XVI. század elején a hajósok fölfedező útjai következtében a Föld képe kitágul, KOLUMBUS már Afrika körülhajózása nélkül akar eljutni a meseszerű Zipanguba (Japán), Kínába és Indiába s közben új világot fedez fel, Amerikát. Nem meglepő-e, hogy amikor a középkornak a Föld térbeli határaitra vonatkozó felfogása így kiszélesül, ugyanakkor szövi ki KOPERNIKUS a heliocentrikus új világrendszer merész gondolatát, amely a világ középpontjából a ptolemaiosi tan szerint mozdulatlanul álló Földet kitolja s csak a Nap egy bolygójává törpíti, amely a többi bolygóval körülötte, mint központi test körül kering? A földrajzi fölfedezések nyomán milyen egyszerűvé és áttekinthetővé lett a most gömbölyűnek bizonyult Föld felülete. S nem váltak-e egyszerűbbé az égitestek látszólag bonyolult mozgásai is, amikor ezeket KOPERNIKUS nem a Földről, hanem a Nap középpontjából szemlélve gondolta? A középkori zárt térbeli világgépnek keretei és korlátai úgyszólván egy idő-

ben hullottak le a Földön és az Égen egyaránt. Ez aligha véletlen, hanem *a szellemi érlelődés homogén problémalátásának természetes következménye*. Abban sem láthatunk vakesetet, hogy a XVII. század második felének problématudatát egy időben a nem érzékelhető kicsiny ingerli, úgy ahogy a XVI. századét a végtelenbe szélesedő világ KOPERNIKUSNAK s a Föld nagysága az utazóknak elméjében. NEWTONT és LEIBNIZET a végtelen kicsinnyel való számítás problémája vonzza; ugyanebben az időben BOYLE, a *Royal Society* egyik alapítója, a különféle anyagoknak egymással szemben való viselkedését tanulmányozva, a GASSENDITŐL fölelevenített antik atomelméletet, mint a legkisebb anyagrészek tanát, a kémiai átalakulások magyarázatára alkalmazza s alapját veti meg a kémiai analízisnek és atomelméletnek. De ugyancsak ebben az időben izgatják és gyönyörköd-tetik LEEUWENHOEK elméjét az élő világnak legkisebb egységei és addig láthatatlan folyamatai: a tőle köszörült lencsésű mikroszkóppal felfedezi az álló víz ázalék-állatkáit, a véresejteket, a hímcsírasejteket, az izmok harántcsíkolatát, a levéltetvek ivartalan szaporodását. Egy korszak problématudatának a legkülönfélébb területeken való egyneműségét fényesen igazolja a XVIII. század felvilágosodása. A problémalátás a matematika legfőbb tudományos modellje nyomán minden téren racionalista: mindent elemekre kell szétszedni s ezekből ismét mechanikus módon összetenni; így megismerhetjük nemcsak a természetnek, hanem a szellemnek szerkezetét is. HUME és a többi angol lélekbúvár – s ez NEWTON után érthető – a tehetetlenség törvényét «fedezik fel» az emlékezet megtartó erejében s a gravitáció törvényét a képzetek asszociációjában. De ugyanez a természet-tudományi problémalátás kezd uralkodni a társadalmi-gazdasági jelenségek magyarázatában is. A gravitáció törvénye az égbolt csillagait csodálatosan összhangzó egyensúlyban tartja. S mi tartja össze az emberi társadalmat? Ezt is a «természetes rendnek» ilyen törvényszerű harmóniája, közgazdasági téren az «érdekek harmóniája». A gazdasági rendet is szigorú természeti törvényszerűség határozza meg, melynek eleve determinált oksági fonalát az emberi szellem, ennek akarati tényezője sohasem tudja átmetszeni. Minden kérdés a törvényszerűség problémájára redukálódik. Ez a problémalátás a történettudományból is ki akar iktatni minden esetlegest: a történelem, amennyiben tudomány, csak az emberi múlt általános törvényszerűségeinek megállapítását tűzheti ki céljául. De ugyancsak a mindent, a tiszta ész nevezőjére visszavezető problémaszemlélet uralkodik a helyes vallás, erkölcs és jog megszerkesztésében is: az az igazi vallás,

erkölcs és jog, amely az észből folyik, s így minden népnél és minden korban azonos; minthogy ez a történet folyamán eltorzult, ki kell desztillálni a meglevő vallásokból, erkölcsi és jogrendszerekből azt, amit az emberiség az ész alapján mindig és mindenütt érvényesnek ismert el. A felvilágosodást kor fiában minden szellemi-történeti probléma csak az észszerűség jegyében tud megfoganni.

A XIX. század elejének, a romantika korszakának, probléma-látása megint meglepően homogén, csakhogy ellenkező előjellel: mindenben, még a természet világában is, egyszerre történeti problémát lát, mindenre nem az észszerűség, hanem a fejlődés történeti kategóriáját alkalmazza. A XIX. század eleje a racionalista XVIII. századdal, mint *saeculum philosophicum*-mal szemben elég hirtelen *saeculum historicum*-má alakul át. Ezek a jelzők voltakép a probléma-látás különbségét szimbolizálják. A francia forradalom, mint a merő racionalizmusnak kíméletlen alkalmazása és csődje után jól érthető, hogy az észszerűség kategóriája helyett az elmék Burópaszerte a történeti fejlődés kategóriájával közelednek a tárgyakhoz: a történeti romantika képviselőjének tipikus problématudata nem azt kérdezi, vajjon valaminek mi az általános észszerű szerkezete, hanem: vajjon hogyan lett *in concreto* azzá, aminek a jelenben látjuk? A század eleje elfordul a *szisztematikus* vizsgálattól, amely az ész magában bízó erejével minden problémakört szilárd fogalmi rendszerbe iparkodik önteni. Ehelyett mindent, ami az ember szellemi életére és kultúrájára vonatkozik, *történetileg, genetikusan* törekszik vizsgálni: a kor tudományos szelleme minden problémát lehetőleg *historizál*. Ezt a tipikus történeti problémafoganást szépen világítják meg a valamennyi szellemi tudományban úgyszólván egyszerre fellépő «történeti iskolák». SAVIGNY megalapítja a *történeti jogi iskolát*. A racionalista XVIII. század szemében a jog problémája így hangzott: hogyan lehet az észnek minden népre és korra egyformán érvényes jogrendszerét megállapítani? Az új történeti probléma-szemlélet a jogban is, éppúgy, mint a nyelvben és a szokásban, a tudattalan ösztönszerűséggel működő egyes népszellemelek történeti fejleményét látja. S mi a probléma? A jogászok a törvényhozásban és joggyakorlatban csak azt keressék és fejlesszék tovább, ami a nép jogtudatában és életfelfogásában mái csíráként bennrejlük. GRIMM JAKAB a nyelvtudomány problémáit tolja át a történeti vizsgálat területére: megalapítja a *nyelvtörténeti iskolát*, amely a nyelvet észszerűen megrendszabályozni iparkodó nyelvtan helyébe a nyelv történeti fejlődésének vizsgálatát állítja: a normatív grammatika helyébe a történeti nyelv-

tudományt. Micsoda termékeny probléma-látóhatár nyílik meg hirtelen a nyelvbúvárok előtt, amikor GRIMM kutatni kezdi, vajjon milyen fajta változásokon mentek át a néma mássalhangzók a germán nyelvekben? (*Lautverschiebung*). Nemsokára a közgazdaságtan problematikáját is a ROSCHER vezetése alatt kialakult *közgazdaságtani történeti iskola* történeti alapra helyezi, mely többféle változatban egész a század végéig megtartja életerejét. A felvilágosodásnak racionalista rendszeres államelméletét (a politikát) is a század folyamán az *államtörténet* viszonylag háttérbe szorítja. Az irodalmi alkotások és műfajok normatív elméletét, a retorikát és a poétikát is majdnem kiszorítja az irodalomnak genetikus vizsgálata: a gyorsan fellendült *irodalomtörténeti* kutatás.

A XIX. század problémalátása a kultúra valamennyi mezején historizáló irányba fordul HEGEL filozófiájának értelmében, mely szerint minden magyarázat kulcsa a történet, a fejlődés: csak a szellem a tőlünk közvetlenül magában megismerhető valóság, ennek lényegét és értékét pedig csak a történeti fejlődés tárhatja elénk. Ezt a gondolatot a *filozófia* önmagára is alkalmazza: ez a mindent a legvégső elvek szerint észszerűen rendezni hivatott tudomány is leveti fogalmi-szisztematikus köntösét s a század harmincas éveitől kezdve jobbra múltjának történeti kutatásában merül ki: önnön-maga történelmévé alakul át. Csak a század vége viszi bele a gondolatrendszer ek epikájába a szisztematikus szempontokat, a filozófia történetében szeives problématörténetet lát s ezzel az új problémalátással magát a filozófia történetét is filozófiává avatja. A XIX. század egynemű historizáló szelleme minden «rendszerben» csak a fejlődés egyik átmeneti határkövét látja; problématudata nem fogalmi «rendszer» alkotását tűzi ki végső célul, mert ez az idők folyamán úgylátólag átalakul és elavul, hanem csak a rendszerek történelmi vizsgálatát és ennek tanulságát.

A történeti probléma szemlélet, a fejlődés fogalmának minden problémára való alkalmazása a XIX. század elejétől közös és homogen alapkategóriává emelkedik nemcsak a szellemi tudományokban, amelyeket most szemügyre vettünk, hanem a *természettudományokban* is. A történeti problémanézés, a hisztorizmus, a fejlődés fogalmának hídján behatol a naturalizmus területére is: a század elejétől maguk a természettudományok is a biológián, mint az élet fejlődéstudományán keresztül, bizonyos értelemben historizálódnak. Az egyedfejlődése (ontogenesis) a szó szoros értelmében nem hisztorikum, mert nem egyszeri, hanem ismétlődő folyamat; azonban a törzs-

fejlődés (phylogenesis), az élőlények világának fokozatos fejlődése, már nem visszatérő, hanem szinguláris, tehát tágabb értelemben történeti folyamat. Amikor a szellemi tudományok problématudatát a XIX. század elején egészen áthatja a történeti szellem, ugyanakkor LAMARCK a *Philosophie Zoologique*-ben (1809) az állatvilág fejlődésében történeti kérdést pillant meg s megveti egy új problémakörnek, a «száimazástannak» alapját: a fajok nem állandóak és örökösök, mint LYNNÉ és CUVIER tanítja, hanem egymásból fejlődtek, fokozatosan átalakultak, aminek az oka az alkalmazkodás, a szerveknek használata vagy nem-használata. De a természettudományok egyéb történeti (genetikus) ágainak: a földtannak és az őslénytannak hatalmas fellendülése is részben a század egyetemes historizáló problémalátására vet világot.

A problémalátásnak különféle, egymástól független tudományterületeken hirtelen fellépő közösségét, a problémáknak egynemű kategóriák alapján való megfogását csak még egy példán szemléltetem. A XIX. század túlnyomóan mechanisztikusán gondolkodik: minden természeti folyamat, még az élet folyamata is, tömegek és tömegrészecskék (atomok) mechanikus mozgásfolyamataira, bizonyos erők relációira vezethető vissza, amelyeket merőben a természeti okság – a célfogalom kizárásával – határoz meg. A természetnek, mint mozgó testi elemek rendszerének felfogása átsugárzik a lelki élet magyarázatára is: a század lélektudománya túlnyomóan a lelki életet változatlan elemekre iparkodik szétbontani s ismét ezekből mozaikszerűen összerakni; a lelki élet elemeinek olyan törvényszerűségeit törekszik megállapítani, mint a fizika vagy a kémia a testi elemekét. Hasonló törekvést látunk a század folyamán a társadalomtudományokban is.

A XX. század fordulóján a problématudat különböző kutatási körökben: a biológiában, a lélektanban, a társadalomtudományokban s a filozófiában egyszerre megváltozik, még pedig egy közös kategóriának, az *egész*-nek problémafelforgató hatása alatt. Egy sereg tudomány szeme egyidőben rászegződik az *organikus egész* törzsfogalmára s a problémáknak a mechanisztikus felfogással szemben más, teleologikus reliefet kölcsönöz. A biológusok, pszichológusok, szociológusok és közgazdászok szemében a szerves egész (amilyen az élő test, a lelki élet, a társadalom, a gazdaság) több, mint a részek pusztja összege; bár az egész tagjaiból áll, logikailag előbbi s a részeket kölcsönösen meghatározza. A részek az egészben belső egymáshozkötöttségben és rendben vannak, amely által minden részt bizo-

nyos hely és működés illet meg: így az élő szervezetben, a lélekben, a társadalomban. Az egész részeiben van s ezek az egészben. Az élet tudományában ennek alapján az ú. n. neovitalisztikus irány indul meg (REINKE, DRIESCH, v. HARTMANN B., v. UEXKÜLL J. stb.), mely hangsúlyozza az életfolyamatoknak autonómiáját, annak lehetetlenségét, hogy maradék nélkül mechanikai-kémiai törvényekből vezessük le. Egyes biológusok századunk elején sajátos tényezőket vesznek föl, amelyek az élő szervezetekben az egyes részeket az egésznek élete szempontjából irányítva, szabályozva, regenerálva, *célszerűen* hatnak («dominánsok», «entelecheiak»). Kialakul a «hólizmus» elmélete (ὁ λ: egész), amely a szervezetet mint egységes egészet, részeit pedig csak az egészszel való viszonyukban nézi.

Ugyanekkor a lelki élet vizsgálata is kibontakozik az elemek «mozaik-lélektanából»: többé már nem a fizikai kutatás hasonlóságára elszigetelten, mintegy *in abstracto*, vizsgálja a lelki élet elemeit, hogy ezekből utólag újra összerakja a bonyolultabb jelenségeket, hanem fordítva: az élő, személyes lelki élet egységes egészéből indul ki, ebből akarja megérteni az elemeket, a viselkedési módokat, innen fakadnak fel új problémái. Ez a lelki totalításban, a lelki alkat egészében való problémalátás a főforrása a hirtelen föllendült karakterológiai kutatásnak, egyben a lélektan azon ágainak, amelyek a kultúra egyes területein megnyilvánuló lelki teremtő erőt teszik vizsgálatuk tárgyává. Ez a problémaszemléleti mód mélyíti el mindinkább a vallásnak, az erkölcsnek, a tudományos gondolkodásnak, a művészi tevékenységnek, a társadalmi életformáknak lélektani vizsgálatát. A század elejének problématudata kezdi vizsgálni azt a szerepet is, amelyet az «alak» a lelki és a szellemi életben játszik, vagyis az a kapcsolatt mód, amely egy tartalmi sokféleséget sajátos egésszé formál. Ennek problematikájából egész új lélektudományi ágazat alakult ki: az «alakpszichológia». A *társadalomelmélet és a közgazdaságtan* problémásíkjá is más irányba tolódott az egész és tagjai viszonyának új szemlélete alapján. Elég SPANN O. idevágó problémáira és tanaira utalnom. Századunk beköszöntével a történettudomány is mind több problémát lát az egyes korlelkek egészében: egy-egy kor kultúrájának különféle vallását, erkölcsét, tudományát, államéletét, művészetét stb. ugyanaz a sajátos szellem hatja át (*diapason*). A képzőművészetben, irodalomban és zenében meglepően jelentkező, a kor szellemének egészei jellemző stílus-analógiák problémája századunk eleje óta szinte tudományos divattá vált. Azonban mint ilyen is a kor problématudata egyenmőségének bizonyossága.

IV.

A PROBLÉMA MEGOLDÁSÁNAK KÍSÉRLETE.

1. A teremtő gondolkodás, mint problémamegoldás, új jelentésviszonyok meglátása. 220. 1. – 2. A főladat tudata. 221.1. – 3. A tudattalan szerepe a teremtő gondolkodásban. 223. 1. – 4. A problématudat az általános és a különös, az egész és a rész között fennálló viszony felismerésére törekszik. 225.1. – 5. A probléma anyagának új szempontból való hirtelen átszervezése. 226. 1. – 6. A megoldásra irányuló próbálkozások rugalmassága. 228.1. – 7. A szintetikus viszonybelátás. 228. 1. – 8. A szimbolikus skéma szerepe a teremtő gondolkodásban. 233. 1. – 9. Jelen probléma és régebbi szemlélet, régi probléma és jelen szemlélet viszonya a gondolkodásban. 236. 1. – 10. A kételkedés és kritika szerepe a problématudatban. 238. 1. – 11. Friss problémalátás különneű területeken. 241. 1. – 12. A laikusok termékeny problémalátása 242. 1.

1. A problémának megfogánása és megoldása közé iktatódik be a problématudatnak *második szakasza*: a problémának gondolkodással való *kimunkálása*. A probléma ielőtlése bizonyos nyugtalanító élménnyel kezdődik, amelyhez nyomban hozzászegődik az az akarat, hogy a nyugtalanító ellenmondást kiküszöböljük, a bizonytalanságot és homályt eloszlássuk, az ismeretlent ismertre visszavezessük. A probléma mintegy a gondolkodás örvénye: a lélekben jó ideig kavargó, útját keresi, tajtékzik, míg végéé elsimul.

Milyen a probléma feldolgozását, megoldásának kísérleteit elsősorban jellemző élmény? A *keresés*, a *próbálgatás*, a *feltételek módosítása* és *kombinációja*, a gondolati hézag betöltésére való *törekvés*. Ennek a törekvésnek eszköze a gondolkodás. Miben áll az igazi gondolkodás? Semmi esetre sem egy tárgy tartalmának. ielentésének

... azaz az embernek, az a mindenkori életben való életének megértő végző embereknél, a társadalmi és gazdasági szervezőknek is a gondolkodását vizsgáljuk, azt látjuk, hogy gondolkodásuk *új* összefüggéseket megpillantó, a tárgyak között *új* viszonyokat létesítő

tevékenységben áll. A produktív gondolkodás nem merő vélekedés, jelentésekre való ráirányulás, ismeretek felidézése, hanem ennél jóval továbbhaladó, új jelentésösszefüggéseket, új logikai viszonyokat szerkesztő, a meglévő ismereteket különböző szempontokból átcsoportosító szellemi aktus.

Ez az ismertnél továbbhaladó, teremtő gondolkodás, amely a problémák megoldásában döntő szerepet játszik, nem asszociáción alapul, ahogyan a régebbi lélekbúvárok hitték: mintha a benyomások hátrahagyott nyomaiból, mint elemekből, csupán kapcsolódás folytán keletkeznének a gondolkodás legbonyolultabb tartalmai is. A fizika és a kémia mintája lebegett ezek előtt a pszichológusok előtt: amint az atomok molekulákká, a molekulák pedig a természet legváltozatosabb tárgyaivá kapcsolódnak össze bizonyos elemi erőviszonyok alapján, akkép támad a gondolkodásnak csodálatosan gazdag tartalomvilága is az eredeti benyomások elemi nyomaiból. *Ez az atomisztikus mozaiklélektan teljesen csődöt mond a teremtő gondolkodás magyarázatában.* A gondolkodásnak századunk elejétől kezdve fellendült lélektani vizsgálata kimutatta, hogy az igazi gondolkodás nem asszociációs természetű, nem a tudattartalmak passzív alakulása, hanem *a feladattudat aktív irányítása alatt működő tevékenység.* Ezekből a vizsgálatokból kitűnt, hogy a gondolkodási aktusok lényege éppen a tartalmaknak automatikus asszociatív lefolyásától való függetlenség. Ez az ember szellemi voltának az állattal szemben a legfőbb jegye: az emberi elme fel tudja magát szabadítani a szokványos, gépies asszociációk uralma alól, velük szemben *új* jelentésösszefüggéseket tud létrehozni. Ez éppen az intelligencia próbája. Nem az asszociáción alapul a gondolkodás, hanem fordítva: az asszociáció is gyakran az eredetileg gondolkodás útján meglátott jelentésösszefüggések tudatbeli felmerülésének automatikussá válása, mintegy csapadéka. A gondolkodás csak felhasználja az emlékezet anyagát, de koránt sincs kötve hozzá.

2. A problémát megoldani iparkodó gondolkodást a *feladat tudata*, ennek a tartalmak felmerülését meghatározó törekvése irányítja, tehát akarati mozzanat is rejlik benne. A *feladat tudata* a gondolkodást *rendezett megismerő tevékenységgé avatja, mely a probléma megoldására irányul*: a gondolkodás így a megoldásban megismeréssé alakul át. Ha egyszer a probléma igazán megfogant s a feladat tudata kialakult, akkor a figyelem merőben rászegződik s a megfelelő tartalmak a probléma felé törnek, mint ahogy a vasrészecskék a mágnes-

vasra tapadnak. Az alany a megoldással próbálkozik, különféle irányban kutat s gondolkodásával keresi az értelmes és megnyugtató megoldást. A feladat jelentése nem engedi az összevissza való próbálkozást, hanem már eleve leszűkíti az utak lehetőségének körét, mintegy megjelöli a módszert, amelyet mint célhoz vezető eszközt a gondolkodásnak a feladat megoldására alkalmaznia kell. A kutató gondolatai nem «szabad tetszés» szerint bukkannak fel, hanem a feladat irányában, úgy ahogy a madár, amely a szobából a szabadba akar kitörni, főképp a világos ablaküveg felé röpköd és próbálkozik s nem a sötét falakat rohamozza. A tudós elméje így keresi «a logikai rést.» A feladat tudata nyomán megindul a probléma feldolgozása, amely a tartalmaknak a föladathoz mért *kiválasztásában, egymásra vonatkoztatásában és kombinálásában* áll. Ha pl. a kutató egy probléma megoldása céljából kísérletezik, eleve azokat az eseteket választja ki, amelyek célja szempontjából reprezentatív jellegűek, a lényeges feltételeket elválasztani iparkodik a lényegtelenektől, eleve tisztába akar jönni azzal, hogy mely kérdésfeltevések kényszerítik a tárgyat természetete szerint a feleletre. A gondolkodás útja néha hirtelen megrövidül, a megoldást előkészítő tartalmak kiválasztása pillanat alatt megy végbe: régen törjük fejünket a feladaton, egyszer csak valamely jelentéktelen szemlélet, hallott vagy olvasott szó felpattantja a probléma zárát.

Van olyan gondolkodó típus is, – *révedező-típusnak* nevezhetők – amelynél a feladat nincsen világosan a tudat előterében. Ilyenkor a gondolkodás alapmunkája látszólag kötetlenül, mintegy cél nélkül, szabadon indul meg, az ész kritikája még nem játszik közbe, a gondolkodás bizonyos fokig logika nélkül folyik le. A gondolkodó ráhagyja magát géniuszáia, ötleteire, éppen fölmerülő eszméire. Ház a vadon növvő, révedező, elkalandozó, sokszor helytelen «valami» mégis már magában rejthet bizonyos magot, őselemet, a majd jobb, céltudatosabb gondolkodásból. Ez a látszólag szeszélyes kalandozás a tárgy körül, ez a «szabad képzetfolyamat» szerencsés pillanatban néha a helyes utat megtalálja. Önkénytelenül hol integrálja a gondolatokat, hol desintegrálja, hol megtermékenyíti a képzeletet, hol meg csak terméketlen ábrándozás marad. A teremtő gondolatok néha ilyen szabad, a logikától nem szabályozott, akadálytalan, révedező gondolkodás eredményei. Később azonban a gondolkodó én rájön, hogy szabad képzetfolyása mögött mégis csak egy cél, egy probléma, egy feladat húzódott meg, amelyet azonban a tudat fénye nem világított meg. Egyszerre csak a révedezve gondolkodó szabadon fölmerült anyagát rostálni, bírálni, a feladathoz

mérni, rendezni kezdi. Ehhez a típushoz tartozott POINCARÉ, aki maga vallja, mennyire háttérbe szorult először akarata a gondolkodás automatizmusával szemben. Gondolatai sokszor minden erőfeszítés, ráirányulás nélkül, spontán jöttek. Ha pedig a gondolatok «maguktól» jöttek, egészen rájuk hagyatkozott, nehezen tudott szakítani automatizmusukkal. Az akarat, racionális, tudatos munka nála csak arra való volt, hogy a fölmerült gondolatokat a részletekben igazolja és következményeiket levonja. Szerette magát ráhagyni a szabad gondolatfolyásra, az álmodozásra: néha írni kezdett, de még pontosan nem tudta, mit. (TOULOUSE: Henri Poincaré. 1910.). Ez a gondolkodásmód azonban korántsem általánosítható, legtöbbször a feladat tudatának s az akaratnak döntő jelentősége van a probléma megoldásában.

3. Maga a gondolkodásnak dinamikus folyamata részben *tudattalanul folyik le s csak egyes szakaszai válnak tudatossá*. A feladat tudata mintegy felszólító kötelesség a gondolkodásban való haladásra. A feladat tudata egyszerre csak azokat a tartalmakat mobilizálja, amelyek alkalmasnak látszanak a probléma szolgálatára: a tudatos, kritikai kiválasztást már mintegy tudattalan tartalom-szelekció előzi meg. Iyelki életünknek egyik legnagyobb csodájával állunk szemben: hogyan lehetséges, hogy a feladat tudata csak azokat a tartalmakat emeli ki a tudat sötét sülyesztőjéből a világosságra, amelyek hozzá mint célhoz mértek s eszközül szolgálhatnak a megoldásra, s viszont eleve békén hagyja s végleg a tudattalanba rekeszti azokat a tartalmakat, amelyek a feladatra nézve merőben közömbösek? mikép megy végbe a problémához mért tartalmaknak tudattalan kiválasztása a lélek meg nem világított mélyén? hogyan munkálkodik a feladat tudata, ennek determináló tendenciája, a tudattalan éjében, hogy egyszer csak a tudat fényébe lépjen be a problémát megoldó vagy a megoldást legalább előkészítő jelentésszefüggés? Minden tudományos ötletben a tudattalan sajátos dinamikája is részes. A feladat tudata gyötör bennünket, a problémán fejünket törjük, próbálgatunk, egész sereg megoldási módot elutasítunk. Szünet esik közbe, alszunk rá: s a megoldás esetleg reggel hirtelen megjelenik. A tudattalan munkájának ezt a tudatba már hirtelen fellövellő eredményét nevezzük intuíciónak. A tudatos fogalmi, ú. n. diszkurzív gondolkodásban a feladatot szolgáló tartalmakat egy-egy pillanatra összefogjuk s a bennük rejlő jelentésvizonyokat tudatosan megragadjuk; a következtetésnél például ilyen tudatos egybefogás nélkülözhetetlen,

az előzménytételek logikai kapcsolatát «tudattalanul» meg nem értjük. A gondolkodás természetének nagy misztériuma éppen az, hogyan tud a feladat tudata a tudattalanban továbbdolgozva olyan «gondolkodási aktusokat» végbe vinni, amelyeknek csak végső, problémamegoldó eredménye szökken egyszerre a kutató tudat fényébe. A tudattalan ismeretlen sötét mélységeiből a gondolatok mint ködszerű felhőgomolyok szállnak fel, a lélek terét mintegy kitöltik, ide-oda fönt és lent lebegnek. Egy pillanat alatt mintegy varázskéz érintésére rendbe állnak, szinte parancsra engedelmessé válnak s egységes formát öltenek: a megoldó eszme készen pattan elő.

A tudattalan föltevésével a teremtő gondolkodás magyarázatának határán állunk. A tudattalannal való magyarázat tökéleg akkor van helyén, amikor a kutató úgy érzi, hogy fölfedező gondolatának születése akaratlan, hirtelen és személytelen: meglepődve úgy néz ötletére, mintha valaki más fedezte volna fel. Azonban van olyan gondolkodó típus is, amelyiknél a megoldó gondolat ihletszerűen és hirtelen szökken ugyan elő, de személyes jellege van: a gondolkodó úgy érzi, hogy ez a gondolat személyes munkája eredménye, lelkével intim viszonyban van, belőle szakadt ki. A fölfedezés, a problémák megoldása, nincsen tehát szükségképpen a tudattalan munkájához kötve úgy, ahogyan POINCARÉ a saját példája nyomán állítja. (*Science et Méthode*. 50. sk. Ik.)

Egyébként a tudattalannal való magyarázat csak hipotézis, amely lényegében nem sokkal viszi előre a teremtő gondolkodás kérdésének megoldását: a tudattalant, amelyről különben semmit sem tudunk, csak a tudatos lelki modell hasonlóságára szerkesztjük meg, ennek tulajdonságait és aktusait aggatjuk rá. Mi ennek a hipotézisnek alapja? A hasonlóság. Ha elménk munkája én-ünk tudatos közbejárás nélkül folyik le, de gondolateredménye mégis hirtelen előtör, föltesszük, hogy tudatunk munkája a «tudattalanban» automatikusan továbbfolyik, de én-ünk közvetlen felügyelete nélkül. Azonban ez a *per analogiam* való föltevés nem jogosít föl arra, hogy most már a tudattalan titokzatos munkáját értékesebbnek tartsuk, mint a tudatét: a tudattalan semmi esetre sem *supra-conscientia*, hanem csak *swè-conscientia*. A tudattalant olyannak képzeljük, mint a tudatot, csak hogy potenciális állapotban. A tudattalan tevékenysége azonban soha sem indul meg a probléma megoldására, ha a tudat világosan vagy homályosan nem tűzött maga elé valamely feladatot. Ennek teljesítésében mintegy folytatja a tudattalan a tudat erőfeszítését.

4. A probléma feldolgozásának, a kiválasztó és kombináló gondolkodásnak lényeges és tipikus jegyeit jól elemzik és szemléltetik azok az elmélyült kísérleti vizsgálatok, amelyeket DUNCKER K. végzett. (Zur Psychologie des produktiven Denkens. 1935.) Az egyik kísérletben ez volt a probléma: oly eljárást kell keresni, amely megszabadítja a beteget egy nemoperálható daganattól, még pedig olyan sugarak segítségével, amelyek, ha nagyobb erősségűek, a test szöveteit szétrombolják, azonban itt ki kell kerülni a daganatot körülvevő egészséges testrészek együttes rombolását. Bnnek a problémának van gyakorlati oldala: hogyan érem el ezt a célt? Másrészt elméleti oldala: miképen s miből látom be a kérdést megoldó eljárás helyességét?

A kísérleti személyek elméjében megindul a többé-kevésbbé konkrét megoldási javaslatok sora. Ezek közül azonban mindjárt elvetik azokat, amelyek meggondolás után nem tűnnek fel helyesnek. A javaslatoknak *funkcionális értékük* van, amelyek a megoldáshoz hozzájárulnak. Ha kérdezzük: „miért megoldás ez?” – akkor a kísérleti személy a funkcionális értéket fejt ki.

A kísérletek alapján megállapították, hogy a problématudat a gondolkodás közben fokozatosan fejlődik. Ez abban nyilvánul meg, hogy az egyes megoldási javaslatoknak végső alakját a gondolkodó rendszerint nem az eredeti probléma irányából tett egyetlen lépéssel éri el, hanem először a megoldás elve merül fel, vagyis egy *általános eszme* s csak ennek egymásután bekövetkező konkrét tartalommal való megtelítődésével fejlődik ki a megoldás végső formája. Eszerint *a megoldásnak általános, lényeges tulajdonságai genetikusan megelőzik a különös vonásokat, az utóbbiak mintegy az előbbiekből szervezik magukat.*

A kísérleti vizsgálatoknak ez az eredménye összhangban van a kutató gondolkodóknak eljárásaikról való beszámolásával, utólag tett vallomásaival is. A produktív gondolkodás mindig általános fogalmak, átfogó kategóriák, egyetemes eszmék («idées générales»), gondolatszkémák, általános tételek alapján megy végbe: ezek alá foglalja a gondolkodó az egyest, ezek összefüggésébe kapcsolja a különöst, a konkrétumot s így érti meg. *A gondolkodás nem egyéb, mint az általános és a különös között fennálló viszonynak felismerése:* az általános adja meg a különösnek rációját vagy kauzáját. Megvan a probléma tudata, a determináló tendencia, az elme koncentrációja, s a gondolkodó egy általános eszmét, fogalmat, tételt kétes, amelynek csak egyik esete a konkrét megoldás. *A probléma feldolgozásában,*

mint gondolkodásban, az egyessel szemben uralkodó szerepe van az általánosnak, hogy a jelentésösszefüggéseket meglássuk. S ebben rejlik voltaképp minden problémamegoldás. Bárki, aki problémát megoldani akar, önkéntelenül a maga általános kategóriáival indul neki. Problémát megoldani, teremtő módon gondolkodni annyi, mint általános fogalmakat különös esetre alkalmazni. A gondolkodásnak az a legtermékenyebb aktusa, amikor a kutató elméjében egy általános eszme dinamikus skémája (BERGSON szava), mintegy ösztövéi váza, meilül fel, s ez megtelik új konkiét jelentésekkel, viszonytartalmakkal: nem mindjárt kész, merev állvány, amelyre a tartalmak rá vannak aggatva, hanem a gondolat élőrostú rugalmas hálója, mely folyton fejlődik, vonásokban gazdagodik s telítődik, míg konkrétá válik. Ekkor az általános és a különös viszonya, jelentésösszefüggése az elmében világossá derül föl: a probléma megoldódik. Az általános és a különös viszonyának értelmi felvillanása adja meg a gondolkodás teremtő jellegét. A problémamegoldás az általános kategóriák alkalmazása konkrét tartalmakra. Arra, hogy miképpen vigyük végbe ezt az alkalmazást, a logika nem adhat szabályokat, legfeljebb a már végbevitt gondolkodás menetéből elemzi ki a gondolatstruktúrák típusait. (I. LEHNER F.: A gondolkodás elemzése. Athenaeum. 1939. 352. 1.)

A feladat megoldásának módja már általános körvonalakban, mintegy bizonytalan és fejlődő skémában, a kutató előtt lebeg, de még nagyon elvont, homályos formában, konkrét tartalom híján, fogalmi formulázás lehetősége nélkül. Esetleg a «véletlen» segít: egy nem szándékolt szemlélet vagy felbukkanó szó hirtelen egybekapcsolja az általánost és a különöst, a skéma megtelik konkrétummal. Úgy tűnik fel, hogy a megoldás «véletlenül» pattan a tudatba, azonban sok próbálgatás, fejtörés, kételkedés és kritika s a megismerő törekvéssel együttjáió változatos érzelmek hosszú láncának, szóval az egész személyiség munkájának eredménye. Ez a lánc esetleg hónapokig, sőt évekig alakul ki s csak utolsó szeme jelenik meg hirtelenül.

5. Az általános eszme, a megoldásra vezető dinamikus gondolat-skéma kibontakozása rendszereiint együttjái *a probléma átalakulásával*: a probléma kiszélesedik, ágakia tagozódik, specializálódik, míg végie fölmerül a konkrét megoldás. A megoldási terveknek, próbálgatásoknak funkcionális értéke az eredeti problémafeltevés termékeny átformálása, amely mind jobban közeledik a megoldás végső alakjához. De hogyan jó létre a problématudat próbálgatásának valamely változatából a közvetlenül következő megoldási változat?

Semmi esetre sem reprodukív úton a tartalmak régebbi asszociációi nyomán. Itt a kutató gondolkodási aktusokat végez, melyeket logikai alapok (rációk) vagy oksági viszonyok talajába mélyeszt, amikor kérdezi önmagától: miért helytelen ez a próbaterv? miért és hogyan kell módosítanom? Továbelemzi a helyzetet, az ellenmondást vagy logikai összeférhet őségét: a feladathoz, mint célhoz hozzáméri a megoldástervet mint eszközt.

Minden megoldási kísérlet az adott helyzet valamiféle módosításában, tényezőinek változtatásában és új kombinációjában áll. Azonban a gondolkodó nemcsak így a tárgyat módosítgatja feltételeiben, amikor próbálgat és keres, hanem *a helyzetnek egész lelki struktúráját, a keresés szempontjainak lelki ráhangoltságát is*. A problématudatnak ezeket a látószög-változtatásait WERTHEIMER «átcsoportosításnak», DUNCKER «átstrukturálásnak» nevezi. Ilyen a helyzet «hangsúlyreliefjének» változása: azt, ami a helyzet mozzanatai közül a háttérben húzódott meg, a figyelem sugarai hirtelen előtérbe emelik, fődologgá léptetik elő és megfordítva: az, amire az éideklődés eddig mindig ráirányult, a tudat mezejének háttérébe kerül, elhomályosodik. Ennek következtében a tárgy egyes mozzanatainak hangsúlya és jelentősége is megváltozik a megoldás szempontjából: az eddig hangsúlyos mozzanat most akadályszámba megy, viszont az eddig elhanyagolt tulajdonság a gondolkodást továbbvívó tényezővé emelkedik. Hirtelen új függésviszonyok világosodnak meg az általános és a különös, az egész és a részei között: amilyen mozzanatok eddig egymástól elválasztva jelentkeztek, mint különmemű egészek részei, most egy új egészbe zárulnak. A probléma anyagának ez a lelki átszervezése («átstrukturálása»), amint DUNCKER kísérleteiből kitűnik, a megoldásnál nagy szerepet játszik. A tudományos gondolkodásnak tipikus problémamegoldó élményei: a hirtelen megértés, az újnak, a kulcsgondolatnak megpillantása, a *heuréka* öröme azon fordul meg, hogy a gondolkodás anyagában hirtelen átszerveződés megy végbe, amelynek eredménye a probléma megoldásának fölvilanása. *A megoldás tehát régebbi ismereteink újjászervezéséből, új szempontok szerint való átcsoportosításából cikázik elő*, míg a megoldás előtti állapot ismereteink szervezetlen, ellenmondó, dezorganizált zürzavara. Amint a rejtvényképeken a keresett alak a háttér különböző részeiből keresgélés közben hirtelen bukkan elénk, mint értelmes kép, akként toppan elménkbe ismereteink átszervezése pillanatában, mintegy az új nézőpont varázslatára, a fölszabadító tartalom: *«a problémamegoldás nem egyéb, mint jelentés-kiugrás.»*

6. DUNCKER vizsgálatai csak megerősítették MAIER N. R. F. pár évvel előbbi kísérleteinek eredményeit. Egy probléma megoldásának három eleme volt: *A*, *B*, *C*. A megoldás ezek viszonyainak szintézise: *ABC*. A kísérleti személyek mind a három elemet külön-külön ismerték; ezek egymást a megoldásban relációik szerint kiegészítik. De a legtöbb nem tudta az elemeket a megoldás céljára helyes kapcsolatba hozni és kombinálni. Hiányzott belőlük a viszonyok organizáló képessége, ami a teremtő gondolkodás alapja. Rendszerint bizonyos elmeszokások alapján próbálkoztak, az új viszonyokat nem látták meg, a régi hasonló megoldások lebegtek előttük. A szokásos régi jelenségek ilyenkor meggátolják az új csoportosítást. Ezek hálózatát át kell törni, a régi elemeket új hálózatba illeszteni. A próbálkozás nem egyéb, mint új, a szokásostól elütő irányok keresése. Az a gondolkodó fedez fel sikeresen új igazságokat, aki sokféle irányban rugalmasan tud gondolkodni, azaz könnyű lélekkel hagyja abba az egyik irányt s kezd el másikat. A sikertelen gondolkodó egy irányhoz ragaszkodik, de ekkor természetesen számára a többi irány lehetetlen. Az viszont, aki folyton változtatja irányát és nem tart ki sokáig egy mellett, néha olyan fölfedezést tesz, amelyet nem is vett célba. Az igazi nagy fölfedezések rendszerint úgy jöttek létre, hogy szokatlan és váratlan, azaz új irányban kereste a gondolkodó a tárgyak viszonyait. Az új irány rendkívül jelentős a próbálkozásban: a megoldást elősegítheti is, gátolhatja is.

Minden elem ugyanis az elme számára szokványosán bizonyos tartalmi hálózatba van beágyazva, amelyben elfoglalt relációs helyzete adja meg jelentését. Egy másik hálózatban már más jelentése is van. Ha ezt a gondolkodó megpillantja, hirtelen az egész régi hálózat helyére új konfiguráció, új csoportosulás lép: ez a megoldás. Magáról erről az átalakulásról a gondolkodó nem igen tud beszámolni, csak az új csoportosulás előzményéről és a megoldás következményéről. Ami közbe esik, olyan gyorsan folyik le, hogy nem tudja mint élményt megőrizni. Innen van a Múza, a sugallat benyomása. (MAIER N. R. F.: Reasoning in Humans. I. On Direction. Journal of Comparative Psychology. X. köt. 1930. (115-143.)

7. Vajjon hogyan támadnak a gondolkodás szempontjait és irányát megszabó lelki tényezők, amelyek a probléma anyagát a régi ismeretek kátyúiból az új, a megoldást szolgáló utakra hirtelen átvezetik? – erre a kérdésre aligha válaszolhatunk. Csak ennyit állapíthatunk meg: *a gondolkodás csak akkor teremtő, ha újjászervezi a*

meglévő anyagot, új szempontból integrálja, új összefüggésbe ágyazza be. Ebben rejlik teremtő ereje. A problématudatnak meglepő gyors átszervező munkája, hirtelen relief szín játéka azonban maga titokzatos probléma. Megoldatlan kérdés: hogyan jutunk a problémamegoldó összefüggések belátására? miképp megy végbe a rációknak vagy a kauzáknak hálózatába való bepillantás, amely éppen a célunkkal kapcsolatos viszonyt ragadja meg? hogyan látjuk meg egy logikai alap rejtett következményét vagy egy következmény (gondolat) addig föl nem ismert logikai alapját? miképp tapint rá elménk egy ok hatására s egy hatás okára? hogyan ragadjuk meg *a-t* *b*-ből s *b-t a*-ból? vagy legalább is *a*-ból *b*-nek bizonyos vonásait?

A ‚*hogyan*’ kérdését megoldatlanul hagyva, a gondolkodás lélektani vizsgálata egyszerűen mint ostényt megállapítja, hogy a teremtő gondolkodásban, akár ideális, akár reális tárgyakat kutat, *szintetikus belátás* rejlik. Ezt az teszi lehetővé, hogy egy ideális vagy valóságos tárgyakat rendszerint néhány mozzanattól, bizonyos nézőpontokból felépíthető. A tárgynak nem minden lehető aspektusa szükséges felépítéséhez. Egy adott tárgyakat az eddigi nézőpontokkal szemben új oldalakról, új irányokban, új összefogásokban, új egészekben és ezek kombinációiban szemlélhető. Ezekon alapszik a szintetikus belátás evidenciája, új jelentésösszefüggések szembeszökősége, ami viszont minden problémamegoldás alapja. A szintetikus viszonybelátás azért lehetséges, mert egy bizonyos alakban adott s bizonyos szempontokból jellemzett tárgyakat vagy tényállás, ha anyaga azonos marad is, új, vagyis az eddigi jellemzésben nem adott szempontokból is leolvasható a tárgy tulajdonságainak implikációja alapján. (DUNCKER i. m. 92.)

A tudományos gondolkodás a szétszórtnak, a különeműnek látszó adatok viszonyának szintetikus belátása. így fogja fel már a gondolkodást Sz. ÁGOSTON *Vallomásaiban* (X. könyv. XI. fejezet): «Gondolkodni annyit jelent, mint az adatokat bizonyos szétszórtságukból összeszedni (id est velut ex quadam dispersione colligenda), ezért latinul *cogitare*. Ugyanis a *cogo* és *cogito* a *co-ago* és *co-agito*-ból való (*összehajtok, egybeterelek*), ahogy *ago-agito, facio-factito*. Ezt a *cogito* igét a lélek sajátyszerűen magának követelte, hogy ne bármiie, hanem csak arra, amit a lélemben gyűjtünk egybe, azaz kapcsolunk (*co-agitare*) össze, használjuk sajátlagos értelemben a *gondolkodni* szót.» A szavak etymonja mutatja meg mindig legjobban azt az ősz szemléletet, ahogyan a hajdani egyszerű ember a jelenségek lényegét meglátta. A *co-agito*-ban is egyszerű elfogulatlan meg-

figyeléssel pillantotta meg a gondolkodásnak legalkalmasabb metaforikus kifejezését. Mert mi egyéb a gondolkodás, mint szétszórt adatok viszonyba hajtása, összekapcsolása, együttlítása? A teremtő gondolkodásnak ezt a természetét LAPLACE így formulázza: «A fölfedezések olyan fogalmak egyesítésében rejlenek, amelyek eladdig el voltak szigetelve egymástól.»

A szintetikus belátásnak, mint problémamegoldó aktusnak természetét és szerepét néhány felfedezés példáján szemléltetem s ezzel egyszersmind a fönnebb jellemzett kísérletek eredményeit történetileg igazolom.

NEWTON életrajzírói hitelesnek ismerik el azt a történetet, hogy egy fa alatt ülve leeső almát pillantott meg s ennek nyomán általában gondolkodni kezdett arról az erőről, amely a testeket a Föld középpontja felé vonzza. Maga a testek esése régi probléma: GALILEI megállapítja az esés törvényét, HUYGENS pedig arra a gondolatra jut, hogy a test súlya annál inkább csökken, minél távolabb van a Föld középpontjától. De megoldatlan maradt a kérdés: milyen viszonyban csökken a test súlya? Senkinek sem jutott eszébe, hogy KEPLER törvényét evvel a kérdéssel viszonyba hozza. NEWTON elméjének szintetikus viszonybelátása kellett, amely a földi testek esésének s az égi testek mozgásának jelenségeit egybefogja s egyetlen általános törvényben összekapcsolja. A leeső alma továbbgondolkodtatta: a Föld vonzóereje nem irányul-e a Holdra is s nem a Föld tömege tartja meg a Holdat a Föld körében? s vajjon nem a Nap vonzóereje tartja-e a körüle keringő bolygókat pályájukon? KEPLER törvénye alapján számításokkal megállapítja, hogy a Nap vonzóereje arányosan fogy a távolság négyzetével. A bolygók a Nap felé mutatnak nehézkedési, a Hold a Föld felé. De NEWTONnak pályájuk pontos kiszámításához szüksége van a Föld rádiuszának nagyságára. Ez azonban még akkor ismeretlen. Így NEWTON számításaiban fennakad. Tovább elmélkedik és várapozik, közben fontos csillagászati és optikai fölfedezéseket tesz.

Tizennégy év multán HOOKENak kísérletei térítik vissza alapgondolatához; HOOKE ugyanis 1679-ben NEWTONhoz intézett levelében a hajított testek mozgását fejtegeti s a koncentrikus ellipszist úgy értelmezi, mint oly vonzás következményét, amely a Föld középpontjától való távolságok négyzetével arányos. NEWTON rögtön megörül ennek a gondolatnak s az új ismeretet régi eszmemenetébe szintetikus viszonybelátása rögtön beilleszti: egy centrumból ható gravitációs erő a maga hatását a távolságok négyzetével fordított arányban

kifejtve, szükségképen ellipszist írat le a vonzott testtel. Ilyen a bolygók pályája mind alakjuk, mind egyes fázisaik sebessége szempontjából, így NEWTON új viszonyozmélélete előtt egyszerre föltárul az univerzum nagy titka.

A Hold mozgása azonban számára még bizonyos rendellenességet mutat: ez nincs összhangban számításaival. Ezért a gravitáció törvényét még sem teszi közzé. 1682-ben a *Royal Society* egyik ülésén megtudja, hogy PICARD a Föld szélességi fokára nézve új számításokat végzett. Ezeket a számadatokat rögtön viszonyba hozza és összekapcsolja azelőtti számításaival, s régebbi sejtelmét most pontosan igazolja. Bletének legfőbb gondolatát, amelyet majdnem két évtized óta melengetett lelkében, most bizonyítva látja. Olyan izgalomba jön, hogy a végső számításokat már nem tudja befejezni s egyik barátjára bízza. Amit mások külön-külön vizsgáltak, azt az ő szintetikus viszonyozmélélete *egybelátta*.

PASTEUR a lillei cukorgyárosok kérésére megvizsgálta azokat a «beteg» erjesztőkádakat, amelyekben a répaléből alkohol nem keletkezett. Mikroszkóp alá vette az egészséges kád cseppjeit. *Elcsodálkozott*: problémája megfogant, amikor a cseppekben kis göxiiböket látott, amelyek hol csomókba, hol láncokba sorakoztak s némelyik gömbből bimbók sarjadztak ki. Ezek nyilván élőlények, amelyek a répacukrot alkohollá alakítják. Eszébe jutott az idevágó eddigi ismeret: CAGNIARD DE LA TOUR tanítása. Most a beteg kádból is vett cseppeket. Itt nem voltak gömbök, hanem helyettük apró pálcikák nyüzsögtek egyenkint s párban, másutt tömegben. További vizsgálata megállapította, hogy a beteg kád répanedve nem alkoholt, hanem tejsavat tartalmaz. Mik a pálcikák? *Általános eszméje* már megfogant: élőlények, amelyek a cukrot tejsavvá alakítják át. Ez csak általános sejtelenként ötlött fel elméjében, mint eszmeszkéma, amelyet konkrét tartalommal kellett kitöltenie. Igeikében nagy izgalom, örvénylik. Hogyan bizonyítsa sejtelmét? S erjedésbe jön elméje, hogy megoldja a kémiai erjedés titokzatos folyamatát. Többször visszariad a bizarr ötlettől, de aztán ragaszkodik hozzá: ilyen mikroszkopikus élő pálcikák végzik azt az óriási munkát, amely a cukrot tejsavvá alakítja! Hogyan igazolja? Az általános eszme megvan, de mikép öltön konkrét formát?

Olyan valami folyadékot keresett, amelyben tisztán tanulmányozhatja a pálcikák munkáját: hogyan dolgoznak és szaporodnak? Cukros vízben próbálta ki őket: nem szaporodtak. Sok-sok próba után száraz élesztőt főzött vízben, megszurte, cukrot tett hozzá,

majd a beteg kádból egy szürke pelyhet beletett, aztán költő-kemen-cébe helyezte a folyadékot. Feszülten várt egy napig. Mit látott? A szürke pelyhely megszorodott s gázhólyagok szálltak fel belőle. A kutatás láza egészen hatalmába kerítette. Nem hallott, nem látott egyebet: mintha hipnózisba esett volna, mereven csak az új jelen-ségre bámult. Egy csöppet mikroszkópja alá vett: millió meg millió táncoló pálcikát pillantott meg. Ezek tehát valóban élőlények, mert szaporodnak! *Az általános eszme-sejtelem konkrét formát öltött: a problémát megoldotta.*

A kísérleteket többször megismételte. A folyadékban mindig tejsav keletkezett. Most már világos *szintetikus viszonybelátása* volt: az erjedés és a szabad szemmel nem látható élőlények között okozati viszonyt látott. Ez a gondolat most PASTEUR egész lényét a siker gyönyörével betöltötte: erről beszélt, álmodott, írt s előadásokat tartott. Az általános eszme tovább dolgozott elméjében s mind több konkrét esettel kapcsolta össze, amiből a fölfedezések egész sora támadt: az árpából a sört, a mustból a bort is ilyen apró lények készítik. Hiába fordult gondolata ellen LIEBIG: kísérletekkel *ad oculos* igazolta, hogy nem a bomló fehérje, hanem az élő és szaporodó élesztő készíti az alkoholt. (L. az eszmemenet anyagát KRUIF PAUL Bacillusok világa c. könyvében.) Először megfogant általános eszmé-jét, mint alapvető dinamikus szkémát, tovább alkalmazza s ebből sarjadzik ki az a tanítása is: az emberiség tömeggyilkosai, mint a járványok okai, a mikrobák. Ezek idézik elő a tífuszt, a kolerát, a sárgalázt.

Az általános eszme egészen távoli s különmeműnek látszó konkrét esetben fűródik, ezt megtermékenyíti, a szintetikus belátás hirtelen összekapcsolja őket. MECSNIKOFFnak, aki PASTEUR óhajára intézetébe az odesszai egyetemről Párizsba jött, amikor Messinában a tengeri sünlárvák emésztését vizsgálta, a mikroszkópban bizonyos «vándorsejtek» ötlöttek szemébe, amelyek ide-odamozogtak, mint a szervezetnek valami különítményei. Ezeket külön akarta tanulmányozni: működésük problémája nyugtalanította. Ezért a tengeri sünlárvájának belsejébe karminrészecskéket plántált. Egyszerre csak a vándorsejtek a karminszemcsék felé siettek, ezeket megragadták és fölfalták. Ez a látvány egész sereg ötletre ingerli MECSNIKOFF elméjét. Egy *általános eszme* támad benne: ha a vándorsejtek fölfalják a karminszemcséket, akkor talán a bacillusokat is? Más állatoknak s az embernek is vannak vándorsejtjei: a fehér véresejtek. Vajon nem ezek védenek-e meg bennünket a mikrobák ellen, ame-



PASTEUR

lyeket fölfalnak? Nem ezeknek köszönhetjük-e, hogy a bacillusok milliárdjai nem tudnak bennünket meggyilkolni? MECSENIKOFF az emésztést vizsgálta s fantáziája egy általános eszme nyomában egészen a betegségekig szárnyalt. «Mikor az eszme előttem földeregett, – mondja – erősen éreztem, hogy ebben a gondolatban rendkívüli lehetőségek lappanganak. Annyna felindultam, hogy nem tudtam nyugton maradni. Fel és alá szaladgáltam a szobában, majd lerohantam a tenger partjára, hogy összeszedjem gondolataimat.» Az általános eszme mind *konkrétebb alakba* öltözik elméjében. Eszébe jut, hogy ha szálla szűrődik ujjunkba s ott marad, körülötte geny támad, a geny pedig főképp a vér fehérsejtjeiből áll. Rózsatövist tép a kertben s beleszúrja a tengeri sünn lárvájának áttetsző testébe. Másnap izgatottan néz a nagyítóba: a tövisszilánkot vándorsejtek tömege veszi körül. Tehát: azért vagyunk bizonyos mikrobák ellen immunisok, mert ezeket testünk vándorsejtjei megtámadják és fölfalják. A vándorsejteket ezért falósejteknek (phagocytáknak) nevezi el. *Szintetikus viszonybelátása*: a mikrobák és a vándorsejtek ellenséges kapcsolata.

A mikrobák fölfalása azonban még mindig csak sejtelemszerű föltevés: magát a faló aktust még nem látta. Az alapeszme azonban rögeszmévé szilárdul. Végre sok fáradságos próbálgatás után MECSENIKOFF a vízibolha belsejében már szemtanúja a vándorsejtek s a mikrobák csatájának: látja, hogy bizonyos túszerű, spórák bevonulnak a vízibolha gyomrába s átlukasztják a gyomor falát. De ugyanekkor a vándorsejtek résen vannak: körülveszik, fölfalják és megemésztik a veszedelmes ellenséget. Néha a falósejtek nem küzdenek elég eréllyel s ekkor a mikrobák a győztesek: a vízibolha elpusztul. (DE KRUIF: Bacillusok világából vett adatok alapján.)

8. A problémamegoldás lényege valamely általános eszmének konkrét esetre való alkalmazása, az általános és a különös viszonyának megpillantása, amely a probléma anyagát hirtelen átcsoportosítja, újjászervezi. Ennek a viszonynak, új szempontnak megtalálásában sokszor nem csekély szerepe van egy szemléletes elemnek, az ú. n. *szimbolikus skémának*, amelynek a teremtő gondolkodásban való jelentőségét FLACH AUGUSTA világította meg tüzetesen (Über symbolische Schemata im produktiven Denkprozess. Arch. f. Psychologie. 1925. 52. köt.).

Számos egyén elméjében az általános eszme, fogalom elgondolása valamely geometriai alakzat-féle formájában jelentkezik, amely-

nek nincsen konkrét tárgyat megjelenítő saját szerű értelme, hanem csak jelképes jelentése, amelyet csak az ért, aki gondolja. Jelentése csak formális vonatkozásban van a szóbanforgó általános eszmével. Például a «csere» szó hallatára a mellékelt ábrákon látható jellegzetes szimbolikus szkémák merülnek fel a tudatban. Ezeket a kísérleti személyek maguk rajzolták. Az ellentétes irányú nyílás egyenesek szkémája igen gyakori; még pedig vagy mint vizuális vázlatkép jelentkezik, vagy mint mozgási jelenség (pl. a kísérleti személy kezeit ellentétes irányban mozgatja, vagy ilyen mozgástendenciát érez). Az önmegfigyelésekről való beszámolásokból kitűnik, milyen jelentős szerepet játszanak a szkémák a gondolkodásban. A «csere» szónak fogalmi alapjelentése, a kölcsönös ide-odaadás, az «adsza-nesze», az ábrákon látható szkémákról mintegy leolvasható. A második ábra szkémáján különösen kiemelkedik a cserélő felek kettőssége és a csomópont, amely mintegy a cseretevékeiwség helye. A vonalak hullámalakja az adás-vevés mozgalmasságát jelképezi. A két hullámvonal nagyobb és kisebb magassága mintegy a fölöslegnek és a hiánynak, a kínálatnak és a keresletnek szimbóluma. Az egyik magasabb, a másik laposabb: ez megfelel a fölösleg és a hiány aszimmetrikus kölcsönös megfeleléségének, egyben azt is szemlélteti, hogy a csere-tárgyaknak nagyságban, sőt értékben nem kell egyformának lenniök. Mindennek a kísérleti személy esetleg nincsen közvetlen tudatában, de az általános eszme tartalma önkénytelenül sugallja a találó szkéma megalkotására. Ennek a tételnek hallatára: «minden létező egymással összefügg» (*principium cohaerentiae*), egy hálószerű szkémának szemléletes képe merül fel elménkben. Ez a hálószerű struktúra mintegy szemlélteti, hogy minden létező kölcsönös viszonyban van egymással: a szövedék-képben sok-sok fonál tárul elénk, amelyek ellentétes irányból jönnek s kölcsönösen meghatározzák egymást.

A teremtő gondolkodás közben, amikor a gondolkodó a probléma megoldásán töri a fejét, sokszor merülnek fel ilyen szimbolikus szkémák s számos fölfedezés termékeny lelki talajának bizonyulnak, mert elősegítik az általános és a különös viszonyának megpillantását, az anyag új szempontú átszervezését. Így KEKULÉ, a benzolelmélet megalkotója, maga írja le a szimbolikus szkémák segítségével vonatkozó élmé-

nyeit, amelyek útján erre az elméletre rájutott. Amikor az elmélet fölfedezésének negyedszázados jubileumát a Német Kémiai Társaság ünnepelte, KEKULÉ így számolt be fölfedezésének élményéről (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. XXII. 1306. sk. lk. Idézi FLACH A.: Archiv f. Psych. 1925. 52. köt. -375. 1.): «Talán érdeklí Önöket, ha szellemi életemből nagyon indiszkrét közlést teszek arról, hogyan jutottam rá néhány gondolatomra. Londoni tartózkodásom közben hosszabb ideig a Clapham Roadon laktam. Estéimet egyik barátomnál töltöttem Islingtonban, az óriási város ellenkező végén. Sokféléről beszélgettünk, legtöbbet persze kedves kémiankról. Egyik szép nyári napon megint az utolsó omnibusszal tértem haza. Elszunnyadva álmodtam. Az atomok sűrögtek-forogtak szemeim előtt. Mindig mozgásban láttam ezeket a kis lényeket, de soha sem sikerült mozgásuk módját ellesnem. Láttam, hogyan illeszkedett össze két kisebb egy párocskává, hogyan fogták körül a nagyobbak a két kisebbiket, hogyan tartottak még nagyobbak három, sőt négy kisebbiket fogva s mikép forgott mindez örvénylő körtáncban. Láttam, mikép alkottak nagyobb atomok egy sort és csak a lánc végein hurcoltak magukkal kisebbeket. Ihattam azt, amit KOPP, az öreg mester, *A molekulák világában* oly bájosan megrajzolt. Az éj egy részét azzal töltöttem, hogy legalább álmoképeim vázlatát papirosra vessem. Így keletkezett struktúra-elméletem. Hasonlókép támadt a benzolelmélet is. A belga Gentben való tartózkodásom idején dolgozószobám keskeny mellékutczára nézett s napközben nem volt elég világos. Itt ültem és írtam tankönyvemet. De nem ment a munka, lelkem más dolgokon járt. A széket a kályhával szembe fordítottam s félálomba szenderedtem. Megint szemfényvesztő játékot üztek az atomok előttem. Kisebb csoportok ekkor szerényen a háttérbe húzódtak. Szellemi szemem, hasonló ismételt látványoktól megélesítve, most többféle alakú nagyobb képződményeket különböztetett meg. Hosszabb sorok sokkal sűrűbben illeszkedtek össze: mindez mozgásban volt, kígyószerűen fordulva és forogva. S íme, mit látok? A kígyók egyike saját farkát ragadta meg és gúnyosan pörgette szemeim előtt az alakulatot. Ekkor is azzal töltöttem az éj hátralévő részét, hogy a föltevés következményeit kidolgozzam.»

KEKULÉ előtt tehát bizonyos elvont gondolatartalmak és viszonyok érzéki szemléletes módon szimbolikusán jelentkeztek és segítettek a benzolgyúriú fölfedezésében. Hasonló jelképes skémák többször kinyomozhatók a teremtó gondolkodás, a fölfedezések történe-

tében. FLACH kísérleteiből kitűnt, hogy a szimbolikus szkémák nem hozhatók létre önkényesen, hanem maguktól merülnek föl. Ha a szemléletes képet szándékosan hozzuk létre, akkor a képnek csupán illusztráló éitéke van, de nem támad igazi jelképes szkéma, amelynek szerepe van a produktív gondolkodásban.

Minden szimbolikus szkéma fogalmi viszonyok rendszere, amelyek szemléletes térbeli formákat (egyenesek, görbék, ezek mozgásának alakját) öltének (i. m. 395.1.). Ezekbe vetíti az egyén a viszonyjelenségeket, mint jelképekbe. A szkémák közvetlenül a gondolkodás lefolyása közben támadnak: teremtő természetük van, mert olyan jelentésösszefüggésekie utalnak, amelyek eladdig nem merültek fel a tudatban. A térbeli alakok az elvont viszonyok képviselői és megérzőkítői. A viszonyok eltérsítése útján fogjuk fel az elvont gondolat-tartalmat. Gyakran mozgásélmény is kíséri a térbeli alakokat: ezek nem egyszerre készen bukkannak elénk, hanem gyakran mozogva keletkeznek előttünk. A gondolatot mintegy a benne rejlő viszonyok állványa által gondoljuk. Ezek az elvont viszonyok úgy válnak világossá, hogy érzékileg észrevehető térbeli viszonyokban konkretizáljuk őket és mint térbeli rendet fogjuk fel (i. m. 405.1.). A szemléletes térbeli viszonyok azonban nem szabadok és önkényesek: bennük tárgyi (objektív) viszonyok fejeződnek ki. Ez biztosítja tudományos funkcióértéküket. A dolgok jelentését ugyanis sohasem gondoljuk elszigetelve, hanem mindig a többiekkel való tárgyi viszonyokba beágyazva, összefüggésekbe beillesztve, egy rendszer-háló szemeként felfogva, amelynek a hálóban megvan a sajátos helye. Egy-egy ilyen szemnek a viszonyok között való megtalálásában segít a jelképes szkéma, még pedig érzékelhető szkématisztikus módon: a viszony-implikációk szárait bontogatja.

9. A problématudat s a vele kapcsolatos gondolkodás kiinduló élménye mindig valamely gondolati célnak anticipálása: mi a feladat? A gondolati célokra nézve azonban az elérendő eredmény teljes anticipálása nem lehetséges úgy, mint ahogy a mozgásjelenségeknél, ahol a végzendő mozgás képe előttünk áll. Nem lehetséges pedig azért, mert akkor éppen a keresett megoldásnak előbb már ismertnek kellene lennie. Azonban a problématudat valami célszerű irányt elvonás, kombinálás, gondolatpróba útján mégis iparkodik elgondolni. A teremtő gondolkodás dolgában az asszociációs elmélet csődöt mond, mert itt a teremtő személyiségtől alkotott új gondolatok addig nem ismert egységes egészé illeszkednek össze. Tudományos fölfedezések

és elméletek következetes végigvezetése vagy új technikai alkotások szerkesztése bizonyos megoldási módok meglátásán alapul, amely mint eszköz bizonyos célok megvalósítására szolgál.

SELZ és mások kísérleteinek tanúsága szerint az átlagember egy-egy probléma megoldási próbálkozása közben a szokványos, reproduktív jellegű megoldási módhoz fordul, az elme *vis inertiae*-je alapján a dolognak könnyebb végét fogja meg. Ennek is megvan a maga jelentősége az emberi kultúra életében. Az előző nemzedékektől kitalált, hosszú és fáradságos munkával megalkotott, hajdan új, de most már megszokott megoldási eszközöket a következő nemzedékek újra meg újra alkalmazzák, közben azonban a tudományos eszközöket s a művészi kifejezésformákat többé-kevésbé módosítják. Ezért a lángelmék sem tűnnek fel merőben elszigetelt, magukban álló oszlopoknak, hanem inkább a folytonos fejlődési vonal kiemelkedő pontjainak. Az ő felfedezéseik is a régi megoldási módok változatain alapulnak: ezek rendszerint a kiindulópontjaik, csak hogy új feladatok szolgálatában vagy új anyagon próbálják ki a meglévő alapján módosított eszméiket. (L. SELZ OTTO: Die Gesetze der produktiven und reproduktiven Geistestätigkeiten. 1924. 18. 1.)

Igazi teremtő erejük abban áll, hogy új megoldási módokat is felfedeznek, amikor a régiek már nem alkalmazhatók, a célokhoz új eszközöket szerkesztenek. SELZ tanulságos például mutatja be FRANKLIN villámhárító-fölfedezését (i. m. 23. 1.). Célja volt a vihar elektromosságát a csúcshatás kihasználásával a felhőkből a földre vezetni. Összeköttetésre volt tehát szüksége a viharfelhővel. Egyszer csak eszébe jut a felrepülő sárkány. Ezt dróttal látta el. Hogyan ötlött elméjébe az eget és a földet összekötő sárkány? Vagy mint emléképp, vagy véletlenül meglátott egy fölrepített sárkányt s ezt mindjárt céljához mért eszköznek gondolta, ha dróttal látja el. Az utóbbi is a természettudományi gondolkodásban gyakori: valamely szemléletnek hirtelen bekapcsolása a célgondolatba. Tehát: vagy *jelenlegi* problémához *régebbi* megfigyelés villan föl az elmében mint megoldó eszköz; vagy pedig egy *jelenlegi* megfigyelés egy *régebben* megfogant eszme megoldásához vezet. A fölfedezésből mint eredményből már nem állapítható meg, melyik út vezetett hozzá. Erről csak az önmegfigyelés tanúskodhatik vagy a szemlélet jelenlétének, esetleg hiányának lehetősége. FRANKLIN önéletrajzában büszkén emlegeti «philadelphiai sárkány-kísérletét», továbbá azt, miképp utasította el a *Royal Academy of Science* a villámhárító gondolatát s hogyan ismételte meg DE I,OR Párizsban a kísérletet a király és udvara előtt, de arról

hallgat, mikép jutott rá az alapvető gondolatra (Memoirs of the Life and Writings of B. Franklin. Everyman's Library. 1931-186. 1.).

FARADAY az indukciós áramot egy éppen felötlő megfigyelés alapján fedezte fel. Régóta hiába iparkodott arra, hogy mágnesek útján áramot hozzon létre. Egyszer azonban egy tekercs mágneses magjának behelyezése és kivétele alkalmával hirtelen elugrást vett észre a tekercsbe bekapcsolt galvanométeren. A *jelen* szemlélet kapcsán *régebbi* problémáját most hirtelen megoldotta elméje: fölismerte, hogy a zárt, de áram nélküli vezetékben a mágnes útján áramnak kell keletkeznie. Az indukciós áram elvét ezzel fölfedezte. DARWINnak elméjében régesrégén ott lappangott az állatfajok fejlődési problémája. Ennek megoldási módja azonban akkor cikázik fel benne, amikor MALTHUSnak a népesedésről szóló művét olvassa, amely az embernek az élelmiszerért való küzdelmét tárja fel. Ezt a küzdelmet hirtelen átviszi és kiszélesíti az állatok egész világára s a kiválogatódás elvét alkalmazza az állati fajfejlődés magyarázatára.

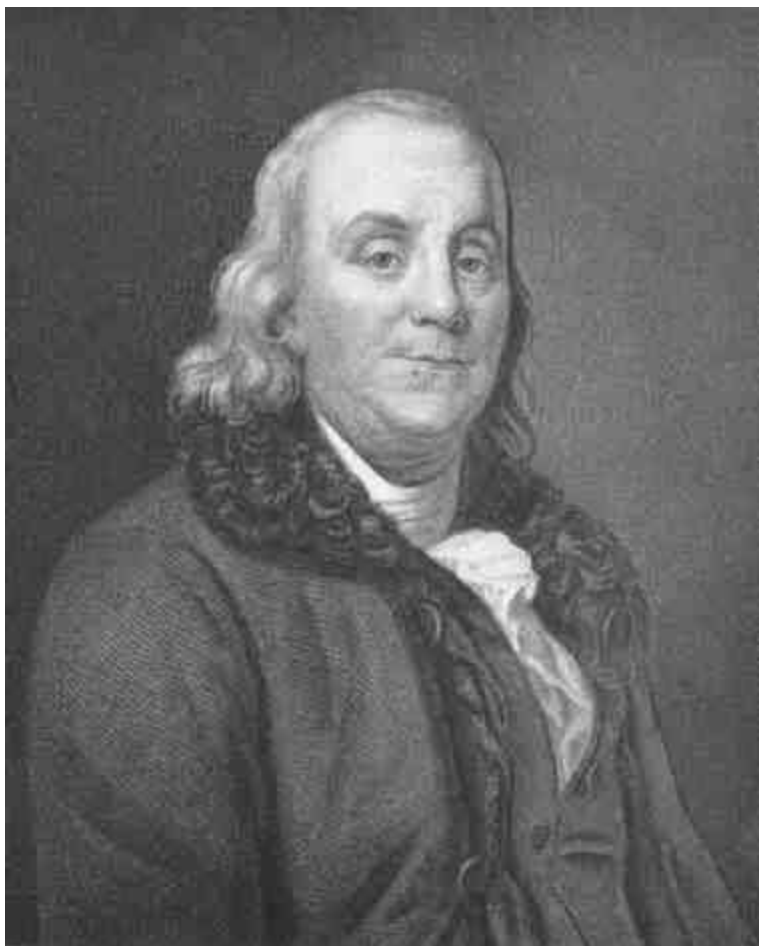
Ha a probléma, amint ezek a példák szemléltetik, mélyen begyökerezett a tudatba, akkor egy felbukkanó emlékkép vagy esetleges szemlélet hirtelen szintetikus viszonybelátást, «lelki rövidzárlatot» okoz s az így támadt ötlet passzívnak, magától fellobbanónak, ihletszerűnek tűnik fel az alany előtt. Ez a látszólag különmemű tartalmakat egybekapcsoló viszony-meglátás a probléma anyagát gyorsan újjászervezi, egységes rendet teremt benne, az ismereteket hirtelen szisztematizálja is. Ilyenkor a gondolkodás *tárgyszerű* is, mert a gondolat a tárgy szerkezetébe rögtön beleillik, mint kulcs a zárba. *Célszerű* is ez a gondolkodás, mert a helyes gondolatot céljának megfelelően találja meg. A tárgyat, mint *értelmes egészletét* s a résznek az egészhez való termékeny viszonyát megpillantja. Ebben a tárgyalakító látásban rejlik a teremtő gondolkodás: a gondolattartalmakat átalakítja, új viszonyokba állítja s ezzel újat és eredetit teremt. Az a jó tudós, de egyben jó államférfi, hadvezér, orvos, gazdasági ember, aki a meglévő tudást új és eredeti módon sajátos egységgé tudja kombinálni.

10. Az új szintetikus viszonybelátásoknak természetes következménye, hogy világosságuk sok régi ismeretet egyszerre vagy fokozatosan árnyékba vet, s a régi és az új felfogás egymással küzdeni kezd. A tudomány fejlődésének azonban ez a küzdelem a szükségképi útja: csak a megdönthetetlennek hitt régi elméletek romjain

épülhetnek föl az új, haladást jelentő tudományos alkotások DESCAR-
TES «módszeres kételkedésének» szellemében. Kegyetlen, de termé-
keny «bűn», valóban *felix culpa*: az új problémákat frissen látó, új
utakat törő kutatók csak az idősebbek súlyának csökkentésével
emelkednek. A tudomány talajának minden nagy rétegforgatója
kénytelen volt egy-egy, idők folyamán tudományos dogmává cson-
tosodott tant megingatni s tévedését napfényre hozni. KOPERNIKUS
az antik gondolkodók minden tisztelete mellett megdőnti PTOLEMAIOS
geocentrikus világfelfogását. Amikor a fiatal KEPLER matematikailag
megformulázza az égitestek mozgásának törvényeit, egyszerre szerte-
foszlatja az aristotelesi s középkori felfogást, hogy az égitestek a leg-
tökéletesebb alakzatban: körben mozognak. De véget vet annak a
többezeréves animisztikus hitnek is, mely a csillagoknak lelket tulaj-
donított. «Régebben én is azt hittem, – mondja KEPLER – hogy a
bolygókat mozgató erő valósággal lélek. Amikor azonban meggon-
doltam, hogy ez a mozgató erő nagyobb távolságnál csökken, arra
következtettem, hogy testinek kell lennie.» Így KEPLER probléma-
tudata érvényre juttatta a modern természettudomány alapgondola-
tát, hogy az antropomorf fogalmak helyébe (amilyenek a csillaglelkek
is) a *törvényszerűen* működő fizikai erők fogalmának kell lépnie.
KEPLER lerombolja az aristotelesi kvalitatív világfelfogást s ezt
quantitatívvá helyettesíti: problématudatának volt bátorsága a
szubsztanciális formákkal, *qualitas occulta*-kkal való magyarázatot
sutba dobni. Ezek helyébe lép egy sereg új fogalom: tömeg, hatóerő,
anyagi csoportosulás. Az egyedül kielégítő magyarázó elvek a fizikai
kutatásban: a mennyiség, alak, szám, mozgás. Tudományosan magya-
rázni annyi, mint ható okokra visszavezetni. Ezt a természetben
a matematika teszi lehetővé. A valóság lényegéhez tartoznak a
matematikai viszonyok: ahol anyag van, ott geometria is van. Igazi
ismeret csak ott van, ahol quantumok vannak, mert ezek matematikai-
lag megfoghatók és pontosan mérhetők. Ezért a természettudomány
a minőségi különbségeket lehetőleg mennyiségi különbségekre vezeti
vissza. Az aristotelesi és nyomában a középkori tudomány a világot
nrnt qualitative különböző lények (entelecheiák, szubsztanciális for-
mák) célszerűen működő világát fogta fel. Most KEPLER lemond
erről s vele a modern természettudomány: «*mi a dolog lényege?*»
helyett ezt kérdezi: «*hogyan* folynak le a jelenségek, s melyek matema-
tikailag formulázható *törvényeik?*» S ez az új alapvető kérdés hirtelen
megváltoztatja a természettudomány egész problémátását és kuta-
tási irányát. GALILEI is ugyanezzel a problémaszemlélettel állapítja

meg a természetnek egész sereg törvényét: a szubsztancia fogalma helyébe a viszony fogalmát lépteti, főképp az okságét, amelyben az ok és a hatás mennyiségi formára hozható. Az egész természet GALILEI szemében nem egyéb, mint mennyiségileg meghatározható testek rendszere, amelyek törvények szerint mozognak. GALILEINEK problémaszemlélete a természettudomány fejlődése számára egészen új távlatokat nyit, de csak a régi kérdéseknek, mint pseudoproblémáknak kimutatása, az aristotelesi tanok tekintélyének megingatása, a múltnak *tabula rasa*-vá tisztítása árán.

De ugyanígy valamennyi kiváló kutató lelki alkotásának legjellemzőbb vonása a problémalátás újsága és eredetisége, a kritikai gondolkodás önállósága. Csak *kétkedés* és *kritika* után fogadják ei a régiek vagy mestereik tanításait. VESALIUS, BUSTACHIUS, HARVEY kivételesen önálló szellemére volt szükség, hogy GALENUSnak két évezreden át uralkodó anatómiai tanait helyesbítsék és új ismeretekkel kiegészítsék; I[^]AVOISIER csodálatos géniusának kellett megszületnie, hogy romba döntse STAHL flogiszton-elméletét; RAMON Y CAJAL kritikai szellemének kellett elhárítania azt az akadályt, melyet GERLACHnak és GOLGINak a szürke agyvelőállomány mély ideghálózataira és az ingerület vezetésére vonatkozó helytelen elmélete gördített a helyes agy szövettani vizsgálat elé. A példák száma az új problémalátás jelentőségére nézve valamennyi tudományterületről tetszés szerint szaporítható. Az igazi kutató tudósban mindig megvan a meglevővel való elégedetlenség és a kritika bátorsága: először tévedéseket rombol le, hogy új igazságokat láthasson meg, úgy ahogy már CICERO gondolta: *Dubitando ad veritatem pervenimus*. «A simulékonyakból és alázatoskodókból – mondja egy nagy természetbűvár – kikerülhetnek szentek, de tudósok ritkán. Azt tartom, hogy a hagyományok túlságos dédelgetése, a makacs igekezet a tudományt a múlt elavult formulái között megtartani – amennyiben nem leküzdhetetlen szellemi restség jele – azt a zászlót védi, amely a tévedésekből származó érdekeket szolgálja. Szegény az, aki a könyv előtt bámul – tában elnémul! A túlságos bámulat megkisebbíti az egyéniséget, elhomályosítja az elmét s végül arra juttatja, hogy a feltevést ténynek veszi, az árnyékot pedig fényességnek tartja.» Az új problémalátásnak, az értelem termékeny ágaskodásának sokszor nagy akadálya a mester iránt való ájtatos tisztelet, a tudományos bálványimádás, a *iurare in verba magistri* szellemi lomhasága. Többször megtörténik, hogy a kiváló kutatók tanítványai nem abba fektetik bele képességeiket, hogy új problémákat vessenek fel s egyengessék az új igaz-



J. Thomson metszete

J. A. Duplessis festménye

B. Franklin

ságok felfedezésének útját, hanem hogy mesterük tévedéseit védelmezzék s helytelen irányát ápolják. Számos tudósnak egyenest végzete, hogy nagy ember tanítványa volt.

11. Az újszerű, friss, nem céhbeli, nem stereotip problémalátás az ojra annak, hogy az *egyik tudomány embere gyakran oly hatalmas sikert ér el egy másik tudomány területén*. LEIBNIZ, aki eredetileg jogásznak indul, csodálatosan mindenütt új problémákat és összefüggéseket megpillantó szintetikus szellemének sugaraival beragyogja a matematikát, a fizikát, a kémiát, a geológiát, a történettudományt, a jog- és államtudományt, a nyelvtudományt, a technikát és a filozófiát. Majdnem minden szaktudománynak története azt állítja, hogy LEIBNIZÉppen azon a szakterületen a legjelentősebb úttörő. Személyiségében az európai műveltség fauszi szelleme a szó szoros értelmében univerzális lángelmévé sűrűsödött, amilyent a világ ARISTOTELES óta nem látott. Úgyszólván mindenfajta tudományos kutatás történetébe beírta nevét, de látóhatárának tágasságát nem engedte egy tudomány szak-szemüvegétől sem korlátozni. HELMHOLTZ eredetileg katonaoorvos és fiziológus, mégis alapvető felfedezésekre tesz szert mint fizikus a hang, fény és villamosság kutatásának területén, egyik első meglátója az energia megmaradása elvének s mint matematikus is új barázdákat szántott a tudománynak ezen a területén. Problémaérzéke minden téren bámulatba ejtő: rendkívüli képessége volt az általánosnak a különösben való meglátására, ismeretlen természeti folyamatoknak ismertekből való levezetésére, összefüggésük gyors és helyes megítélésére a legkülönbélebb területen. Problémalátásának termékenységére jellemző, hogy már a negyvenes években utal az elektromos rezgésekre, hat évvel előbb, hogysem THOMSON W. ezeket kiszámította, és tíz évvel előbb, hogysem megfigyelés útján megállapíthatók voltak. Éles elméje már föltette, hogy bizonyos rövidhullámú fénysugarak (a későbbi Röntgen-sugarak) egyes vonalban mindenén áthatolhatnak, három évvel előbb, hogysem ezeket felfedezték és húsz évvel előbb, hogysem ezek a már felfedezett, majd az orvoslásban oly nagy szerepet játszó sugarak mint rendkívül rövidhullámú, magas frekvenciájú sugárzás, valóban megállapíthatók voltak. – PASTEUR eredetileg kémikus, majd az erjedés tanulmányozása úttörő biológussá avatja, aki a mikrobák egész seregét fedezi fel, de ezen keresztül az orvostudománynak is egyik legnagyobb úttörő hősévé emelkedik. Ez a nyughatatlan elméjű kémikus más tudományterületeken is egészen új és meglepő problémahorizontot nyitott meg,

mert mindenütt frissen látott, a régi megszokott szakfelfogások tudományos fantáziájának szárnyas griffmadarát röptében sehol sem korlátozták. – A tudományok határterületein végbemenő üde problémalátásra igen jellemző a modern kísérleti módszerű lélektudománynak a XIX. század második felében való kialakulása. Az «új lélektan» alapjait elsősorban nem pszichológusok, hanem természetbúvárok: fiziológusok és fizikusok rakják le, mint WEBER E. H., FECHNER, HELMHOLTZ, JAMES W., WUNDT. Csakis ebből érthető, hogy a múlt század hatvanas-hetvenes éveinek flozófiaellenes magatartása és hangulata nem terjedt ki a lélektanra is. Ez csak azon az áron menthette meg tekintélyét, hogy «a lelki élet természettudománya» akart lenni, problémalátóhatárát a fizikai és fiziológiai gondolkodásmód szegélyezte.

12. A tudományok történetében a problématudatra nézve az a jellemző jelenség sem ismeretlen, hogy a céhbéli szaktudósoktól megvetett «dilettáns», avatatlan kontár és tudóskodó műkedvelő egyszer csak szintetikus látásával egészen új problémátávlatokat nyit meg s a tudomány haladásának elismert hőroza lesz. LEONARDO DA VINCI, a hagy festő-, szobrász és építóművész a művészetek ezen ágai-ban mindig új meg új művészi és technikai problémákat keresett: így a sejtelmes fényhomály (*chiaroscuro*) és a finom félárnyékok hatását, a geometriai formákba rejtett s mégis elevenen változatos kompozíciót, új falfestő eljárásokat. A festőművészet problematikáját megírja a *Trattato della pittura* tanulmányában; *De divina proportions* címen pedig az arányosságnak a művészetekben való szerepéről értekezik. Emellett kiváló költő és muzsikus is. Mint a renaissance szellemi embereszményének, az *uomo universale*-nak megtestesülése, egész sereg tudományban bámulatosan sokoldalú problémaérzéklet mutat. Mint fizikus és matematikus számos új problémát vet fel s old meg. Sikeresen kutatja a görbe felületek síkokba való fejtésének kérdését; a + és – jeleket ő használja először. Számos mechanikai törvényt DA VINCI fedez fel. Az emelőt és más gépeket behatóbban elemzi mint ARCHIMEDES, és az emelőre ferdén támadó erők vizsgálatában már helyesen jut el a forgató-nyomaték fontos fogalmához. Helyesen fogja fel a súrlódást, mint sajátserű erőhatást s megállapítja a felület nagyságától való függetlenségét. Először ismeri fel világosan a «munká»-nak az «erőtől» különböző fogalmát, amikor megállapítja, hogy a munkához mindig hozzátartozik az erő irányában megtett út. Vizsgálja már a vízhullámokat; a hangot már mint

a levegőben végbemenő hullámmozgást fogja fel s a visszhang megfigyelése alapján kiszámítani próbálja a hang terjedési sebességét. Felismeri a folyadékoknak szűk csövekben való emelkedését. Meg van már győződve arról, hogy a levegő két alkotórészből áll, amelyek közül az egyik az égést táplálja; ha ez az alkotórész elhasználdik, állat nem élhet a levegőben. A levegő nedvességének mérésére s a homorú tükrök csiszolására szolgáló új készülékeket szerkeszt; a madarak repülésének vizsgálata alapján repülőgépeket konstruál s lehetetlennek bizonyítja a *perpetuum mobile*-t. Új problémákat vet fel s old meg a hidrotechnikában is: ő építi az Adda és a Martesana csatornáit, fölveti a szuezi csatorna gondolatát. Optikai, távlattani és csillagászati kérdések behatóan foglalkoztatják. Az emberi testnek nemcsak művészeti, hanem belső anatómiai alkata is érdekl: nagyszámú holttestet boncol, a szerveket természetimen lerajzolja, magyarázatokat fűz hozzájuk: az emberi szervezetet jobban ismeri, mint korának legtudósabb orvosai. Lelki alkatának legfőbb jegye: a kutatásnak, a megismerésnek mohó vágya, mindig új meg új probléma üldözése. Ezért hagyja sok művészi alkotását befejezetlenül: az egyik művészeti vagy tudományos problémáról, mihelyt lényegében megoldotta, de a részletekben még nem munkálta ki, lelke már a másikra száll, mint méh virágról-virágra; de ahol csak egy kissé is megtelepszik, a szépségnek vagy az igazságnak mézét bőségesen csurgatja.

GOETHE lángelméjének problémalátása egyetemes: nemcsak költő, aki képzelete szárnyán fejével a csillagokat verdesi s lábaival a lelki élet mélységeibe hatol, hanem államférfi, közgazdász, színházigazgató, sőt természetbúvár. Természettudományi problémaérzékre jellemző a fejlődéstan történetében játszott jelentős szerepe. Amikor 1790-ben a velencei zsidó temetőben jár, megpillant a homokban egy fehérlő koponyát. Vizsgálódása közben rájön, hogy ez egy birka koponyája. Azonnal megüti szemét a nyakszirtnek saját-szerűen nyúlt volta, mintha a csigolyák folytatódának rajta. Nemsokára egy hazairt levélben részletesen feltárja problémáit, amelyek a koponya vizsgálata közben ébredtek elméjében. Eredménye: a koponya nem egyéb, mint több csigolyának egymással való összeforradása: az általánost megpillantja a különösben. Szerinte a fejlődés folyamán hat csigolya vett részt a koponya formálásában. GOETHE problémája további kutatásra sarkallja az elméket. Azóta a nagyrafejlődött fejlődéstudomány főképp az őshalak csontrendszerének kutatása alapján, GOETHE alapgondolatát igazolja: a koponya egy-egy

csontja az agyvelőt éppúgy védi, mint ahogy a csigolyák a gerincvelőt oltalmazzák. De ugyancsak GOETHE, az anatómus, ismeri fel a közti állkapocs (*os intermaxillare*) jelentőségét, mint ősi örökséget, amely a halaktól kezdve az egész állatrendszer kolosszusán keresztül az emberig megtalálható. A szerves fejlődés elméletében joggal nevezhető DARWIN egyik előfutárának. Magára GOETHE is alkalmazhatók a problématudat természetére vonatkozó szavai: «A tudományban minden azon fordul meg, amit *aperçu*-nek szoktunk nevezni, valaminek az észrevételén, ami tulajdonképpen a jelenség alapja. Bs ez az észrevétel végtelenül termékeny.» Miért? Mert bensőleg egyesül benne a lényegszemlélet és a gondolkodás. Gyakran azonban GOETHE tévedésbe is esett a természetbúvárlat területén. Meglepő nála az a makacsság, amellyel – egyébként a megfelelő matematikai ismeret hiányában – a NEWTON-féle fény- és színelméletet támadta. Nem sok szerencsével avatkozott a geológusok két pártjának: a neptunistáknak és a vulkanistáknak küzdelmébe, amikor nagy hévvel az előbbiekhez csatlakozott, akik szerint a Föld kérgének kialakulása vízi eredetű. Később kitűnt, hogy az utóbbiaknak van igazuk, mert a tűznek, a vulkanizmusnak eredetileg lényegesebb szerep jutott a Föld anyagának képződésében és elváltozásaiban. Dilettantizmus egyébként nem vethető szemére: a földtani szakbúvárok tekintélyes része neptunista volt.

MAYER RÓBERT-et, amikor az energia-megmaradásának elvét először kifejti, mint egyszerű heilbronni kisvárosi gyakorló orvost «kontárnak» bélyegzik. Fizikai problémalátása valóban csodálatos, ha meggondoljuk, hogy sohasem részesült magasabbrendű kiképzésben a matematika s a fizika terén: problématudata a maga eredeti elfogulatlanságában gondolkodásának pusztán saját önállóságára, az összefüggéseket szintetikusán meglátó erejére volt utalva. A fizikusok jóidőig gyanúsán néztek rá, az orvos-laikusra, mint aki nem is érthet a fizika céhbeli tudományához. Innen ered életének megrázó tragikum. Sokkal szerencsésebb volt a klasszikus archeológia terén SCHLIE-MANN, aki majdnem húszéves koráig mint kereskedősegéd pálinkát, fagyút, heringet árul, később könyvelő, majd önálló nagykereskedő, aki tea- és indigóüzleteket köt. Negyvenéves korában nagy vagyon birtokában abbahagyja a szerencsés *money-maker* pályáját, hogy csakis a görög világ kultuszának, gyermekkori ábrándjának éljen. Java férfikorában tanulja csak meg az ógörög nyelvet, sokat utazik és szemlélődik a görög partokon. Könyvet ír, amelyben kifejti két merész alapgondolatát. Először: Trója nem a tengerparttól beljebb

eső Bunarbasi dombján volt, mint a tudomány eddig hitte, hanem Kis-Ázsia északnyugati vidékén, egészen közel a tengerhez. Másodszor: az Atridákat nem Mykéné várfalain belül, hanem ezeken kívül temették el, sírjukat itt kell keresni. A hivatásos régészek ezeket a vakmerően új problémákat és feltevéseket dilettáns, laikus, naiv, fantasztikus ábrándoknak bélyegzik, szerzőjüket mint a tudományba kívülről betolakodó kontár kereskedőt támadják, trójai ásatási terveit fölösleges erőlködésnek minősítik. S e kitűnő üzletember régészeti problémalátását ásatásai mégis mindenben igazolják: Trója várának kilenc rétegét föltárja, megtalálja «Priamos kincsét» a vár fala alá ásott rejtkehelyén, megoldja az egész trójai kérdést, helyreállítja Homerosnak nemcsak epikai, de egyenest történeti hitelét. Nagy sikerével nem elégszik meg: a mykénéi várom problémája tovább izgatja. Sejtései itt is beválnak: öt kikövezett sírfülkére bukkan, ezeknek s a később még felfedezett kupola- és aknasíroknak nagyszámú tárgyai föltárják a mykénéi kultúra hajdani fényét és gazdagságát, főképp művészetének magas fejlettségét, amelynek gyökerei Elő- és Kis-Ázsiába nyúlnak. SCHLIEMANN kutató szelleme mind több problémát vet fel s old meg ithakai, orchomenosi, tirinszi ásatásai nyomán. A «dilettáns kereskedő» nagyszerű tudományos probléma-érzéke és ismeretszomja az európai kultúra fejlődésének egyik legjelentősebb korszakára derít fényt: a tudománynak eleinte féltékeny képviselői is kénytelenek voltak tisztelettel meghajolni szelleme előtt. Az elfogulatlanul és frissen látó laikusok problématudatát sokszor irányítja az analógia, sőt megtörténik, hogy új tudományág fölfedezésére vezeti őket. QUETELET kiváló matematikus, fizikus, meteorológus és csillagász, a brüsszeli csillagvizsgáló intézet igazgatója, aki jelentős új észleleteket tesz az égbolton. S a csillagász problématudata egyszerre csak átfordul a társadalmi statisztikára. Az az ötlete támad, vajjon a statisztikai adatok nem ugyanazt a szerepet játsszák-e a társadalmi-politikai élet megismerésében, amelyet a csillagászati vagy meteorológiai adatok a csillagok vagy az éghajlat meghatározásában? Ennek a problémának fonalán emelkedett QUETELET új tudományágnak megteremtőjévé. Ebben az észleletek s a számítás egyesülnek, hogy fölfedezzék azokat a törvényeket, amelyek az egyén és a társadalom tevékenységének látszólag pusztá véletlentől függő jelenségeit kormányozzák. *Physique sociale* című művében (1869) kidolgozza az átlagember fogalmát, s megállapítja a nagy számok törvényét: a statisztikai átlagértékben tükröződik egy nemzet tényleges társadalmi állapota.

V.

A PROBLÉMA MEGOLDÁSA.

1. A gátlásnélküliség és az evidencia élménye a probléma-megoldásban. 246.1.
- 2. A teremtő gondolkodás egysége: a megoldás élménye nem szigetelhető el. 248. 1. – 3. A helytelen megoldások termékenyítő ereje. 248.1.

1. A valamely föladat irányában haladó gondolkodásnak *harmadik, befejező szakasza: a probléma megoldása*. Ez közvetlenül folyik a problémának gondolkodással való feldolgozásából: a keresgetés, a próbálkozás, a megfelelő tartalmak kiválasztása, egymásra vonatkoztatása és kombinálása közben előbb vagy utóbb, lassan vagy hirtelen, rendszerint kibontakozik egy általános eszme, a mintegy élő dinamikus szkéma, amely fokozatosan vagy gyorsan megtelítődik a különössel, a konkrétummal. Ekkor egyszerre csak az általános és a különös, az egész és a rész összefüggése föl villan s a szintetikus belátás bekövetkezik. Először mint valami fölkelő csillag virrad a kutató szellemi látóhatárának szélén a problémaoldó általános gondolat, eleinte elmosódva, határozatlan, ingatag fényben: mintha sűrű ködön keresztül közelednék. De lassan megnagyobbodik, erősebb fénybe öltözik, úgy hogy minden részlete mind konkrétább s megismerhetőbbé válik. Végre körvonalai teljesen kibontakoznak s egészen elválnak mindentől, ami körülveszi, ami idegen, ami nem ő maga, ami a problémával nincs igazi összefüggésben. *Numen adest*. A gondolat sugarait, az általános és a különös, az egész és a rész viszonyát ebben az utolsó alakban jelképezi a szó s ad neki mindenkítől érthető alakot s a személyes gondolatélmény logikai és nyelvi formulázást kap, mások számára is hozzáférhetővé válik.

A probléma megoldásának élményében két mozzanat rejlik. Egy *negatív*: a gondolkodás egyszerre csak *gátlás nélkül* megy végbe, a kutató azt érzi, hogy nincs már ellenmondás, összeférhetlenség vagy hézag a gondolatok között. S egy *pozitív* mozzanat: a gondolatok szükségképi tárgyi összefüggésébe való közvetlen belátásnak,

az *evidenciának élménye*. A megoldás tehát egyrészt akadályok legyőzése, másrészt az új összefüggésnek meglátása, az ismeretlennek az ismertre való visszavezetése, az általánosnak a különösben való megpillantása. Ez a gondolkodás teremtő aktusa, amelynek boldogságérzés, értelmi mámor a kísérője. Ez éppen az akadályok legyőzéséből s az erő tudatából fakad.

A kutató küzd a problémával, hogy megoldja, az igazságot földerítse. A kutató az első támadó, de csakhamar ő érzi magát megtámadottnak, mert a probléma gyötri, kergeti, lenyűgözi, hatalmába ejti, a legnagyobb és a legfáradtságosabb erőkifejtésre készíti. Csak akkor nyugszik meg, ha végigharcolta a küzdelmet, megoldotta a nehézségeket, a problémán diadalt aratott, újra harmóniát érez, az evidens viszonygondolatok tiszta lencsésén keresztül a világ egybehangzó szépségét élvez. Ekkor a próbálkozás, keresgélés, sokszoros tévedés és sikertelenség gyötrelmét fölváltja a fölfedezés diadalmas érzése. Ennek ereje arányos a kutató igazságért küzdő szenvedélyének erejével. Ez az érzés tör ki ARCHIMEDESből, amikor a monda szerint egyik fölfedezése után magáról megfedkezve ruhátlanul végigrohan Syrakusai utcáin s *heuréká*-t kiált. NEWTON-t abban a pillanatban, amikor rájön a gravitáció törvényére, olyan ujjongás fogja el, hogy végső számítását nem tudja befejezni s másra bízta. DAVY-t fivére, amikor a potassium-ot (káliumot) fölfedezi, szobájában táncolva találja. Amikor PASTEUR a poláros fény síkját jobbra csavaró borkősavnak fizikai izomerjét, a balra csavaró borkősavat fölfedezi, az École Normale folyosóján laboratóriumi segédjét boldogan ölelgeti.

Amikor a megoldó gondolat felötlik, akkor öltözik hirtelen a legmegfelelőbb szavakba s követel gyors megrögzítést, mert gondolat és kifejezés az elme méhéből egyszerre születik. Később már esetleg kevésbé találó kifejezések kullognak a kihűlt gondolat után, ha nem sietünk a szavakat a gondolat születése közben röptükben elfogni. Ezt a jelenséget DARWIN önéletrajzában finom megfigyelés alapján jellemzi: «Régebben a mondatokon gondolkodtam, mielőtt leírtam volna őket. De sok éven keresztül rájöttem arra, hogy időt takarítok meg, ha először gondatlan kézzel egész lapokat gyorsan telefirkálok, oly hirtelen, ahogy csak tudom, a szavak felét összevonva; és csak azután írom újra helyesen kellő megfontolás után. Az először csak hirtelen lefirkált nyers mondatok sokszor jobbak, mintha hosszas megfontolás után írtam volna őket.» (Autobiography of Ch. Darwin. Thinker's Library. 72.1.) íme, a száraz DARWIN-nál is az ihletnek, teremtő ötlet felvillanásának nyoma: siet gondolatait nyersen megrög-

zíteni, mert fél, hogy a gondolatokkal együtt születő szóburok helyes formája elillan.

2. Óhatatlan volt, hogy amikor a probléma megoldására irányuló próbálkozások és tapogatózások élményeit, mint a probléma-tudat második mozzanatát vizsgáltuk, mindjárt a megoldásnak, a szintetikus viszonybelátásnak, mint a problématudat harmadik mozzanatának elemzését is ne csatoljuk hozzá. Hisz az alkotó gondolkodásnak ezek a szakaszai úgysem választhatók el mereven egymástól. Ha a probléma megfogását, a megoldására irányuló kísérleteket, az általános eszme megszületését és az új viszonybelátást, mint megoldást külön gondolkodási szakaszok gyanánt vizsgáltuk, ez nyilván mesterséges pszichológiai elvonás és elemzés volt, mert a valóságban *az egész teremtő gondolkodás egységes fejlődés eredménye*. Bár az egyes szakaszokat mintegy külön kipreparáltuk, mindig tudatában voltunk annak, hogy ez csak a részletek tüzetesebb külön-látásának célját szolgálja s óvakodni iparkodtunk a forraszerű végleges meghatározásoktól, a fogalmi hálókötéstől. Elemzés közben mindig eszünkben tartottuk, hogy a teremtő gondolkodó *eleven személység*: ha lényegét és teremtő munkáját egyetlen formulákba öntjük, akkor egyszersmind megöljük.

Így vagyunk főképp a problématudat megoldási szakaszával, az alkotó gondolkodással: legfeljebb ideális típusát szerkeszthetjük meg, amelyhez sok közeledő, átmeneti forma lehetséges. A megoldás élményét rendszerint a «teremtő hangulat» előzi meg, amely a kutatót bármikor és bárhol megszállhatja, akkor is, amikor eszeágában sincs a megoldást keresni, föltéve, hogy előbb már mélyen belefűrődött a probléma lelkébe. Valami ritka rugalmasság és belső ráirányulás lepi meg. Egyszer csak formát kezd ölni a gondolat, az addig összefüggéstelen összefüggővé, a szerteszórt renddé illeszkedik össze s megtalálja a maga sajátos kifejezését. Ezt az anyag gondolat az elme aztán véglegesen megformálja, tervszerűen igazolja, az ötletet logifikálja. Azonban ez csak típus, amely sokféle személyes változat-formában jelentkezik. A most jellemzett szakaszok össze is olvadhatnak: az eszme megfogamzása és megformulázása egyszerre is előpattanhat.

3. Most kilépve a megoldás élményének szubjektív köréből, vessünk egy pillantást a megoldás objektív szerepére a tudomány fejlődésében. A tudomány haladása a problémák helyes föltevésében

és megoldásában áll. A tudományok története azonban sok példával tanúsítja, hogy az egy-egy korban szubjektíve helyesnek hitt, de tárgyilag helytelen megoldások is akaratlanul előmozdítják a tudomány fejlődését, mert a problémák így élesebb világításba kerülnek s a hamis megoldások cáfolatára fordított törekvés új igazságok meglatására vezet. Az igazság útja tévedésekkel van kirakva. A hibás elméletekben is rendszerint rejlik az igazságnak valami magja, amely aztán a tévedések gyomai között fokozatosan teljes igazsággá virágzik ki, esetleg úgy, hogy egész nemzedékek elméje foglalkozik velük s ápolja őket.

Az alchimia, mint az aranycsinálásnak, vagyis a nemtelen fémek nemes fémekké való átváltoztatásának művészete évezredekken át eleven érdeklődés és tudományos meggyőződés tárgya. Ezt csak fokozta az aristotelesi tan, amely szerint az anyag voltaképpen egy és csak a járulékok szerint változik. Az alchimisták titokzatos vizsgálódásai mégsem voltak egészen hiábavalók, mert belőlük fejlődött ki fokozatosan a kémiai tudomány, másrészt az orvostudomány is hasznukat látta. Az alchimisták ugyan nem tudtak aranyat előállítani, de közben nevükhöz igen sok, az aranynál többet érő felfedezés kapcsolódik. Így a XIII. században ALBERTUS MAGNUS felfedezi a cinket, 1669-ben BRANDT a foszfort, 1702-ben BÖTTGER a porcellánt.

Egy századon keresztül uralkodott a kémiában STAHLnak flogiszton-elmélete, amely szerint minden éghető testben, ide számítva a kalcinálható (későbbi műszóval: hevítés útján oxidálható) fémeket is, egy közös alkotórész van: a flogiszton. Az égés lényege a flogisztonnak az égő testből való távozása. Minél hevesebben ég valamely test, annál több flogiszton van benne. Ennek az elméletnek helyességéről majdnem minden kémikus a XVII. század közepétől a XVIII. század végéig erősen meg volt győződve. Végre L'AVOISIER kvantitatív vizsgálatai az elméletet végleg megdöntötték. De azért a flogiszton-elméletnek a kémia történetében igen nagy a jelentősége s melléktermékként számos felfedezésre is indított, mert ez volt az első elmélet, amely egységes alap gondolatból iparkodott magyarázni a kémiai változásokat.

A XIX. század első felében nagy felfedezésszámba megy s divatos új tudományággá emelkedik GALLnak frenológiája vagy kraniológiája: valamely lelki tulajdonság (pl. hűség, vagyonszerzési vágy) ereje egyenes arányban áll a megfelelő agyrészeknek térbeli kifejlődésével, tehát nagyságuk a koponya külső alakulatára is hatással van s így

a koponya felületén látható domborodásokból vagy mélyedésekből bizonyos szellemi tulajdonságok jelenlétére vagy hiányára lehet következtetni. Bármily alaptalan, sőt sokszor szédelésbe is ácsapó volt ez az elmélet, mégis tagadhatatlan, hogy az igazságnak valami csírája mégis rejtett benne, t. i. a lelki működéseknek bizonyos agyrészekhez való kapcsolása. Egész tudós nemzedékek iparkodtak GALL tanait megcáfolni s közben sorban felfedezték a lelki működések (érzéki érzetek, mozgásérzetek stb.) agyvelőbeli lokalizálását. A helytelen elmélet így fontos fejlődési indítéka lett az agyanatómiának és az agy fiziológiának. Egy sereg kiváló fiziológusnak, miközben a frenológiát támadta, új meg új problémája támadt a lelki tevékenységek és bizonyos agy centrumok között fennálló összefüggésekre nézve. Sőt BROCA a beszélőszervek ágybéli mozgásközpontjait a beszédképtelenség (afázia) eseteinek kapcsán ugyanazon a területen találta meg, ahol GALL a beszédképesség székhelyét megjelölte (Broca-féle agytekervény: az agyvelő *gyrus frontalis inferior-Já,nak* hátsó része). Ugyanilyen problématermékenyítő hatása volt a XVIII. század végén MESMER divatos tanának, amely szerint az egész világegyetemet, az élő szervezeteket is, mágneses erő hatja át s a betegségeket az állati magnetizmus hibás mennyiségi eloszlása okozza. Gyógyításukra tehát a mágnest mint eszközt kell felhasználni. Tudós generációk számára probléma volt az állati delejesség, míg kitűnt, hogy MESMER eljárásai szuggesztió és hipnózis útján hatottak. Így a szemfényvesztő mesmerizmus cáfolata eleven forrásává lett a szuggesztióra s a hipnózisra vonatkozó problémáknak és kutatásoknak, a patopszichológia új mezejének. A tudomány gyakran úgy jár, mint Saul: elindul, hogy megkeresse apja szamarait – s királyságot talál, vagy úgy, mint a perzsa FIRDUSZI Sáhnáme-eposzában a Husenk nevű hős: sziklával agyon akar vágni egy kígyót, de célt téveszt – s megtalálja a sziklák súrlódása és szikrázása nyomán a kovatüzet.

VI.

PROBLÉMATUDAT ÉS ÉRZELEM.

1. Az érzelem szerepe a problématudatban. 251.1. – 2. A probléma, mint kínos belső vívódás forrása. 252. 1. – 3. Az érzelem negatív hatása a problématudatra. 253. 1. – 4. Az érzelem pozitív hatása a problématudatra. 254. 1. – 5. Irányérzelem a problématudatban. 255. 1. – 6. Dinamikus és statikus logikai érzelem. 257. 1. – 7. Az önérzelem szerepe a problématudatban. 258. 1. – 8. Hiúság. 259.1. – 9. Becsvágy. 262.1. – 10. Hatalomvágy. 264.1. – 11. Büszkeség. 266.1. – 12. Dicsőségvágy. 269. 1. – 13. Tudós góg. 271. 1. – 14. Szerénység. 274. 1. – 15. Tudós autarkia. 275.1.

1. Az igazi tudományos kutató munka, a fölfedezés és a fel-találás, éppoly kevésbé száraz lelki tevékenység, mint a nagy költők és rajongó apostolok munkája. A tudós nem «a megismerés hideg démonja». A problémaélmény egyik szakaszában sem merőben értelmi jelenség, a «rideg ész» merev gondolkodási mechanikája. A probléma már érzelmi állapotban fogan meg: lelki talaja a nyugtalanság, a kétség, a bizonytalanság, a talányszerűség, a kíváncsiság érzelme. De a problématudat második szakaszában, a keresés és próbálgató gondolkodás közben is, csak az a kérdés tudja az elmét hosszabb ideig lekötni, amely érzelmi gyökereket tud beleereszteni. A merőben «észember», az egészen érzelemmentes gondolkodó csak pusztá fikció. A hideg SPINOZA azt mondja, hogy úgy kell az érzelmekkel és értékeléssel átszőtt kérdést is a matematikus módjára vizsgálnunk, «mintha a kérdés vonalakra, síkokra és testekre vonatkoznék» (*ac si quaestio de lineis, plants et de corporibus esset*). Azonban SPINOZA bizonyára nem a lelki valóságot akarta leírni, hanem a gondolkodásmód elé eszményt kitűzni. Másutt ő maga az élet legfőbb boldogságának, a legmagasztosabb érzelemnek minősíti az *amor Dei intellectualis*-t, Isten értelmi szeretetét, amely az Istennek, vagyis a dolgok egységének, a természetnek világos és határozott megismeréséhez kapcsolódik. A tudományos kutató tevékenység valójában csak *külsőleg*

a nyugodt, hideg észnek mindig a tárgyhoz tapadó munkája: a kutató lelkét bensőleg erős feszültség, a megismerés vágyának rajongása, teljes odaadás, finom érzékenység hatja át, a munka sikeréhez mérten hol excitációs, hol depressziós hangulat uralkodik rajta; mihelyt problémája megfogon, szellemi érverésének üteme hirtelen meggyorsul.

Az, ami a szemléletes tartalmak kombinációját, vagyis a fantázia tevékenységét, másrészt az elvont viszonyok gondolatát megindítja, főképp az érzelem. A képzelet és a gondolkodás a problémát kibontakozásában nem magától forgó kerék, amelynek mozgási energiáját csupán a gondolatok tartalmi-logikai hideg kapcsolata szolgáltatja. Arra, hogy az értelem hatékonyan működésbe jöjjön, egy nem intellektuális tényező szükséges, amely mozgásba hozza. Ez a tényező pedig, amely egyébként válhatatlan egységben van a gondolkodással, az érzelem. A gondolkodás minden kombináló és alkotó munkáját valamely szükséglet érzése, kívánság, ki nem elégített törekvés, kellemetlen várakozás, nyugtalanság indítja meg, oly lelki mozzanatok, amelyek éppen a problémátudatra jellemzők. Az érzelem azonban a gondolkodás munkáját nemcsak megindítja, hanem tovább is kíséri s mint az alkotás közben éizett gyönyör és fájdalom, tetszés és nemtetszés, remény és csalódás folyton újabb meg újabb indítékokat szolgáltat. Mennyi új kombináció, a gondolatok mennyi újjászervezésének forrása a kutatónak a sikertelen próbálgatás miatt éizett levertsége és reménytelensége, a sikert ígérő kísérleteken éizett öröme és lelkesedése munkája egyes szakaszaiban! Nincsen egyetlen sem kicsiny, sem nagy tudományos fölfedezés, amely híján lenne az erős benső érzelmi elemnek: a tiszta hideg észmunka a lelki élet csodája lenne.

2. A problémátudat sok belső gyötoremnek, kínos vívódásnak s tragikus kétségnek forrása. DESCARTES hosszú benső tusakodása után azt hiszi, hogy az igazság hajnali fénye lelke látóhatárának szélén fölpirkad. Ekkor egy éppen ellentétes logikai erejű gondolat a fényt csakhamar kioltja s újra a kétség éje borul reá. Ez a kétség 1619-ben a Duna-menti Neuburgban kétségbeeséssé tarajosodik: ekkor már csak Istentől vár segítséget és megnyugvást. Egy időre az ész legyőző misztikus éizés uralkodik lelkében: azt ígéri buzzó imádságban Istennek, hogy Lorettóba zárandokol, ha megszabadítja gyöttrő kétségeitől. DESCARTES SZÍVÓS lelke a válság fölött diadalmaszkodik: a kínzó éizelmek köde széthasad, a sötétség fölött az ész

fénye gyullad ki. S a nagy problémalátó a *lux rationis*-hoz, mint a tudomány világító fáklyájához, élte fogytaig hűségesen ragaszkodik. Pedig neuburgi lelki válságában közel volt ahhoz, hogy a miszticizmus uralkodjék rajta, úgy ahogy a kor másik nagy matematikusán, PASCALON. DESCARTES az irracionálisban csak a racionális határát és korlátját pillantja meg: «Az ész végső foka annak belátása, hogy vannak dolgok, amelyek elérhetetlenek maradnak számára.» PASCAL az irracionálist a szívvel, az érzelemmel akarja megragadni (*à juger far le sentiment*): az érzelem is problémamegoldó ismeretforrás. Ezért megrójjá DESCARTES-ot, hogy a *bon sens*-t fölcseréli az ésszel, holott az érzelem a léleknek igazi látó ereje. PASCAL szemében az érzelem közvetlen bizonyossága sokszorta többet ér, mint az ész bizonyossága. Az igazi tudást és boldogságot tehát nem az ismeretekben, a tudósoknál és a filozófusoknál kell keresnünk eszünk útján, hanem Istennél szívünk által. Ezt fejezi ki *Mémorial*-ja, amelyet halála után ruhájába varrva találtak:

«Dieu d'Abraham, Dieu d'Isaac, Dieu de Jacob»
 non des philosophes et des savants.
Certitude. Certitude. Sentiment. Joie. Paix.

Érthető tehát, hogy nem, a tudomány, a matematika és a fizika, amelyekben léngelméje ragyogott, lelkének igazi szükséglete és életének föladata, hanem az érzelmi-vallásos megújulás. De a gondolkodás és az érzelem harcára jellemző, hogy amikor élte vége felé nagy fájdalmak gyötrik, ezek erejét a gondolkodással akaija legyőzni: mégis a lacionalizmus diadalmaskodik benne, legalább mint a lélek terápiája az érzelemmel szemben, mert visszatér kízó gyötrelme közepett még egyszer a matematikához s a cikloid problémáján töri a fejét. Ez a lángésznek utolsó hatalmas racionális föllobbanása volt: a másolatban elterjedt értekezés olvasása sugallja LEIBNIZET az infinitezimális számítás fölfedezésére, saját vallomása szerint: *subito lucem haust*.

3. A tudományos gondolkodás is, mint a kutató személyes elméletvékenysége, érzelmi és akarati személyes impulzusokból támad, ha mindjárt a gondolt tartalom: a viszony, a törvény, az elv, a módszer objektív jellegű is. De éppen azért, mert a gondolkodás lelki síkon szubjektív tevékenység, tapadhat hozzá zavar, következetlenség, kiegyenlítetlenség, korlátoltság és tökéletlenség. Ezért a tudomány sohasem végleges, «lezárt» egység, hanem fejlődő valami. A kutató

személyiségnek olyan mozzanatai is érvényesülnek, amelyek nem az igazságra törekvő kutatónak, mint ilyennek, hanem az *embernek* tulajdonságai: érzelmei, belső mozgalmassága, értékelő magatartása. Az érzelem nélkülözhetetlen hajtóereje a gondolkodásnak, de a pusztá érzelem, ha az ész nem őrzi ellen, sok tévedés forrása is lehet. Klsietésre késztet, azt láttatja, amire a kutató vágyik, a megfigyelést eleve színezi, sőt eltorzítja. Valójában mégis csak az értelem ismer s nem az érzelem: nincsen valami extraintellektuális megismerés. Az érzelem csak indító és kísérő szerepet játszik. Ha magát a megismerést, mint viszonybelátást akarja pótolni, akkor ez a szerepe téves és meddő. Az érzelmenek túlburjánzását a tudományos gondolkodásban már BACON veszedelmesnek tartja: «Az emberi értelem nem száraz fényű (luminis sicci), hanem az akarattól és az érzelmeiktől kap nedvet, így alkotja akarata szerint a tudományokat; mert az ember leginkább azt akarja igaznak tartani, amit hisz. Elveti tehát a nehezét, mert a kutatásban türelmetlen, el a józant, mert ez reményeit korlátozza; elveti a természet mélyebb vizsgálatát, mert elbizakodott és gőgös, nehogy úgy tűnjék fel, mintha az elme silány és változó dolgokkal foglalkozik; elveti a csak látszólag ellenmondót, mert fél a tömeg véleményétől; az érzelmei tehát sokszor észrevehetetlen módon eltorzítják és megrontják az értelmet.» (Novum Organum. XLIX.)

4. De ha az érzelmeinek gyakran ilyen ferdítő hatásuk van is a megismerésben, a teremtő gondolkodásnak mégis jelentős pozitív tényezői. A kutató akkor teremt a legfokozottabb eréllyel, ha teljesen át van hatva, szinte megszállva, a problémában rejlő feladatától, ha magas hőfokú lelkesültség ég benne tárgya iránt s belsőleg állandóan fűti. Ilyen érzelmek segítségével folytan tud hidat verni én-je s a dolog között, tudja magát mind mélyebben belefűrni a tárgyba. A lelkesültség természetesen néha csökken, sőt gyötrődésbe megy át, ha a kutató értelme elé hirtelen áthatolhatatlan akadály emelkedik s ezt egész személyiségének hosszú erélyes megfeszítése tudja csak eltávolítani. A megismerés nem szenttelen számolás eredménye, hanem az igazság után való szenvedélyes sóvárgásé, amelyet az öröm teremtő termékenysége is kísér. SPENCER HERBERT, amikor gondolatrendszere belső fejlődési útját önéletrajzában megrajzolja, ennek tanulságait mindjárt előszavában tömören így köti csomóba: «Mindenesetre egy jelentős igazság világossá lett előttem: valamely gondolatrendszer keletkezésében az érzelem hatalmas tényező: talán éppen akkora

jelentőségű, mint maga az értelem.» (An Autobiography. I. 1904. VII. 1.)

A kutatásnak és teremtő gondolkodásnak legfőbb hajtóereje a probléma szeretete, más szóval az igazság szenvedélyesen odaadó tárgyszerelme. Minden egyéb érzelm, amely a problématudatot kíséri, ennek tövéről hajt ki. «A nagy problémák – mondja NIETZSCHE – nagy szeretetet követelnek és erre csak erős, biztos szellemek képesek, akik szilárdan támaszkodnak önmagukra. A legnagyobb különbség, vajjon egy gondolkodó a maga problémái mellett *személyesen* foglal-e állást, úgyhogy bennük a maga sorsát, boldogtalanságát vagy nagyobb boldogságát érzi, avagy pedig csak *személytelenül*: azaz a problémáknak csak a hidegen kíváncsi gondolkodás szerveivel való tapogatásához és megfogásához ért. Az utóbbi esetben semmi sem jön ki a dologból, mert a nagy problémáknak békák és puhányok nem tudnak birtokába jutni.» (Die fröhliche Wissenschaft. 345.)

A kutatónak is van homéroszi múzsája vagy sokratesi daimonionja, az ő lelkében is lobog a heves szenvedély, az alkotás vágya és gyönyöre, az ő szellemében is ott sistereg a hirtelen meglepő inspiráció. A tudományos kutatás problématudata hol kínos gyötrődésnek, hol alig felülmúlható gyönyörnek forrása. «Aki égető probléma előtt nem izzik a lelkesedéstől; aki nem érzi ilyenkor erejének szárnyalását; aki a varvavárt *fiat lux* ünnepélyes pillanatának közeledtére nem érzi lelkében a gyönyör meghatódottságát, az hagyja ott a tudományos kutatást, mert a természet nem pazarolja kedvezéseit a hidegvérűekre. A hidegség legtöbbször a tehetetlenség csalhatatlan jele.» (Ramon y Cajal.)

5. A probléma szorosan összefügg az érdeklődéssel: az *érdek* pedig nem egyéb, mint valamely irányú *hiányérzés*. A gondolkodás összeforr ezzel a hiányérzéssel, sőt ez táplálja, mintegy a probléma irányát jelzi, arra a hézagra utal, amelynek betöltése éppen a gondolkodás feladata. Ez az érdek, amely állandó figyelmi készséggel jár együtt, *irány érzelmeknek* is nevezhető. A képzettartalmak folyton változhatnak, azonban a tudatnak a problémára összpontosuló figyelmi ráhangoltsága, az irányérzelem állandó marad: az irányérzelemnek jelentékeny szerepe van a lelki háttérben hullámzó tartalmak önkénytelen kiválasztásában és összetartásában. Ha valakinek elméje egy problémára rászegződik, mmt pl. MAYER RÓBERTÉ az energiamegmaradás kérdésére, az irányérzelem hol világosabban, hol elrejtetten évekig élhet lelkében, nrnt a gondolkodásnak állandó rugója. Ilyen-

kor nrntegy a léleknek bizonyos irányú *polarizációja* áll be, amelyet állandó hiányérzés és belőle fakadó egyirányú makacs figyelmi hajlam jellemez. Mikor NEWTONt megkérdezték, vajjon hogyan fedezte fel a gravitáció törvényét, azt felelte, hogy mindig reá gondolt. A szellem birodalmának meghódításában is érvényesül a gondolat: *divide et impera*, ne egyszerre, hanem egymásután! Egy eke egyszerre csak egy földet tud szántani: az elme is csak egy problémára tud teljes érzelmi és értelmi erővel rászegződni.

A probléma a tudatban mintegy *kristályosodási tengellyé* szilárdul, amelyre a kutatónak egész értelmi, érzelmi és akarati valója folyton ráirányul. Igen jellemző erre az állandóan feszült lelki állapotra, amelyben az irányérzelem jelentős szerepet játszik, SEMMELWEIS problématudata és felfedező gondolatmunkája. Sok nő hal meg SEMMELWEIS szülészeti osztályán gyermeklázban, sokkal többen, mint a másik párhuzamos osztályon, ahol a tanársegédeken kívül csak a bábanövendékek és nem az orvostanhallgatók foglalkoznak a betegekkel. Egy időben SEMMELWEIS hosszabb ideig távol marad s ekkor osztályán a gyermekági láz eseteinek száma egynegyedre csökken. Közben az egyik boncoló professzor hullaméreggel való fertőzés következtében meghal, még pedig ugyanolyan tünetek között, mint a gyermeklázban szenvedő asszonyok: a nyirokedények és vérerek feltűnő gennyedése a közös jelenség, csakhogy ez a professzor karján, a szülőnőknél az alhasi szervekben mutatkozott. SEMMELWEIS, akit régen kínoz a gyermekági láz okainak problémája s folyton erre gondol, rögtön felismeri a megegyezést, az általánosnak két hasonló esetét. Előveszi boncoló jegyzőkönyveit s összehasonlítja a professzor holttestének boncolásáról szóló följegyzéssel. Erős izgalom tör ki rajta. Sokat töpreng azon, hogyan lehetnek a tünetek azonosak? hogyan kerül a szülőnőkbe a fertőző hullaméreg? Az okot folyton keresi, a probléma állandóan üzi-kergeti, az erős irányérzelem következtében se éjjele, se nappala. Gyötrő problématudata így okoskodik: a professzor ujját egy ügyetlen medikus boncolás közben megszurta s a seb fertőződött; a gyermeklázásoknak is a szülés után sebük van, tehát ez is fertőződik. De mitől? Hirtelen eszébe ötlük, hogy jómaga sok hullát boncol munkatársaival, az orvostanhallgatókkal s aztán osztályára megy a szülőnők vizsgálatára. Vajjon nem ő fertőzi be a medikusokkal együtt hullaméreg útján a szülő nőket? Fölvillan elméjében, hogy néha maga is érzi kezének hullaszagát, ha a boncolás után meg is mossa: valami csekély hullarészecskék kezén maradhatnak. Ezek az okai nyilván a szülő asszonyok fertőzésének. Ahogy a

boncoló orvos néha magát fertőzi meg boncolás közben, akkép boncolás után ő megfertőzi a szülőnőket. A lelkiismeret föllázad önmaga ellen: gyilkos! – cseng fülébe a panaszkodó szülőnőknek kétségbeesetten sikoltó szava. Azért csökkent egy negyedére a gyermekágyi lázban elhunytak száma, mert ő távol volt s nem fertőzte őket. Új kinyilatkoztatás tárul fel előtte: a titkot sikerült lelepleznie, a megoldás megvan! Nemcsak szappannal és kefével, de klórral is meg kell boncolás után mosnia kezét. 1847 április havában 312 asszony közül 57 halt meg gyermekágyilázban, júliusban a klórral való kézmosás óta 180 közül már csak 3-an. A probléma kristályosodási tengelye SEMMELWEIS tudatában tovább telítődik, a *probléma irányérzelmé* tovább sem enged neki nyugtot. Az egyik kórszobában 12 asszony közül 11 meghal. SEMMELWEIS szinte kétségbeesve üldözi az okot. S megtalálja az egyik asszony eves rákdaganatában, amelyet kezével vizsgált s most nem hullarészecskékkel, hanem a daganat fertőző anyagával sebezte halálra a vajúdó asszonyokat. Így rájut arra, hogy elmélete nemcsak a szülészetet érdekli, hanem minden sebkezelésben nagy jelentőségű. A gyermekágyiláz kérdését a sebfertőzés általános problémájává szélesíti ki. S ez a siker mennyi győtrő töprengés, lelki küzdelem, szellemi koncentráció, a problémának való teljes magaatadás eredménye! Kíméletét nemcsak eszével, de szíve vérével gondolja ki: logikai következtetései lelki rugói között nagy szerepet játszik az állandó feszültség hangulata, a problémája felé folyton töiő és nyugtalanító irányérzelem. (SEMMELWEIS I.: Gesammelte Werke. Hersg. von Tiberius v. Győry. 1905. Bevezetés.)

6. A problématudatnak elemzése világosan megmutatta, hogy a saját szerű értelemben vett gondolkodáson, mint értelmi tevékenységen kívül milyen nagy szerepük van a megismerésben az érzelmeknek. Általában a sikertelen, ellenmondó, következetlen vagy összefüggéstelen gondolkodást kínos és nyugtalanító érzelem kíséri, míg a sikeres, evidens, következetes, egységesen összefüggő, rendszeres gondolkodó tevékenységgel gyönyörérezlem, az értelmi kielégülés öröme jár együtt. Ezek az érzelmek az *értelmi* vagy *logikai érzelmek*. Kétféle formájuk van: *dinamikus* és *statikus*.

A *dinamikus* értelmi érzelmek a problématudat megfogadási és próbálkozási szakaszával, az ismeret megszerzésével kapcsolatos s abból fakad, hogy elménk tevékenységét fejti ki: amint szerveink gyakorlása jólesik, akkép gondolkodásunk sikeres tevékenysége is. Ez az értelmi érzelmek már a tudásvágy primitív formájával, az

öszönszerű *kíváncsisággal* kapcsolatos. A kíváncsisággal együttjáró érzelem a gyermek lelki fejlődésében igen nagy szerepet játszik. Az ember idegennek érzi magát a világgal szemben: az ismeretlent ismertté törekszik átváltoztatni, s ha ez sikerül neki, gyönyört érez; ha nem, fájdalmat s nyugtalanságot. Akiből hiányzik ez a megismerő törekvés, magasabbrendű kíváncsiság, mint az okok nyomozásának állandó lelki szükséglete: az soha sem tehet szert igazi szellemi élvezetre, az mindenkorra filiszter, ακνυζ vo ἄληξ marad (PLATON). A kíváncsiság nem sajátságos mozzanata a tudományos gondolkodásnak: a kultúra más területein is van fegyelmezett kíváncsiság, amely nem különbözik a tudományos gondolkodásától. A tudománynak szüksége van kíváncsiságra s ki is aknázza, de a pusztán kíváncsiság még nem hoz létre tudományt.

A teremtő gondolkodó-típust az igazság kutatásának vágya és öröme egyik problémától a másikhoz űzi. GAUSS írja 1808-ban BOLYAI FARKASnak: «Az igazság kutatása most is oly sok örömet okoz neked, mint régen? Igazában nem a tudás, hanem a tanulás, nem a birtoklás, hanem a szerzés, nem a lét, hanem a hozzájutás az, ami a legnagyobb gyönyört okozza. Ha én valamit egészen napfényre hoztam és kimerítettem, akkor elfordulok tőle, hogy újra a sötétbe menjek; ilyen különös a soha nem fáradó ember: ha házát felépítette, akkor már nincs nyugta ebben lakni, hanem egy másikba kezd. Úgy képelem magamat, mint a világhódító: alig igazott le egy királyságot, már a másik ellen vezeti seregét.» (BreifWechsel zwischen C. Fr. Gauss und W. Bolyai. Hersg. v. Schmidt und Stäckel. 1899. 94. 1.)

A problématudat harmadik fejlődési szakaszához, a megoldáshoz, a küzdelemmel kivívott ismeret bírásához fűződik a *statikus értelmi érzelem*. Ez már az önértésnek, az erő és a hatalom érzelmének egyik faja: olyanfajta, mint a testi erő, a hatalom, a gazdagság tudatából fakadó érzelem, csakhogy itt az erőt, a hatalmat, a birtokot a szellemi javak, az igazság ismerete képviseli. A vérbeli kutató jobban szereti a hódítás nyugtalanságát, mint a birtoklás bizonyosságát.

7. Mennyi problémamegoldás, tudományos alkotás egyik fő lelki forrása az a bonyolult érzelem, amelyet *önéretsemnek* (én-éretsemnek) nevezünk: a gyönyör, hogy erőnk az érdeklő problémába belefelekedhetjük, itt valónkat kifejthetjük, a megkötöttség állapotából szabadon kiléphetünk; az öröm, hogy valaminek okai, azaz teremtői, az igazság fölfedezői lehetünk. Mindenki, aki fölfedez vagy alkot valamit, bizonyos fölényt érez azokkal szemben, akik semmit sem fedez-

nek fel vagy semmit sem alkotnak. A tudós sokszor nem csupán a teremtő gondolkodás gyönyöre vagy az igazság szeretete miatt kutat, hanem azért is, mert másokkal szemben jól esik elmeélet, eszének erejét megmutatnia s velük szemben mesterként föllépnie. A problémamegoldás, az igazságok fölfedezése az önerő érzelmének természetes folytatása, a teremtő gondolkodással együttjáró öröm egyszersmind a győzelem öröme. A problématudattal kapcsolatos érzelem a kutató legbensőbb én-jének megnyilvánulása, egész valójának, legmélyebben rejtőző lelki szükségletének és vágyának kitörése. Ebből érthető lelkének egyoldalú irányítottsága: se nem lát, se nem hall, mintegy meg van szállva, problémájának rabszolgája, de csak azért, hogy a megoldásban ura lehessen.

Az önérzelem általában a meglegedettség érzése azon elismerés miatt, vagy az elégedetlenség érzése azon lebecsülés miatt, amelyet az egyén környezetében magára nézve tapasztal. Az önérzelem tehát elsősorban azon értékelés körül forog, amelyben az egyén embertársaitól, a környezetnek vele szemben tanúsított érzületétől és viselkedésétől részesül. Az egyén én-je közvetlenül tiszteletet, elismerést, nagyrabecsülést, sőt csodálatot kíván, olyat, sőt nagyobbat, mint amennyire önmagát és munkáját értékeli. Mi határozza meg az értékmérőt? A legtöbb emberre nézve a környezet, amelynek értékelését átéli: örül neki, vagy gyötrődik rajta. Azonban a környezet és az én értékelésének ez az azonossága föl is bomlik, még pedig az erkölcsileg autonóm embernél, aki maga szab magának törvényt és értékmérőt. Az ilyen ember a maga megítélésének mértékét nem környezetének véleményéből meríti, hanem önmagából. Ilyen az igazi tudós, aki tisztában van problémája és megoldási módja, a rá fordított elmemunka és fáradtság értékével, ha a környezete nem ismeri is el. De ezt az autonómiát is a legtöbb tudósnál nem szabad túlbecsülnünk. Mert értékelésük a legtöbbször mégis csak függ a társadalomnak egy ideális csoportjától, amely az értékmérőt mintegy szentesíti. Tehát a társadalom és az én értékelésének azonossága mégsem bomlik fel, hanem megmarad, csak a társadalom kisebb körre korlátozódik: a tudósnál a szaktársak körére. Ezeknek róla való értéktudata adja meg főképp a megítélés mértékét; mások véleménye idegen, közömbös, sőt egyenest megvetett.

8. Az önérzelem fokainak hosszú sorozata állapítható meg a tudósok lelki alkatában, éppúgy, mint más embereknél is. A *hiú* tudós folyton vágyik nemcsak szaktársainak, hanem a széles tömegek-

nek elismerésére is. Az igazságnak kultuszával sokszor egy fedél alatt él a tudós lelkében önmagának kultusza is: a fölfedezett igazság, a problémamegoldás fényéből én-je is részesedni iparkodik. Hiúsága gyönyörűséggel töltkezik a saját elméje kiváló tulajdonságainak szemléletével: nagyon hajlamos arra, hogy boldogan elmerüljön abba a «belső képbe», amelyet a maga kiváló szellemi mivoltáról alkot. Ezt a «belső képet» psrsze görbe tükörben szemléli, amely jeles szellemtulajdonságait megnagyítja, hiányait és hibáit pedig erősen megkicsinyíti. De nem elégszik meg ezzel a szellemi narcizmussal. Nem elég neki, hogy ő maga érezze, milyen nagyszerű elméje van, a problémák megoldásában milyen merészen remekel, az igazságot milyen frissen és élénk fantáziával látja meg, hanem arra is törekszik, hogy mindezt mások is észrevegyék, méltányolják, elismerjék, bámulják: a tudományos köztudatban tükröződő «külső kép» még jobban érdekli, mint kiválóságára eszmélő énjének «belső kép»:». Önmagának a tudós közvélemény tükrében megpillantott jelentőségét élvezi. Jómagának bámulása azon a bámulaton épül föl, amelyről hiszi, hogy a többi emberben él iránta. Ezért a hiú tudós szeges gonddal ügyel arra, hogy az ő jelentőségét vetítő tükrök számát minél jobban szaporítsa: minél több ember tükrözze róla vissza azokat a jeles vonásokat, amelyekről meg van győződve, hogy megvannak benne, vagy legalább szeretné, ha lelke valóban fel lenne ékesítve velük. Minél nagyobb a tudós hiúsága, annál inkább tolódik át én-je ezekre a tükrökre, annál kevésbé marad lelkének súlypontja sajátmagában. Ém-je mintegy átvándorol másokhoz s ezektől «kívülről» vesz kölcsön értéket a maga számára: gyakorolja ugyan a tudós aszkézist, az igazságkutató odaadást, de amikor szerzetesi tudós cellát kér, azt is a színházban kéri. Minél kevésbé önálló és nagyszabású egyéniség, annál jobban függ a sajátmaga értékének tudata attól az értékeléstől, amely tudományos működését kíséri. Ha a tudós az igazságot önzetlenül kutatja s eredményeit örömmel közli, akkor mintegy kegyet osztogat nekünk. De ha azért teszi közzé műveit és tartja előadásait, hogy tudását hívságosan fitogtassa és kérkedjék vele, akkor mi vagyunk kegyesek hozzá, amikor figyelmünket nem tagadjuk meg tőle.

Már az élesszemű MONTAIGNE-nek feltűnik a tudósok tipikus hiúsága és önteltsége: «Nem tudom – mondja – mitől van, de kétségtelen, hogy, akik hivatásuknál fogva sokat tudnak, tudományos dolgokkal foglalkoznak és olyan állásokat töltenek be, amelyek könyvekkel vannak összefüggésben, az ilyen emberekben nagyobb a

hiúság, mint bárminő másfajta emberben. Vagy azért van ez, mert többet keresünk bennük és többet várunk tőlük, mint maroktól és nekik a közönséges hibákat sem tudjuk megtocsátani; vagy ezért, mert tudományukról táplált véleményük nagyon is elbizottá teszi őket s nagyon sokat mutogatják és nagyon is leleplezik magukat, ami aztán vesztüket okozza, mert elárulják magukat.» (Essais II. k. XVII. fejt. Birkás G. ford. 1913. 134.1.) Az ilyen hiú tudós gondolkodásának, tudományos kutatásának az a színe, mintha mások számára gondolkodnék, a világ szép szeméért kutatna. «A gondolkodók – mondja az egyébként nagyon hiú SCHOPENHAUER – feloszthatók olyanokra, akik a *maguk számára* és olyanokra, akik *mások számára* gondolkodnak: ezek az utóbbiak a szabály, amazok a kivétel. Az első helyen említettek öngondolkodók, s ezektől nyer igazi okulást a világ. Mert csak az a fény világít utólag másoknak is, amelyet valaki magának gyújtott. Ezért annak, amit SENECA erkölcsi tekintetben állít, hogy t. i. másnak számára kell élned, ha magadnak akarsz élni, értelmi tekintetben a megfordítottja áll: magad számára kell gondolkodnod, ha mindenkinek akartál gondolkodni. Es ez éppen a ritka, semmiféle eltökéléssel vagy jóakarattal ki nem kényszeríthető kivételesség, amely nélkül azonban a tudományban igazi hakedés lehetetlen. Mert más célra vagy általában közvetett célokra semmiféle elme sem jut abba a legmagasabb, e célból megkívánt feszültségbe, amely az én-ak és minden céljának feledését követeli; különben minden csak látszat vagy ürügy marad.»

A hiúságtól és a dicsőségvágytól azonban még a legnagyobb kutatók sem mentesek: náluk is az igazság kultuszával személyes dicsőségvágy párosul. Szeretik az igazságot, de amikor felfedezik és terjesztik, szeretik önmagukat is. Mély emberismeretből fakadnak a hiú CICERONAK őszinte szavai: *Trahimur omnes studio tandis et optimus quisque maxime gloria ducitur.* (Mindnyájunkat vonz a dicséret vágya s a *legkiválóbbat* leginkább sarkallja a dicsőség.) Akiváló antik államférfinak és tudósnak szavait igazolja HUMBOLDT A., amikor egy angol hölgyismerősének ezt írja: «DARWIN utazásának elbeszélésében csodálatos szép leírásokat találunk a forró égöv természeti viszonyairól, de ezeket Ön bizonyára nem olvassa, mert szerzőjük zoológus, ami Önnek egyet jelent azzal, hogy unalmas. DARWIN nak még egy érdeme van, ami nagyon ritka dolog az Önök országában – *dicsér engem.*» Milyen gyermekes hiúság tör elő a nagy HUMBOLDTnak ezekből a soraiból! Még olyan, magát merőben az igazság szenvedélyes kutatásának szentelt személyiségből is, mint PASTEUR, minduntalan a

hiúságnak magas hőfokú önérzelme árad ki. LISTER, a nagy angol sebész, levelet ír PASTEURnek, melyben áradozó szavakban mond köszönetet a sebfertőzés csíráiról szóló elméletéért, az antiszepszis diadalmas elvéért. PASTEUR ezt a levelet barátjainak boldogan mutogatja, tudományos értekezéseiben a maga egészében kinyomatja, sőt a sör erjedéséről szóló könyvében is közzé teszi. Vitázó irataiban majdnem annyit beszél önmagáról, mint a tárgyról. «Az igazi elméleteket – írja – egy jellemzi: az, hogy gyümölcshozók. E tekintetben elméleteim valóban megérdemlik az 'igazi teóriák' nevet, amint ezt BALARD barátom kutatásaimról szóló előadásában a nyilvánosság előtt is megállapította.» A hasonló példák száma a legkiválóbb tudósok nyilatkozataiból is tetszés szerint szaporítható. Csak még SCHOPENHAUER hiú, bár jogos felháborodását idézem a hegelianus filozófia-tanárok ellen, akik műveiről egyáltalán soha tudomást sem vesznek: «A minden akarati cselekvés szigorúan kényszerű voltáról szóló tanítás sehol sincs oly alaposan, világosan, rendszeresen és teljesen kifejtve, mint az én, a Norvégiai Tudós Társaságtól méltán pályakoszorúzott munkámban. A hegelkedő tanárok régi, velem szemben passzív ellenállást tanúsító politikájának megfelelően nem említik ezt az írásomat sem könyveikben, sem tudós vagy irodalmi folyóirataikban; a legszigorúbb titoktartással kezelik és nem létezőnek tekintik, mint mindazt, ami nem illik bele nyavalyás batyujukba, mint etikámat általában, sőt mint Összes műveimet. Az én filozófiám nem érdekli az urakat: ez azonban onnan ered, hogy az igazság föltárása nem érdekli őket. Érdekli őket viszont fizetésük, udvari tanácsosságuk. A filozófia is érdekli őket, de csak azért, mert kenyeret ad nekik.» A tudós hiúsága néha titkon fondorlatos. A tudós olykor önmagát is bírálja s kisebb hibáit látszatra megvallja, de csak azért, hogy ennek árán jogot szerezzen arra, hogy remeknek hitt tulajdonságait annál jobban csillogtathassa. Van olyan, mondhatnók, fordítottan hiú tudóstípus is, aki jómaga és társai előtt is nagyobbak látja és érzi magát, ha a nyilvánosság ünneplése elől kitér.

9. SCHOPENHAUERnek fönnebbi soraiból azonban már nemcsak a hiúságnak, hanem a *becsvágynak* szava is kihangzik. A becsvágy az önérzelemnek ugyanarról a lelki tövéről fakad, mint a hiúság. A kettő különbsége: a hiú szereti magát néha még oly tulajdonságai miatt is csodálatni, amelyek viszonylag csekélyebb mértékben vannak meg benne, ellenben a becsvágyó mélyen meg van győződve a maga értékéről: kiválónak nemcsak fel-

tűnni iparkodik, hanem valóban az is akar lenni, a maga énjét objektív érték edényének érzi s erős az igénye arra, hogy ezt az értéket mindenkor mindenki elismerje és nagyrabecsülje. A hiú boldog, ha *személyi* tulajdonságait: testi szépségét, erejét vagy ügyességét, gyors elmefordulatait, szellemességét csodálják. Ellenben a becsvágyó a maga *tárgyi* élessége, maradandó alkotása alapján követel magának megbecsülést: a katona becsvágya a győzelemre, a politikusé hatalomra, a kereskedőé a vagyonra, a földművesé minél több birtokra, a művészé minél szebb festményre, szoborra, épületre irányul. S mire becsvágyó a tudós lelke? Arra, hogy minél több és jelentősebb problémát megoldjon, minél több igazságot minél teljesebben ejtsen hatalmába. A kiváló kutató elme érzi, hogy « az istenek nem arra valók, hogy fazekat drótozzanak».

A becsvágy és a hiúság sokszor egybeolvad, mint ösztönző érzelmi erő, a kutató lelkében. Igen jellemző példája a hiúsággal vegyes túlzó becsvágnak a francia DUMAS s a jogosult becsvágnak a német LIEBIG. A két nagy szerves kémikus megegyezik abban, hogy LIEBIG folyóiratát (Annalen) ezentúl közösen fogják szerkeszteni s nemzetközi jelleget adnak neki. A hiú DUMAS – LIEBIG tudta nélkül – ezt az együttműködést körlevélben adja a kémikus világ tudomására, amelyet 1837-ben a francia akadémiának is bemutat «Az organikus kémia jelen állapotáról» címen. Ebben többek között így szól: «Felismertük, hogy mi közösen oly munkára vállalkozhatunk, ami mindenki előtt súlyos feladatnak tűnik fel: t. i. a szerves anyagok természetes osztályozására, gyökeik beható magyarázatára és tulajdonságaik kiderítésére, szóval: az organikus anyagok tudományos kémiaiájának megteremtésére.» A túlzó becsvágytól fűtött DUMAS tehát a maga és LIEBIG erejét akkorának vakmerő feltüntetni, amely meg tudja tenni azt, ami a kémikusok egész nemzedékeire váró feladat. LIEBIG, akinek józan becsvágyát a hiú kérdés nem rontotta meg, elképpedt, amikor nevét a manifesztum alatt látta. BERZELIUS levélben rögtön figyelmezteti, hogy azt, amit DUMAS ígér, lehetetlen teljesíteni s az előre beígért fölfedezések el fognak maradni. Az okos ember sohasem mondja, amit tesz, hanem csak azt, amit tett; a bolond azzal dicsekszik, amit tenni csak akar. LIEBIG ezt feleli BERZELIUSnak: «DUMASval szakítottam. Neki megrögzött szokása, hogy mindent feláldoz hiú becsvágyának. De ez nem az én szokásom. A tőle kibocsátott irat általában nagyon ostoba. A franciákra számított, én azonban óvakodtam ezt németül lenyomatni.» (BLUNCK R.: J. v. Liebig. 1938. 152. 1.)

10. A tudós kutatók jó részének lelkében az igazságra törő akarattal (*Wille zur Wahrheit*) egyszersmind a hatalomra törő akarat (*Wille zur Macht*) is párosul. A tudós becsvágya a benne rejlő értelmi erőket teljes odaadással és szenvedéllyel iparkodik kifejteni, hogy minél több problémát megoldva, minél több igazságnak hatalmába jusson, de ezt a hatalmat ki is élvezze s másokkal elismertesse. A tudós becsvágyának is mélyebb, de tudattalan gyökere a hatalmi ösztön, önmivoltának kiterjesztése s a tárgyaknak maga alá rendelése. A kutató tudós, aki igazságokat fedez fel, arra törekszik, bár legtöbbször nem tudatosan, hanem csak ösztönösen, hogy az igazságok jelentőségében és értékében ő is részesedjék: azt szeretné, hogy a *sub specie aeternitatis* szemlélt igazságok a maguk örökkévalóságából minél több sugarat mindenkorra az ő felfedező személyükre is vesse- nek. A becsvágy így átolvad az igazságok birtoklásának önérzelmébe: a *hatalomvágyba*.

Ez az érzés a tudóst arra sarkalja, hogy erős meggyőződéseiről, elméleteiről, «igazságairól», amelyeknek forrása az ő értelmi ereje és hatalma, másokat is meggyőzzön, hogy a nevéhez fűződő gondolat építését mások ugyanebben a szellemben folytassák, az ő alkotása tovább is éljen, tanítványaiban, «iskolájában» perpetuálódjék. Ezért másokkal, főképp tanítványaival szemben, erősen hajlamos a szellem világában is a tekintélyuralomra, eszméinek tekintéllyel való másokra kényszerítésére, mondhatnók a politikai autokrácia mintájára: az *ideokráciára*. Az erős eszmélyiségnek hatalomvágya ebben a szellemi imperializmusban éli ki magát: a tanítványok szervezett seregének, az «iskolának» szellemi egységét tekintélyével iparkodik kikényszeríteni. A hatalomvágyó tudósnak is szüksége van másokra, mint a hiúnak, azonban elsősorban nem azért, hogy bámulják és dicsérik, hanem hogy becsvágyának, én-je élvezésének eszközei legyenek. Én-jét ő is kívülről iparkodik erősíteni, de nem passzív módon, mint ahogy a hiú várja a dicséretet, hanem aktív módon: másoknak az ő jelentősége fokozását szolgáló viselkedését, elméletének elfogadását> az ugyanúgy gondolkodást a rendelkezésére álló eszközökkel kikényi szeríti: a másokon való szellemi uralkodás örömet és kielégülést okoz neki. Nem külső hatalomra tör, mint a politikus, hanem belső, szellemi hatalomra s ezt úgy gyakorolja, hogy fölényes értéke elismerésének tudatát élvezzi. Nincs a dolgok felett rendelkező hatalma: a lelkek fölött akar rendelkezni, problémáival s ezek megoldási módjaival, föltevéseivel és elméleteivel. Azonban, bár a fiatal tudós reptiliák egész engedelmes serege röpködi is körül, a független lelkekből mégis



F. Mackenzie metszete

*XVI. századbeli német
mester festménye*

KEPLER

csak előtör a kritika, a tudomány haladásának ősi hajtóereje, a tekintélytől mentes autonóm gondolkodás. S megindul a harc, mindenki a maga igazságáért küzd, tekintély tekintéllyel száll szembe s a hatalomvágy kaján örömeivel iparkodnak egymást mint másképp gondolkodót legyűrni. Minerva békés temploma hangos a vetélkedő tudósok csatazajától.

A tekintélyé emelkedett vezető tudós, bár hagyomány szerű liberalizmussal hangoztatja a gondolat szabadságát s az ész autonómiáját, nem szívesen látja az ő tanaival ellenkező gondolatokat másokban kicsíázui. Ezeket személyes sértésnek, sőt tudományos eretnekségnek érzi: *Qui secus docuerit, anathema sit!* S ilyenkor néha megesik, hogy a tekintélyét megőrizni, sőt megörökíteni iparkodó becsvágy, szellemi hatalomvágy és hiúság végre is legyőzi az igazság szeretetét, a tudomány becsületességét és tiszteletét és a gyűlölet diadalmaskodik. GOETHE a tudósok a mások véleménye iránt való vakságát és érzéketlenségét, egyben hiúságát s az igazságnak monopóliumát érző hatalomvágyát Faustjában így jellemzi:

Daran erkenn ich den gelehrten Herrn!
 Was ihr nicht tastet, steht euch meilenfern;
 Was ihr nicht fasst, das fehlt euch ganz und gar;
 Was ihr nicht rechnet, glaubt ihr, sei nicht wahr;
 Was ihr nicht wägt, hat für euch kein Gewicht;
 Was ihr nicht münzt, das, meint ihr, gelte nicht.

A tudós hatalomvágy fejlődésének, úgy ahogyan egyéb területen is, megvan a maga érzelmi dialektikája. Gyakori jelenség, hogy az erős tudós személyiség ösztönszerűen idegenkedik a hasonló becsvágyú és tehetségű tudósoktól. Munkatársait akárhányszor a gyengébb tehetségű, kevésbé önálló és eredeti elméjű, könnyen engedelmessé s a mester tanait áhítattal követő fiatalok közül választja, csak azért, hogy a saját elmélete és hatalma ellenállásba ne ütközzék, így lép elő sokszor a mester egy-egy kedvelt szellemi komornyikja professzorrá. A tudós testületek, pl. egyetemi fakultások, tagjai gyakran azért nem avatkoznak főképp személyi kérdésekben egymás ügyeibe, hogy mindegyik a másiktól függetlenül megőrizhesse a maga pozícióját, ennek tekintélyi kellékeit, mert tudja, hogy különben az ő hatalmi vágya sem elégülhet ki: ezért kölcsönösen respektálják egymást. Egy szellemes professzor társait a pálmákon ülő majmokhoz hasonlította. Minden kókuszpálmán ül egy-egy majom. Ha az egyik a másik pálmájára mer fölmászni, vad kókuszdiódobálás indul meg.

A maga fáján azonban csinálhat mindenki mindent, amit akar. Ez azonban sokszor a közös munka, a tudományos együttműködés rovására megy.

11. A becsvágy és hatalomvágy önérzelmével rendszerint együtt jár a tudós *büszkesége*. Az, aki jelentős problémákat megoldott, új igazságokat fölfedezett vagy technikai alkotásokat föltalált, természetesen érzi a maga értékét és súlyát, mint jelentős láncszemet a tudomány fejlődésében. Amikor 1773-ban LAVOISIER a kén égésén végzett kísérletével rájött az égés elméletének alapgondolatára, felfedezését lepecsételt írásban a francia akadémia levéltárában helyezte el. Húsz évvel később, miután elmélete fényesen igazolódott, sőt a fiziológiában is alapvető tanná emelkedett, eszébe jutott a régi írás s örült, hogy álma teljesült. «Ez az elmélet – írja ekkor büszkén – nem a francia kémikusok elmélete, mint többször emlegetik, hanem az *enyém*, oly tulajdon, amelynek jogára igényt tartok mind kortársaim, mind az utókor előtt.» Joggal lehetett büszke rá, mert a probléma megoldásával forradalmat idézett elő a kémiában.

A hiú tudósnak minden dicséret jólesik, bárki fejezi is ki előtte csodálatát: a büszke tudós ellenben nem keresi, sőt egyenest elutasítja a *tőle* nem sokra becsült társak dicséretét. Halad a maga útján, függetlenül attól, hogy mit gondolnak róla. A saját elméletével ellentétes nézetet nem igen fogad el, a maga véleményéről csak a logika kényszerítő ereje tudja lemondani. Egyébként, ha szaktársai ellenmondanak neki, még élénkebben ragaszkodik eredeti felfogásához, még akkor is, ha személyes érdeke forog kockán. Büszke a vérbeli tudós gondolkodásának függetlenségére, eredetiségére és önállóságára: önérzetere sértő, ha gondolkodásmódjára valaki befolyást akar gyakorolni. Mivel érzi a maga értékét s elméjének igazságlátó hatalmát, a büszke tudós nem sokat hederít a kritikára. Akár az egész tudós világgal is szembeszáll s a jelennek bírálatával, sőt ócsárlásával szemben nyugodt önérzettel várja a tudomány történeti ítélszékét s igazának biztos tudatában ettől vár elégtételt.

A nagyító fölfedezésére s ezzel új világ feltárására büszke LEEUWENHOEK írja egyik levelében: «Azok, akik először néznek mikroszkópiumon keresztül, azt mondják, hogy a dolgokat egyszer ilyen, máskor olyan formán látják, sőt a már tapasztalt vizsgálók is gyakran tévedésbe esnek. Jómagam oly sok időt szántam megfigyeléseimnek, hogy az emberek alig hiszik el. Egyáltalában nem vetek ügyet azokra, akik azt kérdezik tőlem, hogy mit is fáradok annyit és mirevaló az

én munkám? Megfigyeléseimet nem is ilyen emberek számára írom meg, hanem mindenkorra *csak azoknak, akikben filozófiai hajlandóság van.*» Br. EÖTVÖS LORÁND torziós ingáját ilyen nemesveretű büszke szavakkal mutatja be 1901-ben a M. Tud. Akadémiának: «A közép-kor előítéleteinek és csodaszereinek lomtárából előkerestem a varázsvesszőt s ezt nem imádsággal, nem is ördögösséggel, hanem a vesszőhöz, melyről a varázs az idők folyamán amúgyis lekopik, jobban illő mechanikai érvelésekkel arra bírtam, hogy feleletet adjon. Az igaz, hogy nem arra kértem, hogy rejtett kincseket mutasson; arra sem, hogy ellenségeimet, ha vannak, megjelölje; csak azt kívántam tőle: engedjen bepillantani annak az erőnek rejtélyeibe, amely e földön mindent mozgat, mindennek kijelöli helyét.» (Akad. Értesítő. 1901. XII. köt. 264. 1.)

Nem érzi magát a büszke tudós perc-emberkének, akinek nincs múltja és jövője, hanem csak jelene: a maga igazságfölfedező értékét *függetlennek érzi az időtől*, sőt egyenest fel akarja szabadítani az idő hatalma és változása alól. Minél nagyobb büszkeség él a teremtő gondolkodóban, annál mélyebb gyökerű a törekvés benne, hogy énjét, személyes mivoltát, nevét megörökítse, időtlenné avassa. Biztos benne, hogy sokkal értékeesebb, semhogy az idő tovasuhanó hullámaiban igazságaival együtt elenyészhetnék. A magát az időtől függetlenítő nemes büszkeség hangzik ki KEPLERnek soraiból, amelyekkel, amikor a bolygók pályájára vonatkozó harmadik törvényét is már fölfedezte, *Harmonices mundi* c. munkáját befejezte: «El van vetve a kocka: és ezzel befejezem művemem, nem sokat törődve azzal, vajjon akad-e a jelenben vagy a jövőben olvasója? El fog jönni a nap, amikor lesz olvasója. *Vajjon nem kellett-e Istennek hatezer évig várnia arra, hogy jómagamban nagy művének megfigyelőjére és értelmezőjére talált?* Mélyen meg van győződve a hevesvérű nolai filozófus, BRUNO GIORDANO is művének halhatatlanságáról. *Az Okról, Elvről és Egyről* szóló munkáját pártfogójának, sőt élete megmentőjének, MICHEL DE CASTELNAU-nak, ilyen fellengzős és büszke sorokkal ajánlja előszavában: «Én, akit gyűlölnék a buták, megvetnek az aljasán gondolkozók, ócsárolnak a szemtelenek, becsmérelnék a gazok és üldöznek az állatias szellemek; én, akit szeretnek a bölcsek, megcsodálnak a tudósok, dicsőítenek a nagyok, becsülnek a hatalmasok és kegyelnek az istenek; én, akit te . . . mintegy nagy vészes viharból mentettél ki: neked szentelem ezt a horgonyt, ezeket a köteleket, ezeket a megtépett vitorlákat s e nekem drága és a jövőendő világnak becses árúkat, hogy kegyességed megóvjá ezeket az ellenséges, viharos és irántam

rosszindulatú tengerben való elmertiléstől. Amint ezek a Hír szent diplomában felfüggesztve, egyrészt ellenállnak majd a tudatlanság arcátlanságának s az idő falánkságának, úgy másrészt örök tanúságául fognak szolgálni a te kegyednek; a világ megtudja majd, hogy ez a nemes és isteni sarj (t. i. BRUNO G. könyve), amelyet egy fenséges intelligencia sugallt, egy helyesen gondolkodó értelem fogant és a nolai múzsa hozott világra, a te segítséged révén nem halt meg pályában, sőt *hosszú életet ígér, amely addig tart, amíg csak e föld az ő felszínével együtt a többi ragyogó csillagzat örök tekintete alatt forog.*» (G. Bruno párbeszédei. Ford. Szemere S. 1914. 4. 1.) A *Hamvazószerdái Lakomá*-ban BRUNO önérzete már alig ismer korlátot, amikor büszkén vallja magát az emberi szellem felszabadítójának, aki többet tett az emberiség haladásáért, mint azok, akik csak anyagi javait mozdították elő: «Ha dicsérik ama régi Tiphyst, mert feltalálta az első hajót s tengerre szállt az Argonautákkal; ha napjainkban dicsőítik Kolumbust . . . , mit érdemel az, aki megtalálta, mikép kell égbe szállni, túlmenni a csillagos ég kerületén s lebecsátkozni az égbolt homorú felületére? ... A nolai felszabadította az emberi lelket és a szellemet, amely a legszűkebb börtönbe volt zárva.» (Szemere S.: G. Bruno. 1917. 178. 1.)

Ez a magamegőrkítési törekvés ugyanannak a büszkeségnek jele a teremtő gondolkodónál, mint az államférfinál. (L. Az államférfi c. munkámat. 1933. II. 170.) Mindketten monumentális alkotásokban akarják megőrkíteni magukat; a tudós a tőle fölfedezett igaz tételek, az államférfi a maradandó alkotások útján akarja kihúzni nevének vonalát az örökkévalóságba. A fáraók piramisai, PERIKLES Akropolisza, a római cézárok kolosszeumai és bazilikái, a középkori keresztény uralkodók nagy templomai és palotái, XIV. LAJOS és a BONAPARTE-császárok hatalmas városrendező építkezései, MUSSOLINI és HITLER óriási művei mind a személyes büszkeségnek, az idő hatalmától való felszabadulás vágyának maradandó objektívációi. Ugyanígy fűződik a szellemi világ nagy hódítóinak neve egy-egy probléma, megoldásához, egy-egy igazsághoz, elmélethez vagy gondolatrendszerhez, melynek felfedezői vagy megalkotói. Az időnek kétezer évnél jóval messzebbi századaiból fenntartotta nevét számos tétele PYTHAGORASNAK, BUKLEIDESNEK, ARCHIMEDESNEK, HIPPOKRATES-nek, PLATONNAK és ARISTOTELESNEK; AQU. SZENT TAMÁS ma is termékenyen el Summáiban, bár személyiségének szentsége többre becsülte az igazságnak túlvilági szemléletét, mint e földön a maga nevének filozófiai rendszerben való megőrkítését; KOPERNIKUSNAK, GALILEI-

nek, KEPLERnek és NEWTONnak, a modern természettudomány – első úttörőinek nevét számos felfedezésük örökkön őrzi; a természet – bűváioiok WATT, CAVENDISH, COULOMB, GALVAXI, VOLTA, RUMFORD, DALTON, GAY-LUSSAC, DAVY, YOUNG, HUYGENS, FRAUNHOFER, FRESNEL, LAPLACE, LAVOISIER, AMPERE, CARNOT, OHM, FARADAY, MAYER R., HELMHOLTZ, DARWIN, BUNSEN, KIRCHHOFF, MAXWELL, HERTZ, PASTEUR, KÖTVÖS stb. nevével neveznek egy-egy természeti jelenséget, tudományos módszert vagy törvényt, amelyek ezek a lángelmék fedezték fel. S hány nevet, amelyeket itt sok lenne felsorolni, tartanak számon s hordoznak napról-napra ajkukon a matematika, a sok szellemi tudomány s a filozófia képviselői? Emberi nemünk büszkeséggel tekint ezekre a nagy kutató elmékre, amint ők maguk büszkék voltak nagy problémáik megfejtésére, igazságaik felfedezésére. A nagy államférfiak büszke nevüket az idővel előbb-utóbb elpusztuló alkotásokba vésték; a szellem kutató hőseinek büszke öntudatát soha el nem múló, időtlen érvényű igazságaik őrzik.

E ponton bizonyos különbség észlelhető az elméleti kutatók s a technikai felfedezők nevének megőrzésében: az előbbieknél alkotásának inkább tulajdonít, bár jogtalanul, a köztudat személyes jelleget, mint az utóbbiaknak. A feltalálók neve az újabb fejlődés folyamán a gazdasági élet szűrőjébe veszi el, mert fontosabb a szabadság, a gyári védjegy, a gyakorlati szempont, mintsem a feltaláló személy: itt a tárgy hamarabb válik el a személytől. Viszont annál szorosabban forr össze a művészetben. Itt a szubjektív-személyes jelleg a döntő: a személyes névnek varázsa van. Elsősorban már nem a tárgy, a műalkotás, hanem LEONARDO DA VINCI, MICHELANGELO, RAFFAEL, GOYA, BÖCKLIN stb. neve az értékjelző. A nagy mesterek nevével jegyzett kép vagy szobor, ha gyengébb alkotás is, már személyes érték. Itt a tárgy és a személy a legszorosabban egybeforr. (PLAUT PAUL: Die Psychologie der produktiven Persönlichkeiten. 1929. 2. 1.)

12. A büszkeséggel egy lelki forrásból fakad a *dicsőségvágy* a tudomány terén is. A büszkeség érzésében mindig benne feszül bizonyos távolságtartás a tömegetől. Bár a büszke erősen értékbeli fölnye tudatában él mások fölött, azért alkotása fejében mégis az emberiség halálját várja: a dicsőségvágy nem idegen tőle. Tudós, de ember. «Az ember legnagyobb gyarlósága – írja PASCAL – a dicsőség keresése, mégis kiválóságának ez a leginkább való jele. Mert bármily javai, bármilyen egészsége és bőséges jólléte van ezen a földön, nincs

megelégedve, míg embertársai nem becsülik. Olyan nagyon becsüli az emberi észet, hogy nincs megelégedése, ha nem foglal el az emberek gondolkodásában előnyös helyet, bármily más előnye is van a világon. Itt van a világ legszebb helye, mi sem képes az embert az ide való vágyakozástól eltéríteni és ez a vágy az emberi szív leginkább kiirt-hatatlan tulajdonsága.» (Nagy J. ford.)

Ezt a dicsőségvágyat, a tudásban «az ész megbecsülését», HELMHOLTZ állítja (Vorträge u. Reden.⁵ I. 19.) a leghelyesebb világításba s nagy társadalmi-történeti távlatba: <A. tudós előtt a civilizált emberiségnek, mint folyton továbbélő és továbbfejlődő egésznek gondolatvilága lebeg, amelynek élettartama az egyes egyén rövid életével szemben öröknek tűnik fel. Magát kis munkájával a tudomány fölépítésében örök szent ügy szolgálatába állítja, amelyhez a szeretet szoros köteléke fűzi. Ez szenteli meg a munkáját. Elméletileg ezt talán mindenki megértheti, azonban ennek a fogalomnak igazi benső érzelmmé való fejlesztéséhez saját tapasztalat szükséges. A világa amely nem szívesen hisz eszményi indítékokban, ezt az érzelmet *dicsőségvágy*nak nevezi. Azonban van egy döntő ismertetőjegy, hogy az érületnek ezt a két fajtát megkülönböztessük. Vesd föl a kérdést, *mindegy neked, vajjon a tőled talált kutatási eredmények csakis hozzád tartozónak ismertessenek-e el vagy sem?* Az erre a kérdésre adott válaszhoz nem kapcsolódhatnak a külső előnyre vonatkozó tekintetek. A laboratóriumok vezetőinél a felelet nyilvánvaló. A tanárnak többnyire a munka alapgondolatait kell megadnia, hasonlókép utasításokat új kísérleti nehézségek és problémák legyőzésére. Minden átmegy a tanítvány munkájába és végül átmegy, ha a munka sikerül, már az ő neve alatt a nyilvánosságba. Ki tudja ezután már megkülönböztetni, mit adott hozzá az egyik s mit a másik? Es hány tudós van, aki ebben a tekintetben minden féltékenységtől mentes!» HELMHOLTZ szép szavaihoz a tudomány történeti folytonossága szempontjából hozzátehetjük: a rég elporladt klasszikus kutatók ma is és mindig teremtő jelenvalóságban élnek. Lelkükön más lelkek fognak tüzet, mint fáklya a fáklyán s az ész világossága bevilágít az igazságok örökkévalóságába. Ennek fényéhez képest a gyarló emberi dicsőség csak bágyadt visszaverődés.

A dicsőségvágy igazában sohasem lehet nagy problémák megoldásának feszítőereje, hanem csak az igazság felfedezésének utólagos lelki mellékterméke. Inkább a problématudat harmadik, semmint első két szakaszához tartozik: nem a problémán való fejtörésnek, a próbálgatásnak dinamikus érzelmi sarkallója, hanem már csak az igazság

birtoklásának statikus élvezete. Ha a lelket nem hatja át az igazság igaz benső szeretete, maga a dicsőségvágy soha sem old meg semmi problémát, sohasem fedez fel semmit. «Mindig zavarba hoz, – írja a ritka önzetlen FARADAY a halála után talált egyik kis föl jegyzésében – ha kérdezem, *mi a sikeres tudós titka?* Vajjon a türelem és szívósság a józan észnek és értelmességnek mérsékelt adagával megtetézve? Vajjon nincs-e szüksége némi önhittsége és önbizottságra? Vajjon sokan nem azért sikertelenek-e, mert inkább hírességre törekszenek, mintsem az ismeret tiszta megszerzésére s arra a gyönyörre, amellyel az elme megelégszik, ha az ismeretre önnönmagáért tesz szert? Sok olyant láttam, akik a tudománynak derék és sikeres bűvárai lettek volna s maguknak előkelő nevet vívtak volna ki, de folyton éppen a hírnév és jutalom lebegett szemük előtt: a világnak dicsérete. Ezért mindig irigység és bánat lakozott elméjükben s alig tudok elképzelni ilyen érzelmekkel olyan embert, aki föl tud valamit fedezni.» FARADAY idealizmusa, amelyben sokszor még mesterével, DAVYvel szemben is csalódott, élte szakadtáig az igazság feltétlenül önzetlen szeretetét s a tiszta jellemet a tudományos fölfedezés szükségképi feltételének tartja.

Az érzelmek általános eltompulási törvénye a dicsőségszeretetre is érvényes. Aki jelentős problémákat megoldott, valamely tudomány-ágot újjászervezett s ezért egyetemes elismerésben és dicsőségben van része, idővel megszokja s nem talál már benne az igazság tiszta birtoklásához mérten külön örömet. LIEBIGet 1844-ben Angliában elhalmozzák kémikus szaktársai olyan kitüntetésekkel és megtisztelő ünnepekkel, amilyenekben külföldinek itt azelőtt sohasem volt része. Amikor hazatér, így ír erről egyik barátjának: «Ha a megtisztelésektől és dicsőségtől megkövéredhetnénk, akkor nekem most olyan hasam lenne, mint Falstaffnak: én azonban ehelyett megcsömöröttem.» Nem a dicsőség és hírnév adja meg a tudós személyiség értékét, hanem alkotása: ennek belső becse sugárzik szét dicsőséggé. Boldogságának alapja sem a dicsőség, hanem az igazság megismerése VERGILIUS szava értelmében:

Felix qui fiotuit verum cognoscere causas.
(Boldog, aki a dolgok okait fel tudta ismerni.)

13. Az igazság birtokára való büszkeségnek felfokozott formája a *tudós gög*. A gögös tudósnak már nincs egyáltalán fogékonysága a dicséretre vagy csodálatra: teljesen elég önmagának, egészen kiéli

én-jét a tudás birtokában. Ez az önelégültség azonban csak látszólagos lelki autarkia: szüksége van mégis másokra, hogy lenézhesse és megvethesse őket. A maga képzelt igazságlátó értékének érzelve a mások tudása értéktelenségének és silányságának tudatában gyönyörűséggel jár: a gögös tudós magasra állítja önmagát, hogy mások vele szemben a mélyben álljanak. Nem törődik szaktársainak véleményével sem, ezt figyelembe sem veszi: a sas nem fogdos legyeket, *aquila non captat muscas*. A tudós gög nemcsak úgy érzi az én értékét, mint a büszkeség, hanem egyenest a tudomány középontjának tartja magát, amely körül minden másnak forognia kell. Ezért az ilyen betegesen gögös tudós zord embermegvető, «hideg zsarnok» és nem nyájas, odaadó lélek. Inkább mizantróp, mint filantróp, magának s nem másoknak él. lassankint ki is kapcsolódik a tudományos együttműködésből: egyedül marad képzelt zordon föntségében. A tudós gögnek ősképe HERAKLEITOS, aki megvetve az ephesosiakat, visszavonul Artemis templomába, majd a hegyekbe. A templomban elhelyezett művét szándékosan homályosan írja a monda szerint, hogy csak a hozzáértők olvashassák s bárki le ne becsülhesse. Megvolt benne a gög jellemző vonása: az arisztokratikus némaság, a «távolság pátosza». Mikor azt kérdezték tőle, miért hallgat, ezt felelte: «Hogy ti fecsegjetelek.» Megvetette a szellemtelen, a «műzsanélküli» plebejus gondolkodókat. Brre céloz egy görög epigramma, mintegy HERAKLEITOS sírverse: «Herakleitos ím én. Mit ráncigáltok engem, műzsatlanok? Nem nektek fáradoztam, hanem azoknak, akik értenek. Egy ember én nekem háromszor tízezer, s a számtalan: senki. Ezt hangoztatom idelent, Persephone birodalmában is.» (Kövendi D. ford.) HERAKLEITOS iák azóta is számos méltatlan utódja van, főképp a *szellemi nyakszirtmerevedésben*, azaz *professorilisben*, tanári gögben szenvedő tudósokban. Olymposi, emberfeletti embernek hiszik magukat, pedig nem egyszer csak ernberalatti emberek, nem Übermensch-ek, hanem csak Untermensch-ek.

A tudós gög egyik lelki forrása a gondolatok fölött való szuverén hatalma: problémáit oldogatva különmemű gondolatokat összekényszerít s egyneműeket külön feszít. Addig zsarnokoskodik fölöttük, míg logikai rájárta húzhatja őket. Így a szellem birodalmában megéli a diktátor örömét, ennek kockázata és felelőssége nélkül. Hogy az igazság bíiását, a tudást kísérő érzelem a hatalom érzelmével valóban szoros rokonságban van, azt nemcsak BACON jelszava igazolja: *scientia est potestas*, hanem az is, hogy igen könnyen tudásgöggé fajul. Különösen abban van erre hajlandóság, akinek pro-

blématudata éppen először ejtette birtokába az igazságot. Ellenben szerényebb marad, aki már régebben birtokolja. Rendszerint szerényebb az, aki sokat tud, mint az, aki keveset vagy félig, mert az előbbi a tudás korlátait, a megoldandó problémák körét is jobban ismeri. Innen érthető a még csak tanuló és tapasztalatlan gyermekek és félműveltek tudásbeli fölényeskedése s a fiatalembereknek a tudomány terén gyakran túltengő önérzete és kihívó nagyralátása.

A tudós gög prometheusi mámorának örök típusát csodálatos lélekbelátással rajzolja meg Sz. ÁGOSTON Vallomásai-ban (V. könyv. 3. fejj.). A gögbe merevült antik tudós szobra úgy elevenedik meg előttünk, mint a moderné, akit ma szemtől-szembe szemlélünk: «A tudósok valóban sok mindenre rájöttek. Évekkel előre meg tudták mondani a nap- és holdfogyatkozásokat, még a napot, órát s a fogyatkozás terjedelmét is. Számításuk sohasem tévedt, mindig úgy történt minden, amint előre megmondták. Kutatásaik eredményét szabályokba foglalták össze; ma is ezeket használják s ezek szerint számítják ki, melyik évben és hónapban, melyik napon és órában a napnak vagy holdnak mekkora fogyatkozása lesz, – s mindig bekövetkezik, amit előre meghirdetnek. Az emberek nem győznek ezen eleget bámulni, a tudatlanok rémüldöznek, a tudósok pedig lelkesednek és – elbizakodnak. Ez a *gonosz tudós-gög (inopia superbia)* az oka annak, hogy hátat fordítanak, Uram, a te világosságodnak s lassankint egészen kifogynak, kikopnak belőle. S az eredmény? Az, hogy jóval előre meg tudják ugyan mondani a nap fogyatkozását, de jaj, nem látják meg a magukét – mert soha magukba vonulva azon nem tünődnek, kitől is kapták kutató tehetségüket?» (Vass J. ford.)

A tudós gög néha abban is megnyilvánul, hogy a kutató az élettől és a társadalomtól lehetőleg a magányba vonul vissza. A gögös nem azéit húzódik el az emberek elől, mert az egyedülvalóságban jól érzi magát, hanem mert megveti őket: nem talál magához hasonlót. Csak munkaszobája ablakának résén keresztül szemléli az emberek hitványságát és balgaságait. A magányba való visszavonulásnak tipikus oka azonban inkább a teljes szellemi koncentráció biztosítása. Ennek egyik legfőlemelőbb példája az éppen nem gögös, hanem szerény DESCARTES. Amikor WINCKELMANN, az antik művészettörténet úttörője, le akarja írni a belvederei szobrokat, a tudomány aszkétájává avatja magát. «Ez a munka – mondja – azt követeli tőlem, hogy magamat újra a legmagánosabban üzőtt elmélkedésnek engedjem át s a társadalomtól egészen visszavonuljak. Apolló leírása a legmagasabb stílust követeli: minden olyasmi fölé való emelkedést, ami emberi.»

14. A tudós dölyf nincsen összhangban a kutatásnak igazi szellemével: minden kutatóra, ha egy problémát megoldott, az új összefüggések nyomán újabb kérdőjelek kampói merednek. Minél szélesebb a tudás köre, annál nyomasztóbb és tágabb a nemtudás területe. A problématudatnak az a természete, hogy a megoldások ellenére is mintegy önindukcióval a tudatlanság tudatát fokozza, tehát a magabizó és öntelt gőg helyett éppen a *szerénység* és az *alázatosság* érzésének fölkelésére alkalmas. A tudásgőg rendszerint a túlzó racionalizmusnak velejárója. Az, aki feltétlenül hisz az észnek megváltó erejében, azt is hiszi, hogy minden kérdést pusztán észével megoldhat s gőgösen megvetve a multat, a világnak s emberi társadalomnak történetmentes észszerű képét szerkesztheti meg. Ilyenek a felvilágosodás századainak, amilyen a Kr. e. V. és a Kr. u. XVIII. század, tipikus gondolkodói, akik mindenre az ész kritikai marólúgját öntve a «tudomány haladása» nevében sürgetik a világ új rendjét. A tudománynak ettől a kollektív kritikai gőgjétől egy század fia sem mentes. Sok gőgös tudományos fő mállasztja el az értékek évezredes szilárd tábláját s építő helyett romboló hatalommá növekszik.

A gőg ellenszere a tudományban nem a másokkal szemben, hanem elsősorban önmagunkkal szemben folytatott egészséges szkepszis, termékeny önkritika. Ez egyben a szerénységnek, a gőg ellentétének lelki forrása. A valódi tudós nem szédül meg felfedezett igazságának rá is sugárzó fényétől, a bámulattól és a dicsérettől: lelki szeme előtt nyugtalanító hangulattal terül el a még ismeretlenek. kimeríthetetlenül nagy óceánja. Krre a tudós logikai szerénységre igen jellemzők a nagy bacilluskutató KoCHnak szavai. Az ő kutató génuszának titka után kérdezősködőknek így felelt: «Mi az én titkom? Az, hogy olyan keményen dolgoztam, ahogy csak kitelt tőlem. Miért nagyobb életem sikere, mint a legtöbb emberé? Azért, mert az orvosi kutatások birodalmában olyan tájakra tévedtem, amelyeken az arany ott feküdt az út mentén. Csak le kellett hajolnom érte: ez pedig nem nagy érdem.»

Az igazi nagyszabású kutató élénken érzi, hogy bár számos problémát önerején oldott is meg, de ezek a problémák is a tudomány fejlődésének folytonosságába voltak beágyazva: ő csak a meglévőnek folytatója, tehát nem eshetik bele a gőg genyező önimádatába. A tudós szerénység lelki indítékai mély bepillantást enged a XIX. század egyik legeredetibb és legsokoldalúbb kutatójának, HELMHOLTZ-nak szava: «En is voltam többször oly helyzetben, hogy egyes mate-

matikai-fizikai problémát megoldjak, s ezek közt olyanokat is, amelyekben a nagy matematikusok BULER óta hiába törték a fejüket, pl. a folyadékokban az örvénymozgásoknak és a mozgás diszkontinuitásának kérdésein, az orgonasípok végein keletkező hanghullámok problémáján stb. Azonban a büszkeség, amelyeket ezekben az esetekben a végső eredményen érezhettem volna, jelentékenyen csökkent azért, mert jól tudtam, hogy ilyen problémák megoldásai mindig csak *kedvező példáknak* fokozatosan növekedő egyetemesítései s szerencsés ötletek sora által *sokféle tévedés után* sikerültek. Magamat olyan hegymászóval kellett összehasonlítanom, aki, anélkül, hogy ismerné az utat, lassan és fáradtságosan mászik fölfelé, gyakran vissza kell fordulnia, mert nem tud továbbmenni, niajd megfontolás, majd véletlen által új útnyomokat fedez föl, amelyek megint egy darabon előre juttatják és végül, ha célját már elérte, egyszerre csak szégyenkezve királyi útra bukkan, amelyen feljuthatott volna, ha elég okos lett volna arra, hogy a helyes kezdetet megtalálja.» (Vorträge und Reden.⁵ I. 14. 1.)

A tudós gőg visszataszító eseteivel szemben a tudós szerénységnek egész sor fölemelő példája esik a tudós lelki alkat méltányos megítélésének mérlegébe. STEPHENSON, a lokomotív feltalálója s az általános forgalomra szánt első vasút megindítója, többször hangsúlyozza, hogy «a lokomotív nem egy embernek, hanem a mérnökök egész seregének találmánya.» TAINÉ milieu-elméletéről HAVETNEK 1864 ápr. 29-én ezt írja: «Észméim MONTESQUIEU óta a földön heverték: én fölvettem őket, ennyi az egész.» KELVIN lord 1901-ben, amikor búcsút vesz tanszékétói, a tanári ülésen ezeket mondja: «A glasgowi egyetemnek a jelen napig ötvenöt éven keresztül voltam tanulója és reményilem, hogy élethossziglan ennek az egyetemnek studente maradhatok.» Az egyetem, amelynek világhírű büszkesége, ki is nevezi tiszteletből «kutató tanulónak» (*research-student*), aki fel van jogosítva arra, hogy a laboratóriumokban tudományos kutatást végezzen.

15. A problémáiba önfeledten elmerülő kutatónak ideális típusa csak a tudománynak, értelmi izgalmainak, belső feszültségeinek és felszabadító örömeinek él. Csak problématudatát elégíthesse ki zavartalanul: az élet többi java nem érdekli, a stoikus bölccsel *adiafihoron*-nak bélyegzi. Ez a tudós szellem boldogító *autarkijája*. ADAMSONT, a skót származású francia természetbúvárt, aki a XVIII. század közepén először kutatta Szenegál természeti kincseit s a növények természetes osztályozásáról hatalmas művet írt, a francia forradalom

mindenéből kiforgatta. Csak egyből nem tudta: további munkára serkentő problématudatából. Most is vannak folyton kérdései, amelyek elméjét ingerlik s a forradalom rémképeitől figyelmét elfordítják. A hetven éves aggastyán elemi életszükségeit sem tudja szegénységében fedezni. Az Institut üléseiről azzal menti ki magát, hogy nincs cipője. «És mégis – mondja lóla CUIER akadémiai emlékbeszédében – sohasem vesztett semmit jókedvéből, amíg gondolkodni és írni tudott. Megható volt látni, ahogyan ez a szegény öreg a kandalló tűzénél meghajolva, a fellobbanó parázs világosságát használta arra, hogy gyöngé kezével néhány jegyzetet írjon. Eközben az élet minden bajáról megfeledkezett, ha egy új gondolat, mint valami jótékony tündér, elméjére rámosolygott. És amikor a halál véget vetett szenvedéseinek, végrendeletében azt az egy óhaját találták, hogy koporsóját csak egy virágfüzérrel ékesítsék, amely a tőle osztályozott ötvennyolc növénycsaládból való legyen: ez elenyésző képe annak az enyészhetetlen emlékműnek, amelyet maga állított magának.» A tudós szellemi önelégültségnek hasonló megkapó példája ANQUETIL LOUIS PIERRE francia történész alakja. A nagy forradalom rémuralma a börtönbe veti. De később nem akarja fejét a császár igájába sem hajtani s így nagy nyomorba jut. Kenyér és tej egyedüli tápláléka, 25 centime napi jövedelme, de ennek is csak háromötödét költi el. «Fölöslegben élek, – jelenti ki – mert Marengo és Austerlitz büszke győzójének naponkint még két sout adhatnék is, ha akarnék.» De., ha beteg lesz? – kérdezi barátja a nyolcvan évet meghaladó aggastyánt. – Dicsérd hát a császárt, mint mindenki más, hisz szükséged van rá, hogy megélj! «De a halálhoz nincs szükségem rá!» – feleli büszkén ANQUETIL S meglegedetten nagy munkakedvvel tovább kutatja problémáit, amelyeknek szellemi feszítő ereje diadalt arat még jóidéig gyöngé teste fölött. «Íme, – így szól halála előtt barátaihoz – itt áll előttem valaki, aki teljes életkedvvel hal meg.»

Kifinomult kedély, az érzelmek összhangja, a belső lelki kiegyensúlyozottság és finomság nélkül is lehet valaki nagy tudós, de csak az értelem barbárja marad. Az értelem egyoldalú kicsiszoltsága, a merő intellektualizmus, a léleknek teljes feloldódása az ész munkájában előbb-utóbb a lélek egyensúlyát megingatja s diszharmóniába kergeti. Az óriásgyíkok hajdan azért pusztultak el, mert óriási volt a testük s aránytalanul kicsi a fejük. A tudósok sokszor fordított *életformát* mutatnak: folyton az értelmüket csiszolják, aránytalanul nagygyá fejlesztik törzsükhöz mérten a fejüket, elhanyagolják érzelmi életüket – s gyakran elpusztulnak, mint az ichtiosauruszok.

VII.

PROBLÉMATUDAT ÉS AKARAT.

1. A feladat tudata és az akarat. 277. 1. – 2. Az ösztön szerepe a problématudatban. 278. 1. – 3. Az akarat ereje a tudományos kutatásban. 279.1. – 4. A problématudat figyelmi reliefje. 281. 1. – 5. A figyelmi koncentráció a tudományos kutatásban. 283.1. – 6. A tudományos megfigyelés lelki vonásai. 285. 1. – 7. A figyelem és mozgás viszonya a tudományos kutatóban. 287.1. – 8. A tudós figyelmi tipológiája. 288. 1.

1. Gondolkodás, érzelem és akarat a lelki életben válhatatlan egység, csakhogy a három mozzanat közül hol az egyik, hol a másik lép jobban előtérbe. A problématudatban a feladat, a gondolati cél van előtérben, mégis a gondolkodó munka nem indul meg, ha hiányzik mögüle az akaratnak a probléma megoldására feszülő ereje és tevékenysége. A gondolkodásnak és az akarásnak a feladat tudatán keresztül való egybefonódása a problématudatnak és a teremtő szellemi munkának egyik legfőbb jellemző jegye, amely az embert fölébe emeli a pusztá «természetnek» s tőle függetleníti. A gondolkodás munkája önkéntes beállításra, koncentrációra, a figyelem szabad átállítására, szóval értelmi működésünk fölötti uralkodásra való képességet, akaratot követel. Az, akiben nincs meg a képesség arra, hogy szükség szerint a jelzett szellemi aktusokat végrehajtsa, igazi tudományos kutató hivatásra nem alkalmas: hiányzik belőle a problématudattal együttjáró *akarati meghatározás*, a szellemi operációknak a feladatra való szándékos irányítása, az újra meg újra megindított kezdeményezés és gondolkozási próbálkozás lendülete és szívós kitartása. A tehetséges, a problémák meglátására alkalmas elméjű, de gyenge akaratú embert mindig az a veszedelem fenyegeti, hogy dilettánssá vagy bohémmé laposodik, úgy, ahogy a tehetségtelen, de erős akaratú egyénnek az a tipikus sorsa, hogy a szellem világában szürke, kicsinyes és aprólékoskodó bürokratává törpül. *Az igazi kutató szellemi munkájában értelem és akarat kellő egyensúly-*

ban van, gondolatait tudatosan és aktíve fejleszti tovább azzal a típussal szemben, amely passzíve adja át magát az éppen felfogott jelentéstartalmaknak és véletlen ötleteknek.

Erős akarat híján nincs kutatás és fölfedezés, de maga az akarat nyilván nem elégséges az igazság megtalálására. Számos fölfedezés úgy tűnik fel, mint valami hirtelen ihletnek és intuíciónak a tudatalanból akaratlanul felvillanó eredménye. Azonban a legtöbb fölfedezés hosszú tudatos akaratlan munka folyamán jő létre. Az ötlet hirtelen fölmerüleset is rendszerint hosszú töprengés és fejtörés előzi meg, s amikor megszületik, egyelőre még csak szétfolyó, nem egészen világos, csak hozzávetőleges s nem kész anyag gondolat. A kutató akaratának kell munkába lépnie, hogy szabatosá, világossá és igazolttá dolgozza ki. Számos tudós van ugyan egy-egy kitűnő ötlete, de nincsen elég akarata ahhoz, hogy lelkét reá összpontosítsa s alaposan kimunkálja: szelleme tovaröpül fölötte. Nem érleli ki, nem tudja elméjében kihordani. Ragyogó, de nem alkotó szellem. Viszont a másik tudós keves új ötlete van, de ha egy felbukkan elméjében, akkor akarata szívósan ragaszkodik hozzá, egész lelkével rátapad, eszméjét minden oldalról megérleli, mindent kifejleszt belőle, ami csak benne rejlik.

A problématudatban tehát az akaratnak igen jelentős szerepe van: maga a tartós figyelem akarat; az emlékezet szilárd bevéső munkája az akaratától is függ; a teremtő fantáziának hajtóereje a valamely cél irányában való akarás; s az észnek kitartó és fáradtságos okoskodása sem lehetséges akarat nélkül. Így a problématudat és a kutató munka lelki feltételeit az akarat mind egységbe zárja. *A kutatás, a tudományos gondolkodás nem egyéb, mint a léleknek a gondolatokat akarralattal organizáló cselekvése.* De ebben a cselekvésben a türelmes akarat egyszersmind erkölcsi tulajdonság is: a kutató tudós étoszának egyik főjegye.

2. Az akaratnak primitív formája az ösztön, amely automatikusan cselekszik. Van-e az ösztönnek valami köze a kutatáshoz, a tudományos gondolkodáshoz? Az ösztön, a lelki élet tudattalan és vak háttere, a tudós személyiségének is jelentős rejtett forrása, amelyből lelki alkatának számos jellemző és állandó jegye fakad, főképp magatartásának automatikus biztossága s a benne rejlő erők önkifejtésének szükséglete. A kutatót kétségtelenül ösztöne is vezeti, de még inkább tudatos formájú gondolkodása. SCHOPENHAUER szerint, aki a világ s az ember metafizikai lényegévé az akaratot teszi meg, az

igazi kutató szellemben az értelem a túlnyomó az ösztönnel, a vak akarattal szemben. A közönséges emberben kétharmad ösztön s egyharmad értelem fejlődik, a teoretikus emberben az arány fordított: sokkal több értelme van, mint amennyi az akarat kielégítésére szükséges. S ennek az értelemnek időnkint sikerül a gyakorlati-ösztönös érdekek szolgálatából magát kiszabadítani s a világot mint tiszta «szellemi szem» (Geistesauge), mint a megismerés tiszta alanya szemlélteni. Bnélkül az önzetlen, tiszta szemlélet nélkül nincs tudomány, filozófia és művészet.

3. Az akarat jelentőségét a tudományos munkában már jól felismeri PASTEUR, maga is a problémákat üldöző, rendkívül szívós akarat hőse, amikor húszéves korában mint a besançoni kollégium tanulója, az egyszerű arboisi falusi tímár fia, ezeket írja testvéreinek: «A földolog az akarat. A cselekvés és a munka az akarat hűséges szolgálói, a munkával pedig szükségkép együtt jár az eredmény. Az emberi életet e háromnak kell kitöltenie: az akaratnak, a munkának s az eredménynek. Az akarat kinyitja az eredmény ajtaját; ez az ajtó a munkához vezet és az eredménynek végül meg kell koszorúznia az ember fáradozását.» Volt is PASTEURnek gondolkodásmunkájában hihetetlenül szívós akarata: a napot és éjt úgyszólván szakadatlanul laboratóriumában töltötte. «Belemerültem – írja mint fiatal férj barátjának – a titkok áradatába, de a titkokat elfedő fátyol egyre jobban lebben fel előttem, éjszakáim munkája miatt gyakran megdorgál feleségem, de azzal vigasztalom, hogy világhírűvé fogom tenni.» A problématudatból elemi erővel kitörő és a gondolkodó munkára sarkalló akarat PASTEURT valóban a világhír magas ormára emelte.

A másik nagy kémikus, LIEBIG, élte végén önéletrajzában a maga és mások problématudatának és munkájának megfigyelése alapján így emeli ki az akaratnak a kutatásban játszott szerepét: «Gyakran tapasztaltam, hogy a határozott tehetség minden embernél – merem mondani kivétel nélkül – ellenállhatatlan vágyat ébreszt arra, hogy szellemi erőit kifejlessze. Mindegyik dolgozik a maga módján, és mégis valamennyi együttesen, mintha csak összebeszéltek volna. Azonban a tehetség csak akkor vív ki sikert, ha szilárd, *tántoríthatatlan akarattal* párosul. A tehetség kibontakozásának külső akadályai legtöbbször sokkalta kisebbek, mint azok, amelyek az emberben magában rejlenek. Mert éppen úgy, mint egy természeti erő, bármily hatalmas, sohasem hoz létre egymagában hatást, hanem mindig csak más erővel együttesen, az ember is azt, amit fáradság

nélkül tanul s szerez meg természetes képességei alapján, csak akkor tudja értékesíteni, ha még ehhez nagyon sok egyebet tanul, aminek megszerzése több fáradságot okoz neki, mint más egyéb. Lessing mondja, hogy a tehetség lényegében akarat és munka, s én nagyon is hajlok arra, hogy ehhez hozzájáruljak.» (Eigene biographische Aufzeichnungen. Hersg. λ. K. Esselborn. 1926.) Hasonló kijelentést tesz a maga élményei alapján CURIE asszony, aki hihetetlenül nagy számú türelmes kísérlet után fedezi fel férjével a rádiumot: «Az élet egyikünk számára sem könnyű. De nincs semmi baj, ha az embernek van kitartása és főképp önbizalma. *Hinnünk kell, hogy tehetségesek vagyunk valamiben, és hogy ezt a valamit bármi áron is el kell érniünk.*» (Eve Curie: Madame Curie. 1938. 160. 1.)

A nagy orosz kutató, PAVLOV, hallgatói számára megható végrendeletet hagyott hátra, amelyben a tudományos kutatás normáit jellemezve, élükre a türelmes akaratot állítja: «Mi az, amit hazám fiatalságának ajánlhatok, amely magát a tudománynak szenteli? Mindenekelőtt – *állhatatosságot*. A sikeres tudományos munkának erről a nagyon fontos föltételéről sohasem tudok szólni meghatottság nélkül. Állhatatosság, állhatatosság és megint állhatatosság.. Tudományos munkásságtok legelején gyakoroljátok magatokat az ismeretek szerzése közben a tántoríthatatlan akarásban. Gyakoroljátok magatokat a *türelemben*. Szokjátok hozzá a nehéz munkához, amelyet a tudományos kutatás megkövetel. Figyeljétek meg, hasonlítsátok össze a gyűjtött tényeket. A madár szárnya sohasem lenne oly tökéletes a levegő ellenállásának segítségével nélkül. A tények a tudós levegője, amely nélkül sohasem tudna repülni. De ne maradjatok a tények felületén, ne alakuljatok át a tények múzeumi örévé. Iparkodjatok behatolni eredetük titkába. Állhatatosan keressétek a törvényeket, amelyek őket kormányozzák. – A második tulajdonság a *szereénység*. Sohase higyjétek, hogy már mindent tudtok. S bármily nagy tiszteletet vívtok is ki, mindig legyen bátorságtok így szólni magatokhoz: tudatlan vagyok. Sohase legyetek *büszkék*. Ez makacssá tesz, amikor engedékenynek kell lenni; ez visszautasítat veletek hasznos tanácsokat s baráti támogatást; ez megakadályoz a világ objektív nézésében. A harmadik dolog – a *szenvedély*. Jusson eszetekbe, hogy a tudomány az ember egész életét igénybe veszi. És ha éppen két életetek lenne, az is kevés lenne. A tudomány az embertől nagy lelki erősséget és mély szenvedélyt követel. Legyetek szenvedélyesek munkátokban és kutatásaitokban.» (FROLOV V. P.: Pavlov and his school. 1937.)

Már ezeknek a kiváló kutatóknak szavaiból, amelyeket még sok más tudós élményszerű kijelentésével erősíthetnénk, nyilvánvaló, milyen döntő szerepet játszik a tudományos vizsgálódásban az akarat állhatatossága, a *szívós türelem*. A nagy kutatók, ha megfigyelésük vagy kísérletük nem úgy sikerült, ahogyan remélték és szerették volna, nem vesztették el mindjárt türelmüket és bátorságukat: tévedni is mertek s megvolt a vissza nem riadó kedvük arra, hogy tévedéseiket helyreütni próbálják. Addig kezdték munkájukat újra meg újra elüliől, addig változtatták tárgyuk feltételeit, amíg új szempontjaik alapján kutatásukat siker koronázta. Türelemmel tudták megvárni, míg az eperfa levele selyemmé válik – ahogy az indus példabeszéd mondja.

4. Az akaratnak a gondolkodásban munkáló legfőbb eszköze a *figyelem*. A problémadatnak és a megoldásra törő kísérletnek a figyelem állandósága, erőssége, szegző ereje és egyenletessége egyik legjelentősebb mozzanata. A figyelem egyébként minden lelki tevékenység elemi föltétele: figyelem nélkül nincsen pontos szemlélet, nincsen biztos bevésés és megtartás, nincsen célok elérésére törekvő akarás, tehát: nincsen teremtő gondolkodás sem. Viszont a figyelem gyöngeségének és állhatatlanságának hiányos szemlélet, bizonytalan emlékezet, ugráló gondolkodás és erőtlen akarás a következménye.

A *probléma megfogását*, vagyis azt, hogy a kutató önkéntelenül mire szegi figyelmét, mi nyugtalanítja, mi ver szöveget a fejébe, elsősorban veleszületett és szerzett hajlandósága dönti el. A kutató lélek is a rá ható benyomások közül azokat választja ki, amelyek egyéniségének, lelki alkatának, érdeklődési és értékelési irányának megfelelnek. A tudós lelki alkatát legjobban abból ismerhetjük meg, hogy mi érdekli, mi köti le figyelmét, mi a problémája? Ugyanabban a tárgyban vagy jelenségkörben a különböző tudósok figyelmét egészen különböző tények és viszonyok ragadják meg és nyugtalanítják: ezt pedig személyes lelki alkatuk, velükszületett tehetségük és érdeklődési irányuk szabja meg. Agg szó, de való: mondd meg, mire figyelsz önkéntelenül, és megmondom, ki vagy. A tudósra alkalmazva: mondd meg, mi a problémád, és megmondom, ki vagy.

A sajtyszerű tehetségnek s az ebből folyó önkéntelen érdeklődésnek iránya határozza meg a problémadat *figyelmi relieffét* is. Ugyanazok a tárgyak vagy kérdések -a különböző lelki alkatú tudós előtt más és más reliefben jelentkeznek: a figyelem súlypontja a tárgy különböző helyére vagy mozzanatára esik, a figyelem erősség-

fokozatai a tárgy egyes vonásain vagy viszonyain különbözőkép oszolnak meg a kutató hajlama, speciális tehetsége, uralkodó gondolköre szerint. A különböző lelki alkatú, gondolkodási és értékelési irányú tudósok, ha a valóságnak ugyanaz a darabja van is előttük, sokszor mégsem egészen ugyanazt a tárgyat látják benne; érdeklődésük iránya, előző tapasztalataik, uralkodó kategóriáik és problématudatuk már eleve különbözőkép színezi a tudat tartalmát, ugyanannak a tárgynak más és más figyelmi reliefet, kiemelkedő vonásokat kölcsönöz. Mit fog fel valaki a világból, mit szí fel szelleme valamely könyvből, abban személyisége a döntő. «Nem MONTALGNE-ben, hanem *magamban* találom meg mindazt, amit benne látok» – mondja PASCAL.

A problématudatban egyszer már kitűzött és erélyesen fölfogott föladatnak a tárgyak látásában hosszú ideig utóhatása van; a föladat mintegy lappangó állapotban marad, de a legcsekélyebb ingerre aktuálissá válik s figyelmi hatását érvényesíti. Valamely problémával való foglalkozás a figyelemnek a probléma körébe vágó tárgyakra és viszonyokra való irányulását nagyon elősegíti. A problématudat állandó (perszeveráló) figyelmi diszpozíciót teremt. Innen van, hogy alig kezdünk egy szakbúvással társalogni, a szót máris a hivatása körébe tartozó tárgyakra tereli: a világ látása szakszempontjainak figyelmi horizontjára szűkül. A pszichiáter esetleg mindenütt lelki rendelleneségeket keres; a jogász mindig a törvények áthágását látja; a teológus mindenben az isteni Gondviselés útjait fürkészi s az Isten ujját pillantja meg; a lélekbúvár minden elméleti vagy gyakorlati tevékenységnek a lelki okait tartja a legfontosabbnak; a nemzetgazdász olyan figyelmi relieffel hajlamos a társadalmi jelenségeket nézni, hogy ezekben rendszereiint csak a gazdasági viszonyok hatását veszi észre; a történész mindennek a történeti okát nyomozza s mindent a fejlődésből akar megérteni; a fiziológusban eleve nagy a hajlandóság arra, hogy a lelki jelenségekben is az agyvelő biokémiai folyamatait lássa. A problématudat és a foglalkozás szülte állandó figyelmi diszpozíció a tudós lelki megnyilvánulására általában rányomja a maga bélyegét.

Ha a kutató problématudata mélyen belegyökerezik lelkébe, akkor a külső körülmények változásainak is ellenáll: az, aki valamely kérdéssel igazán szívvel-lelékkel foglalkozik, bármily föltételek közé kerül is, érdeklődési irányát alig változtatja meg. Akiben valóban mélységes érdeklődés él a maga kérdései iránt, ezektől alig tud szabadulni: a Niagara partján is az ékiratok megoldásán töri a fejét és a lövészárokban is kész a pelasgok eredetéről vitatkozni.

5. A sikeres megoldásra jutó problématudatnak a veleszületett vagy szerzett érdek mellett másik legjelentősebb feltétele a *figyelem teljes koncentrációjára* való készség. A vérbeli kutató, ha problémája mélyen megfogant, egész lelki valóját erre szegezi s csakis figyelmének ilyen állandó és erős megfeszítésével tud szerves egységet teremteni a szétszórt gondolatok vagy adatok között s az őket egybekapcsoló viszonyt, mint megoldást, fölfedezni. A nagy fölfedezők mind kivételes figyelmi koncentrációval rendelkeznek. Figyelmük sugarait egy gyújtópontba sűrítik s így lelkükkel a tárgy lényegét perzselik. A tudós nemcsak íróasztalánál vagy laboratóriumában szegzi figyelmét problémájára, hanem életének minden mozzanatában. Kérdése egész mivoltát lefoglalja: mintegy elnyeli a problémája. Elméje folytonos figyelmi feszültségben van s örökösen dolgozik, hogy alapgondolata körül kikristályosítsa egyéb eszméit, amelyeknek ehhez való viszonya először homályos és szétfolyó. Maga a figyelem, mint ilyen, bármilyen koncentrált is, nem teremt gondolatokat, de nélkülözhetetlen eszköze a teremtő gondolkodásnak. Az elemző figyelem, vagyis megfigyelés, amely már fogalmilag megformulázott kérdésekkel lép a tárgy elé s ezt szándékosan és tervszerűen mozzanataira szétbontani iparkodik, a fölfedezések alapja és forrása: a tárgy egy-egy vonásával, egy-egy tény megpillantásával termékenyen megindítja a továbbgondolkodást, a szintetikus viszonybelátást. Az új eszméket a maga anyagával a megfigyelés sugalmazza, de egyben később ugyancsak a megfigyelés igazolja.

A figyelmi koncentráció erejének klasszikus példája NEWTON, aki önmegfigyelése alapján így jellemzi a figyelemnek a kutatásban való szerepét: «Kutatásom tárgyát állandóan énem elé szegzem és azt figyelem, hogyan kezdenek az első sugarak feltűnni, lassan lépésről-lépésre, amíg teljes világosságba öltöznek... Ha sikerült néhány fölfedezésem, ez onnan van, hogy *szüntelenül arra a tárgyamra gondoltam*, amely lekötött s megfigyeltem minden vonását; valamely rejtett igazság kutatása gyakran egyéb fölfedezésekre vezetett, amelyekre azelőtt sohasem gondoltam. Egyik fölfedezés a másikhoz juttat s jómagam is elcsodálkozom az észleleteken, amelyek a komoly és figyelmes vizsgálatból támadnak.» COMTE, amikor valamely problémája megfogant s teljes erővel ennek anyaggyűjtésére és feldolgozására összpontosította figyelmét, hónapokig egészen visszavonult, nem olvasott újságot, folyóiratot, célja irányába éppen akkor nem vágó könyveket, kivéve két-három költőt, köztük főképp DANTÉT és az *Invitatio Christi*-t. legfőbb barátai útján értesült arról, mi történik

a tudományos világban. Ezt a teljes figyelmi koncentrációt, minden zavaró benyomás távoltartását, nevezi COMTE a maga materialisztikus nyelven *hygiène cérébrale*-nak. KELVIN lord, a nagy fizikus, mindig magával hordott egy könyvecskét s ha fölillant egy-egy gondolata, bárhol volt is, azonnal belejegyezte. HELMHOLTZ említi, hogy egyszer nagyobb társasággal KELVIN yachtján tengeri kirándulást tettek. Egyszer csak a házigazda hirtelen otthagya vendégeit, a hajó egyik zugába vonult s szorgalmasan jegyzett könyvecskéjébe. Ő is, mint NEWTON, folyton problémájára gondolt.

A nagy teremtő szellemek, akiknek művei minőség és mennyiség szempontjából messze az átlag fölé emelkednek, csodálatos módon el tudnak zárkózni a környezet benyomásai elől, úgy, mintha csak eksztázisba vagy hipnotikus állapotba jutnának: elfalazzák lelküket a világtól, hogy teljesen zavartalanul figyelhessenek a belső élet szavára, a gondolatra. ARCHIMEDES a monda szerint annyira rászégezte én-jét matematikai kérdéseire, hogy nem vette észie a Syrakusaiba behatoló ellenség közeledését.

A probléma úgy elnyeli a kutató minden figyelmét, hogy semmi más nem érdekli s minden egyéb kiesik figyelme sugarainak köréből. A tudós közmondásszerűen *szórakozott*. NEWTON, aki a tojást kezében tartogatta és óráját dobta a forró vízbe, vagy az a másik tudós, aki midőn egy mélységet nagyjából meg akart mérni, kő helyett óráját hajította bele; vagy AMPERE, aki előadása közben egy bonyolódott matematikai levezetést írva a táblára, a krétás spongyát használta zsebkendőnek: bizonyára sokkal fontosabb dolgokra figyelt, mint a tojás, óra vagy spongya. POINCARÉ többször címezetlenül dobta be a postaszekrénybe leveleit. Magyarországon utaztában hálóinge helyett a szálloda ágyterítőjét csomagolta bőröndjébe. Egyik barátja egyszer POINCARÉT sétaközben úgy pillantotta meg, amint kezében egy fűzfavesszőből font kalitkát vitt. Figyelmeztetésére POINCARÉ is meglepődött s kutatni kezdte emlékezetében, vajjon hogyan is jutott kezébe a kalitka? Végre rájött, hogy egy kosárfonó nyílt kirakatából gépiesen emelhetette föl s szórakozottságból vitte tovább magával, anélkül, hogy gondolataiba mélyedve észrevette volna. Anyja csörgőt tett pénztárcájába, mert ezt sokszor elvesztette: ha leesik, a csörgés hívja fel figyelmét (TOULOUSE: H. Poincaré. 1910. 27. 1.).

Gyakran a legnagyobb teremtő erejű tudós is csekélynek tartja figyelmi koncentrációjának erejét és állhatatosságát. LAGRANGE 1769 április 15-én ezt írja D'ALEMBERTnek: «Bámulom az ön állhatatosságát, amellyel képes oly hosszú ideig ugyanazt a tárgyat vizsgálni.

«Nekem az a bajom, hogy csak erőszakkal tudom ugyanazt a tárgyat újra kézbe venni. Végül is oly rettenetes unottság fog el iránta, hogy lehetetlen még egyszer visszatérnem hozzá s ez akadályoz éppen a rezgő húrokkal való foglalkozásban is.»

6. Melyek a tudományos elemző figyelemnek, vagyis a megfigyelésnek a problématudatot, amelyben a figyelem akarati jellege legjobban kidomborodik, leginkább szolgáló tulajdonságai? Az igazi megfigyelő először is *elfogulatlanul* úgy iparkodik nézni a jelenséget, amilyen. Noha személyes lelki alkatát óhatatlanul beleviszi megfigyeléseibe, azért még sincsenek eleve megcsontosodott szempontjai és balítéletei, amelyek alapján eltorzítaná, sőt meghamisítaná a megfigyelt tárgyat: rugalmasan alkalmazkodik a jelenség természetéhez-, a tényekben nem találja meg mindjárt előre megalkotott föltevésének megerősítését, hanem kritikailag veszi őket szemügyre. Elméleti felfogása széles teret enged neki, hogy más szempontokból is szemlélje a tüneményt: megfigyelése nem apriori elméletének funkciója. Természetesen szüksége van elméletre, mert hisz a megfigyelésben és a kísérletben bizonyos kérdésekre keres választ, amelyeket meglévő fogalomkészlete, elméleti szempontjai alapján intéz a tüneményhez. A merőben nyers, minden előleges szemponttól mentes, fotográfiaszerű tény csak laikus mítosz: *alles Faktische ist schon Theorie* – mondja GOETHE. A tények magukban némák s olyan nyelven szólnak meg és válaszolnak a kérdésekre, amilyen nyelven megszólítjuk őket. A föltevés vagy elmélet ilyen nyelvének benne kell lennie a kutató elméjében: de ennek nem szabad magát a megfigyelés anyagát eleve elferdítenie. Ha a föltevés, amelynek alapján kérdezi a tényleket, helyes, akkor segíti a kutatót a jelenség lényeges és addig észre nem vett vonásainak és összefüggéseinek fölfedezésében. Ha a föltevással a tények nyilván szembeszegeznek, akkor a kutató más föltevést szerkeszt. Gyakran azért fedez föl szinte szűzies elmével a laikus új jelenségeket vagy új összefüggéseket, mert elméje nincs gátolva a szilárd balítéletektől, a megmerevedett kategóriáktól és a szokványos gyakorlattól. PASTEUR kémikus volt s mennyire friss szemmel nyúlt bele problématudata a patológiába. Új és termékeny eszméi az orvosok megszokott felfogásában először a legnagyobb ellenállásra találtak. Sőt a nagy LIEBIGnek sem fért a fejébe, hogy bizonyos erjedésfolyamatokban élőlényeknek, mikrobáknak, van szerepük, mert ez az általános kémia mechanisztikus felfogásával ellentézett.

A megfigyelés elfogulatlan akarata természetesen egymagában nem elégséges: a jó megfigyelőnek *éleselméjűnek* is kell lennie: gyorsan el kell különíteni a tűneményben a lényeges mozzanatokot a lényegtelenektől, vagyis azokat, amelyek a probléma megoldásában hasznosak, azoktól, amelyek közömbösek és esetlegesek. A lényeglátó megfigyelőnek mintegy a természettől adott, ösztönszerű «értelmi szaglőérzéke» van, amely útba igazítja problématudatát a keresésben és segíti abban, hogy termékeny általános eszme alá fogja a megfigyelt jelenséget, mint az általánosnak különös esetét.

A megfigyelés jó érzékelést, az érzékszervek kitűnő működését követeli. Számos nagy kutatónak kell küzdenie érzékszervei fogyatékosságával, amelyet aztán sokszor türelmes akarata pótol. AMPERET rendkívüli rövidlátása sokszor akadályozta a helyes megfigyelésben. BOLTZMANN életének későbbi szakaszában nagyfokú rövidlátása miatt nem tudott kísérletezni, pedig pályája elején igen finom és mesteri kísérleteket végzett. A matematikusnál, aki belső szemléletére és gondolkodására támaszkodik, az érzékelésnek kisebb szerepe van. Érdekes, hogy POINCARÉ, ez a matematikai lángelme, színes hallású volt, különösen húszéves koráig; később a synaesthesia-re való hajlama csökkent. Az *a* hanggal kissé kékesfehér színt látott együtt, az *e*-vel zöldbe játszó sárgát, az *i*-vel a sárgába kissé átmenő vöröset, az *o*-val kékbe játszó feketét, az *u*-val vörösés sárgát. A mássalhangzókkal nem kapcsolt együvé színeket. Színes hallásának tartalma nagyjában megegyezett a többi színesen hallóéval (TOULOUSE: H. Poincaré. 1910. 53. 1.).

DARWIN a legapróbb tényeknek is állhatatos és élesszemű megfigyelője volt. Megérdemli, hogy a megfigyelésre vonatkozó alapos önmegfigyelését, amely fönnebbi fejtegetéseinket igazolja, tüzetesen szemügyre vegyük. Valóban *psychologia observationis in nuce*: «Néhány bírálóm – írja – ezt mondta: , Jó megfigyelő, de nincs meg benne a következtetés tehetsége. Nem hiszem, hogy ez igaz, mert *A fajok keletkezése* elejétől végig egy hosszú következtetési láncolat s nem kisszámú kiváló embert meggyőzött. Kzt nem írhatta meg valaki a következtetés bizonyos tehetsége nélkül. Megvan bennem a találgatónak, józan észnek és ítélőképességnek meglehetősen foka, annyi, amennyinek minden túrhetően sikeres ügyvédben vagy orvosban meg kell lenni, de nem hiszem, hogy nagyobb mértékben. Ami a mérleg kedvezőbb oldalát illeti, azt hiszem, fölényben vagyok az átlagemberrel szemben oly dolgok észrevételében, amelyek könnyen elkerülnek a figyelmet. Nagy szorgalom lakozott bennem a tények meg-

figyelésére és gyűjtésére. De ennél fontosabb az, hogy a természettudományok iránt mindig különös *szeretet* égett bennem. Ezt a tiszta tudományoszeretetet azonban nagyban segítette *becsvágyam*, hogy természetbúvár társaim tiszteletét kivívjam. Kora fiatalságom óta a *legerősebb vágy* élt bennem, hogy megértsem es megmagyarázzam mindazt, amit megfigyeltem, – azaz: a tényeket általános törvények alá foglaljam. Ezek az okok adták meg nekem a *tűrelmet*, hogy oly sok éven keresztül elmélkedjem egy-egy megoldatlan problémán. Amennyire meg tudom ítélni, nem olyan a természetem, hogy más embert vakon kövessék. *Állhatatosan* arra törekedtem, hogy elmémet *szabadnak* őrizsem meg, hogy lemondjak valamely föltevésről, bár mennyire szeretem is, mihelyt a tények ellenkeznek vele. Valóban így is jártam el, a koráll-zátonyokra vonatkozó föltevésem kivételével. Egyébként nem emlékezem egyetlen először formált hipotézisemre, amelyet idő múltán föl ne adtam volna vagy jórészt ne módosítottam volna. Ez természetesen nagyfokú bizalmatlanságra vezetett engem a deduktív okoskodás iránt a különböző tudományokban. Másfelől nem vagyok nagyon szkeptikus – ez oly lelki alkat, amely hitem szerint ártalmas a tudomány haladásában. A *kétkedésnek* jókora adaga nagyon kívánatos a tudós számára, hogy sok időpazarlást elkerüljön. De nem kevés olyan emberrel is találkoztam, akiket kétkedésük eleve elriasztott a megfigyelésektől vagy kísérletektől, amelyek közvetlenül vagy közvetve hasznosak lettek volna.» (Autobiography of Ch. Darwin. The Thinker's library. 74-76. 1.).

7. A figyelem koncentrációja bizonyos kifejezőmozgásokkal kapcsolatos. A *külső* tárgyakra irányuló figyelemre jellemző a homlokizom összehúzódása, a szemöldök felhúzása, a vízszintes homlokránc, a szem tágra nyílása. A *befelé* irányuló figyelmet, a reflexiót, amely a tudós elmélyedéssel jár, főképp a szemhéjak felső gyűrűs izmainak összehúzódása kíséri. Ezért a szemöldökök lehúzódnak és függőleges homlokráncokat idéznek elő; a szem félig behunyódik, a száj erősen csukva marad. A belső figyelem koncentrációja rendszerint abban is nyilvánul, hogy a test mozgását gátolja s az izmok teljes nyugalalmát idézi elő. DESCARTES például fekvő helyzetben, teljesen nyugvó izomzattal, szeretett gondolkodni. Nem véletlen, hogy a nagy művészek a mélyen összpontosított elmélkedést, a teljes lelki összeszedettséget, nyugvó izomzatú testtartásban juttatják kifejezésre. Ezt látjuk MICHELANGELOnak Lorenzo Medici (az ú. n. «gondolkodó»),

il pensiero) szobrán Firenzében és RODIN *Le penseur-bronzszobrán* a párizsi Panthéon előtt. A beilini egyetem előtt álló Humboldt-szobornak művésze is a nyugodt, magábahajló, ülő testtartást választotta a kutató gondolkodás jellemzésére.

A koncentrált figyelemmel végbemenő tudományos gondolkodásnak kísérőjelenségei egyébként nagy egyéni különbségeket mutatnak. Vannak teremtő gondolkodók, akik akkor jönnek legjobban a szellemi munka lendületébe, ha valamiféle testi mozgást visznek végbe. HELMHOLTZ említi, hogy igazi eredeti gondolatai sohasem az íróasztalnál születtek meg, hanem hegyi séta alkalmával napos időben. (Vorträge und Reden. I. 15. 1.) AMPERE csak állva és mozogva nyerte el szelleme igazi lendületét (Arago emlékbeszéde). MONTAIGNE azt mondja, hogy «gondolatai alusznak, ha ülve marad; esze csak akkor működik, ha mozgatja lábát; akik nem könyvekből tanulnak, azok mind így vannak.» (Essais. III. 3.) NIETZSCHE is csak járva tudott igazán gondolkodni; a szabadban való gondolkodás embere volt, a hegyek magas régióiban járva elmélkedett, gondolatait mintegy «kijárta» magának. A járás ritmusa benne lüktet prózájában. «Csak olyan istenben hihetnék, – énekli Zarathustra – aki táncolni tud.» S NIETZSCHE istenei mind tudnak is táncolni. Stílusában a szavak elevenen élnek, gondolatokat táncolnak és szemléletesen festenek. «A mondatok hosszúságát és rövidségét, a pontozást, a szavak megválasztását, a szüneteket, az érvek sorbaállítását – mind mint valami *taglejtéseket* kell éreznünk» – mondja NIETZSCHE, a nyelvnek egyszerre mozgásművésze, muzsikusa, festője és költője. Műveit úgy olvashatjuk, mint a muzsikus a partitúrát: halljuk, amit olvasunk tőle s önkénytelenül mozgásokat idegzünk be, amelyek a tartalmat kísérik. – SIEMENSt, a nagy mérnököt is a mozgás segítette gondolatai vajúadásában. Azt írja GALTONnak, hogy «egy gépet legjobban sétaközben tud kigondolni, jobban, mint tollal kezében asztalánál ülve.» ROUSSEAU saját vallomása szerint legjobban botanizáló kirándulásai alkalmával a nap forró sugarai alatt járva mélyedt el gondolataiba. ARAGO említést tesz egy francia íróról, aki éppoly jól szónokolt, mint írt, de csak akkor, ha jobblábát olyanformán szorította ballábához, mint a trójai kígyó fonódik Laokoón karjai körül.

8. A problématudatnak egy feladatra való szegződéséből természetesen folyik, hogy a kutatók jobbára az *intenzív figyelmi típusba* tartoznak, amely egy időben csak egy tárgyra irányul, nehe-



B. Holl metszete

Firenze, Uffizi-képtár.

LEIBNIZ

zen tér át új tárgyra, ugyanannak a tárgynak további elemzéséhez ragaszkodik. Kevésbé alkalmas a tudományos elmélyedő szellemi munkára az elosztott (disztributív) figyelmi típusú egyén, akinek tárgyköre egyszerre terjedelmes, könnyedén szökik át figyelmi sugara egyik tárgyról a másikra s inkább csak sok benyomás együttes észrevételére alkalmas. A tudomány embere intenzív figyelmi típusú: a megfigyelő kutató, a problémák láncolatát következetesen végigkapcsoló gondolkodó. Intenzív figyelem nélkül nem lehetséges sem a természeti tények beható megfigyelése, sem a szellemi alkotások elemzése és újraszerkesztése, sem következetes elméletek fölállítása.

A szellemi munkának, a teremtő gondolkodásnak, mint figyelmi tevékenységnek, főszabálya: *non multa, sed multum*. Amikor NEWTON! megkérdezték, hogyan fedezte fel a gravitáció törvényét, azt felelte, hogy mindig reá gondolt. LEONARDO-néha egész napon át karoszkékében ülve, a világról teljesen megfeledkező figyelemmel, egyetlen egy problémán elmélkedett. Kinek a hihetetlen mértékben sokoldalú lángelmének jelszava mégis ez volt: *omnia ad unum*. A tudomány embere azért keresi és szereti a magányt, mert ez figyelmének teljes összpontosítását biztosítja s a szétszóródástól megóvjá. Az elméleti emberrel szemben a gyakorlati embernek inkább disztributív figyelemre van szüksége. Így a gazdasági embernek, akinek bonyolult s széleskörű üzemét állandóan át kell tekintenie és vezetnie; a katonatisztnak, akinek sok katonát kell egyszerre szemmel tartania, fegyelmeznie és ellenőriznie; a karmesternek, akinek a legkülönfélébb hangszerű zenészek egész seregét kell egyszerre vezényelnie; a gépkocsivezetőnek, akinek a nagyforgalmú utcákon ugyanabban a pillanatban több akadályt kell kikerülnie.

A tudományos kutatásra továbbá csak az alkalmas, aki az *állhatatos figyelmi típusba* tartozik: figyelmét *ugyanarra* a tárgyra *hosszú* ideig viszonylag egyforma erősséggel tudja szegezni anélkül, hogy elfáradna; ellenben a tudósnak nagy fogyatékosága, ha figyelme rövid idő után már csökken és elfárad, azaz ha lelki alkata szerint az állhatatlan figyelmi típus jellemző sajátságait mutatja. Lehetséges, hogy a figyelem igen állhatatos, de csak akkor, ha tárgyai bizonyos fokig váltakoznak. Ezzel a MEUMANN-tól *multiformisnak* nevezett figyelemmel szemben a tudományos gondolkodás *uniformis* figyelmet kíván, amely *ugyanarra* a tárgyra *hosszú* ideig szívósan szegődik. A tudományos kutató figyelmének azonban nemcsak egy tárgyra irányulónak és állhatatosnak, hanem a koncentráció foka szempontjából *egyenletesnek* is kell lennie, vagyis szegzési ereje ne

ingadozzék. A mély és tartós szellemi munkára képes teoretikus ember figyelme állandó és nem ingadozó.

Vannak egyének, akik *egyszeri elhatározásra* hosszabb ideig egyenletesen és állhatatosan tudják figyelmüket tárgyukra irányítani, másoknak ellenben minduntalan *újabb elhatározásra* vagy újabb indítékre van szükségük a munka folytatására. A figyelemnek előbbi faja a *statikus*, utóbbi faja a *dinamikus típus*. A problématudatban rejlő, a feladat megoldására irányuló «determináló tendencia», ha a probléma mélyen tapadt a lélekbe, a statikus figyelem biztosítója: a kutató figyelmét a feladat tudatának *egyetlen* impulzusa hosszú ideig a gondolkodó tevékenységek egész sorozatának végbevitelére képessé teszi. A dinamikus, mindig újabb indítékre szoruló figyelem olyan foglalkozásoknál van helyén, ahol a tárgyak váltakozása gyakori. Itt a teoretikus ember statikus figyelme az egyik tárgyról a másokra való gyors átmenetelt megnehezíti.

MEUMANN E. (Intelligenz und Wille.² 1913. 20-42.) az alkalmazkodás szempontjából is tipikus egyéni különbségeket állapított meg a figyelemre nézve. Ez a tudós lelki alkata tekintetében sem közömbös. Van ugyanis *gyorsan alkalmazkodó figyelem*, amely azonban az egyszer megszerzett alkalmazkodást gyorsan el is veszíti; és *lassan alkalmazkodó figyelem*, amely nehezen simul az új tárgyhoz, lassan meled'k bele az új irányú tevékenységbe, de aztán kitartó marad. Az, aki az előbbi figyelmi típusba tartozik, könnyen beleéli magát az új helyzetekbe, hamarosan otthon érzi magát mindenütt, nagy a lélekjelenléte és szellemi mozgékonyága, minden helyzet és új feltétel sajátos jellemző mozzanatát gyorsan felfogja s talpraesetten kihasználja. Az ellenben, akinek figyelme lassan alkalmazkodik, éppen az ellenkező tulajdonságokról tesz tanúságot. *A tudományos kutatók rendszerint a lassan alkalmazkodó típus képviselői*, mert a figyelem túlságosan gyors alkalmazkodásával egyszersemind a megfigyelés és fölfogás bizonyos futólagossága, elsziettsége és felületessége jár együtt, míg az alkalmazkodás lassúsága rendszeren a fölfogás nagyobb pontosságával és alaposságával kapcsolatos. A gyors alkalmazkodás továbbá legtöbbször hamar el is tűnik, a lassan beálló alkalmazkodás ellenben hosszú ideig megmarad. Viszont azt is megállapították, hogy a gyorsan alkalmazkodó egyén az elvesztett alkalmazkodást a megszakítás után ismét gyorsan vissza is szerzi.

Némely egyénnek, mint MEUMANN észrevette (i. m. 38. 1.), veleszületett vagy szokás útján szerzett tipikus hajlama van a külső

benyomások felé irányuló, konkrét, *érzéki figyelemre*. Másokban viszont nagyobb a készség a gondolatok tartalmára és összefüggésére irányuló elvont, *értelmi figyelemre*. Az érzéki figyelemre való hajlandóság lényeges föltétele mindazoknak a tudományos és gyakorlati tevékenységeknek, amelyek éles megfigyelést követelnek. Viszont az értelmi, belső figyelemre való túlnyomó hajlam mindannak a szellemi munkának föltétele, amely a gondolatok egymásra vonatkoztatásában, a teremtő gondolkodásban nyilvánul. Érzéki vagy konkrét figyelmi típusú például a leíró természetbúvár, leíró geográfus; értelmi vagy elvont figyelmi típusú a matematikus, a logikus, a filozófus, általában az a gondolkodó, aki elvont viszonyok alapján elméletet szerkeszt. A típus fogalmának természetéből következik, hogy itt nem vonhatók szilárd határok: a leíró természetbúvárok közt is vannak olyanok, akik az elvont típus hajlamait is magukba zárják.

VIII.

PROBLÉMATUDAT ÉS EMLÉKEZET.

1. Az emlékezet a problématudat szolgálatában. 292. 1. – 2. Teremtő gondolkodás és hiányos emlékezet. 295.1. – 3. Az emlékezet specializálódása. 297. 1. – 4. A gondolkodás eredetisége és a jó emlékezet. 298. 1. – 5. A jó emlékezet csökkenti a probléma-ingert. 300. 1. – 6. A jó emlékezet az értelemnek látszólagos pótléka. 300. 1. – 7. A produktív és reprodukív tudós: *investigator* és *homo eruditus*. 302. 1. – 8. E két típus szerepe a természettudományokban és a szellemi tudományokban. 306. 1. – 9. A kultúrateremtő s a kultúramegőrző ember. 309. 1.

1. Ha a probléma megfogant, a feladat eszméje, mint kristályosodási tengely körül csoportosulnak a tudat tartalmai. Ezért a teremtő gondolkodásnak nagy hasznára van a gazdag és hű emlékezet: alkalmas képzetanyagot bocsát új kombinációk céljára a kutató rendelkezésére. Az emlékezet mintegy nyersanyagot szolgáltat az addig észre nem vett, eredeti analógiáknak, rejtett hasonlóságoknak és különbségeknek, új viszonyoknak felismerésére. Az emlékezet akkor hasznos a kutató elme számára, ha mozgékony és hajlékony: a képzetek mintegy együttrezegnek a problématudattal, folyton átalakulnak, egymást áthatják, nemcsak könnyen mobilizálhatók, hanem a legkülönbözőbb kombinációba is könnyen lépnek be.

Emlékképeink maguktól is folyton változnak, elhalványulnak, vonásokban szegényebbé válnak, automatikusan új meg új kapcsolatba jutnak. Az emlékezet anyaga rendszerint plasztikus: céljainkhoz, feladatainkhoz, erőfeszítéseinkhez alkalmazkodik, nem marad mereven eredeti bevéssett formájában, kellő időben céljainkhoz simulva rendelkezésre áll. A nagy fölfedezők és gondolkodók mozgalmas, kíváncsi és nyílt szellemek, akik nagyszerűen tudnak parancsolni *emlékezetüknek abban az irányban, amelynek vonalában problémájuk ingerli őket*. Én-jük előtt lebeg a cél, a probléma megoldása s emlékezetük úgy működik, hogy eleve kiküszöböli magából azt, ami a

célt nem szolgálja és kiválasztja és előszökkenti azt, aminek tartalma éppen a cél irányába esik. Az emlékezet útján a problématudat mintegy kiragad és elnyel mindent az elme múltjából, amire szüksége van. Az emlékezet és a problématudat viszonya: a hurok csak olyan hullámokra hangzanak rá, amelyek a saját rezgésszámuknak megfelelnek.

Ez a gondolkodásnak csodálatos ökonómiája s meglepő alkalmazkodó képessége: úgy választja ki és formálja át az emlékezeti anyagot, ahogy a célnak megfelel. Ha a kutató valamely problémán töri a fejét, figyelmét elsősorban egyes főszeponctokra szegzisezzel a többi tartalmak földidézését mintegy arra kényszeríti, hogy a szegzett gondolattal összefüggésben maradjanak. Így a földidezés tervszerű, bizonyos feladatnak alárendelt jelleget ölt. Ez azonban csak akkor lehetséges, ha a kutató tudatában az éppen megfelelő tartalom könnyen merül fel, vagyis megvan az emlékezet tulajdonságai közül a földidezés könnyúsége. Ellenben a tudományos gondolkodásnak nem jelentéktelen akadály, ha az emlékezet nehézkesen működik a probléma anyagának egybehordásában. Az emlékezeti munkának, a földidezésnek lassúsága szükségképpen a viszonyító gondolkodás lassúságával és nehézkességével jár. Az emlékezet szállítja az anyagot, amelyet a gondolkodás a viszonybelátás alapján feldolgoz; minél nagyobb az anyag, a gondolkodásnak annál több a viszonyító-ítélő lehetősége. (L. MEUMANN E.: *Intelligenz und Wille.*² 1913. 142-134. 1.)

A legnagyobb szellemóriások egyszersmind enciklopédikus elmék is voltak: hatalmas emlékezetük óriási élő könyv volt, amely a kellő helyen mindig önként és gyorsan nyitotta fel lapjait. A tudós számára a jó emlékezet teszi lehetővé, hogy gondolatmunkája főmozzanatait állandóan áttekinthesse s így *egyidejűleg* állhasson lelki szemei előtt annak együttes képe, amit *egymásután* gondolt. Ez a szimultán egybe!átás, mintegy belső szemlélet, amelyet a logikai összefüggéseken kívül az emlékezet tesz lehetővé, rendkívül fontos a nagyobb szellemi alkotások, hatalmas elméletek és gondolatrendszernek belső összefüggésének és architektonikájának megszerkesztésében.

Csak a jó emlékezet segítségével tud a gondolkodó állandó belső összefüggést teremteni munkája további folytatásában a már feldolgozott anyaggal s tudja mindig egész területét átpillantani. Ezért nem ritka az a jelenség, hogy a legnagyobb szellemek is csödöt mondanak, ha gondolatrendszerük épületéhez aggkorukban illesztik hozzá a zárókövet, amikor már emlékezetük meggyengült. Többször

tapasztalható, hogy valamely kutatónak aggkori művei nem iktathatók be többé egyéb műveinek egységes összefüggésébe, mivel az öregedő emlékezet, amely a kor előrehaladtával tipikusan gyengül, nem tudja már az előző gondolatmenetekkel való belső kapcsolatot szigorúan megőrizni. Egy-egy főpillér is a könnyű feledés áldozata. Ebből a szempontból nem érdektelen KANT «Kritik der Urteilskraft»-jának elemzése. A harmadik Kritikának bevezetésében KANT nagy éleselméjűséggel arra törekszik, hogy ennek a műnek rendszere többi részeihez, a másik két Kritikához való kapcsolatait kimutassa. Azonban csak szerfölött bonyolult és mesterkélt kapcsolatot tud teremteni oly gondolatok között, amelyek tartalmilag igazán nem is hozhatók összhangzásba. Az alapfogalmak jelentését is részben megváltoztatja anélkül, hogy észrevenné (pl. az érzékfölötti fogalmának értelmét). A műszavakat sem alkalmazza mindig eredeti meghatározásukhoz híven; sok olyan részt szúr közbe, ami a gondolatok logikus menetét megzavarja, sőt egyenest megtöri; fölösleges ismétlésekbe bonyolul, ugyanazt a gondolati célt különféle, egymással össze nem férő eszközökkel iparkodik elérni. Ez különben dolgozási módjából is érthető: az egyes problémák megoldását egy-egy papirosdarabkára írta le s csak később dolgozta bele a mű egészébe. Mindezekben a hibákban és hiányokban nagy része van emlékezte erős gyöngülésének is, amiről utolsó éveiben maga is fájdalmasan panaszkodik. (KÜLPE O.: I. Kant.⁴ 1917. 128. 1.) De még ekkor is újabb művön dolgozik, amelynek célja rendszerének végső igazolása. A munka befejezetlen maradt: tele van ismétléssel, a transzcendentális filozófia meghatározásába sokszor fog bele úgy, hogy az előzőre már nem emlékszik. A munka olyan benyomást tesz, mintha össze nem függő emlékeztető céduláiból lenne összerakva, amelyekre különféle jegyzeteit írta, hogy rossz emlékezetén segítsen.

Hasonlóképp sok gondot okozott FARADAYnak hiányos és rosszul megtartó emlékezte. Ennek nyilvánvaló nyomai vannak műveiben is: ezek nagyjelentőségű pontos részletkutatások, de az eredmények összefoglalásának, a következmények szintézisének munkáját nagyrészt az olvasóra bízzák. Mivel FARADAYnak kihagyós volt az emlékezte, segítő műfogásként sajtószzerű rendszeret fejlődött ki benne s ennek útján sikeresebben tudta gondolatait összefüggésben tartani. Ez a pedáns rend pótolta emlékezetét, mert könnyen hozzáférhető formát adott neki. Ezt a rendet jegyzeteinek nagy halmazával teremtette meg, amelyekben felvillanó gondolatait naplószerűen megrögzítette: nem hitt az emlékezetében. MATTEUCCIHOZ intézett levelé-

ben nagy fájdalommal említi emlékezetének súlyos csökkenését, amely kutató munkáját is nagyon megnehezíti és veszélyezteti. «Mostanában – írja – teljes hat hétig dolgoztam, hogy eredményekie jussak s ezeket el is érteni: az eredmények azonban mind negatívak. De a legrosszabb a'dologban az, hogy amikor régebbi jegyzeteimet megnéztem, azt találtam, hogy mindezeket az eredményeket már nyolc vagy kilenc hónappal ezelőtt is már megállapítottam, de közben tökéletesen elfelejtettem. Ez valóban nagyon kellemetlen számomra. Nem a munkát gondolom, hanem a feledékenységet, mert *igazában a munka emlékezet nélkül céltalan.*» Szomorú látvány, hogy az emlékezet sorvadása néha a legnagyobb teremtő gondolkodókat is a tudomány öreg invalidusaivá gyöngíti.

2. Ha nagy segítségére van is a problématudatnak az emlékezet gazdag anyaga és a felidézés könnyűsége, a gondolkodás bizonyos mértékig az emlékezet támogatásától függetlenül is működhetik. Számos példa igazolja, hogy a gondolkodás igen nagy elemző élessége és kombináló ereje, önállósága és termékenysége található meg olyan kutatóknál is, akiknek rossz az emlékezetük. MEUMANN említést tesz egy kiváló matematikus professzorról, akinek oly megbízhatatlan volt az emlékezete, hogy hosszabb műveletet sohasem tudott a táblára írni anélkül, hogy többször is jelzési hibát ne ejtett volna. Ha a -t akar írni, – mondották hallgatói – b -t mond és c -t ír.

A tudósok minden segítőszerkezt megragadnak, hogy emlékezetük készségének hiányát pótolják. Ilyen eszköz az emlékezeti anyagnak a logikai viszonyok kötelékeivel való át- meg átkötözése és megerősítése. «Korán mutatkozott – mondja HELMHOLTZ – szellemi alkatomnak az a hiánya, hogy már gyermekkoromban gyenge emlékezetem volt az össze nem függő dolgok iránt. Ennek első jele volt az a nehézség, amelyre most is emlékszem, hogy a jobbot és a balt megkülönböztessenem. Mikor később az iskolában nyelveket tanultam, nekem nehezebb volt, mint másoknak a nyelvtan rendhagyó formáit s a különös szófordulatokat bevésni. A történelem fölött pedig, ahogy ezt akkor tanították, nem tudtam úrrá lenni. Prózai darabokat könyv nélkül megtanulni, valóságos gyötrelem volt számomra. Ez a fogyatékoságom természetesen a korról csak nőtt és sok bajt okozott.» (Vorträge und Reden⁵. I. 6.1.). HELMHOLTZ bizonyos mnemotechnikai eszközökhöz folyamodott. Ezek közül a legtökéletesebbnek a jelenségek törvényeinek ismeretét tartotta. Ezt először a geometriában tanulta meg: «Az építőfácskákvaló játékaim alkalmával a tér-

béli viszonyoknak egymáshoz való vonatkozásait a szemlélet útján már gyermekkoromban jól megismertem. Hogyan kell a szabályos alakú testeket egymásra tenni és összeilleszteni, ha ezt meg ezt akarom elérni: ezt jól tudtam sok gondolkodás nélkül is. Amikor a geometriának tudományos tanaihoz eljutottam, akkor már minden viszony, amelyet meg kellett tanulnom, tanítóim meglepetésére egészen jólismert és közönséges volt előttem. A fizika tanulásában az első, ami lekötött, a velünk először idegenül szembenálló természet fölött a törvény logikai formája által való szellemi uralom volt. Ehhez csakhamar az a belátás csatlakozott, hogy a természeti folyamatok törvényeinek ismerete az a varázskulcs, amely birtokosának kezébe hatalmat ad a természet fölött. Ebben a gondolatkörben otthon éreztem magamat.» (U. o. I. 8. 1.)

Éleselméjű nagyszabású teremtő gondolkodás és rossz emlékezet, mint KANT, FARADAY és HELMHOLTZ példája mutatja, megfér egymással. Általában azonban a gyöngé emlékezetű gondolkodó, – mint MEUMANN kifejti (i. m.) – éles elméjét főként csak egyes részletproblémák megoldásában ragyogtatja, de nagy átfogó gondolatrendszer, amely óriási anyag állandó áttekintését követeli, már kevésbé tud alkotni. Az emlékezet különös ereje azonban általában nem szükséges a tudományos kutatáshoz. Számos nagy kutatónak csak közepes vagy ezen aluli emlékezte volt. Viszont egyeseknek, például a csodaszámolóknak, bámulatosan hű és terjedelmes emlékezetük van, de soha sem fedeznek fel vagy találnak ki semmit. Megcáfolják az antik világot szavát: *Mnemosyné est mater Musarum*.

LEIBNIZnek csodálatos terjedelmű és hű emlékezte volt. Az ifjú AMPERENEK – amint ARAGO a róla szóló emlékbeszédében elmondja – D'ALAMBERT és DIDEROT Enciklopédiájának húsz vas-kötete volt a főolvasmánya. Ez a kolosszális munka a maga összefüggéstelen adataival oly mély gyökeret vert a tizenhárom-tizennégyéves AMPERE lelkében, hogy még félszázad múlva is mint akadémikus az enciklopédiából hosszú idézeteket szórói-szóra tudott idézni, akár a címerismeretre, akár a nyelvészetre, akár az anatómiára vonatkoztak. Akkora volt a szellemi ereje és hajlékonysága, hogy a szédítően tarka tartalom nem zavarta meg s nem terhelte túl ifjú elméjét. Már ekkor az egyes címszavak tartalma mögött egyes megoldandó problémák rajzoltak lelkében. Emlékezetét viszonyító gondolkodása támogatta: a puszta adatokat mindjárt összefüggésbe állította, mintegy a logika cementjével erősítette össze. A hatalmas emlékezet és a teremtő gondolkodás, a sokféle anyag befoga-

dása és az alkotó erő önállósága összefér egymással. SPENCER H. a biológus HUXLEY barátját jellemezve, megjegyzi, hogy «nindent felfaló olvasó» (*omnivorous reader*), de emellett megőrzi eredetiségét. (An Autobiography. I. 403.)

3. A tudományos gondolkodók emlékezeti munkája rendszerint *specializálódik*, bizonyos tartalmak irányában sajátzerűen fejlődik. A matematikusnak részben más emlékezete van, mint a fizikusnak, a biológus más tartalmakra emlékszik gazdagon és rugalmasan, mint a technikus, a jogász emlékezete másban erős, mint a filológusé. BOLYAI FARKAS írja önéletrajzában, hogy gyermekkorában már tizennégy jegyű számból is gyorsan és biztosan tudott fejben második és harmadik gyököt vonni: a számokat mintegy lelke belső lapjára írta s rögzítette meg művelete közben. Az sem zavarta meg, ha félbeszakították s valamiért elküldöttek. Amikor visszajött, ott folytatta a számolást, ahol abbahagyta: «A táblán *képzelt* írást ott találtam, ahol félbeszakadt s mind a táblán képzelve folytattam – de az okát nem tudtam, még azt sem, hogy okát kell tudni.» (Erdély öröksége. IX. köt. 1942. 140. 1.)

TOULOUSE-nak POINCARÉ-n végzett kísérleteiből kitűnt, hogy a kiváló matematikus számemlékezeti ereje csak valamivel volt nagyobb a közepesnél s ezt a többletet is annak köszönhetette, hogy a számadatokat azonnal logifikálni iparkodott. Tizenegy számjegyet egyszeri hallás után rögtön helyesen idézett fel (az átlagember 7-8-at). De ezt nem pusztán emlékezete, hanem a számok gyors elemzése alapján tette, amellyel segítette a bevésést. Például a 4, 6, 8, 3, 4, 5, 6, 3, 4, 7 sornál rögtön észrevette, hogy a 4, 6, 8, azután 3, 4, 5 aritmetikai haladvány. Fejből való számműveleteknél ritkán tévedt; pl. 358×473 -nal a 169,334 helyett 169,234-et mondott (idő: 40 mp), de rögtön jelezte, hogy tévedett. Kis, tízszoros elbeszélő szöveget viszonylag kevés módosítással idézett fel. Ugyanezt a szöveget ZOLA konkrét részleteiben pontosabban reprodukálta, de POINCARÉ logikusabban. A matematikus elme az emlékezeti anyagot mindjárt rendezzi, szervezi, intellektualizálja: nem fotografiaszerű, hanem logikus emlékezete van. Ilyennel rendelkezett az eredetileg ugyancsak matematikus COMTE, a pozitivizmus megalapítója. Munkamódja ez volt: mindent előre tüzetesen kigondolt, aztán nekifogott az írásnak s mindent teljesen abban a rendben írt le jegyzet nélkül, ahogyan először átgondolta.

A nagyszámú és terjedelmű megfigyelésekre és adatokra támasz-

kodó kutató, mint amilyen a leíró természet- vagy szellemi tudományok képviselője, emlékezetét önkénytelenül az érdekkörébe vágó tényekre specializálja. DARWIN, a nagy megfigyelő, a GALTON kérésére írt önjellemzésében így állapítja meg emlékezeti típusát: «Jó emlékezetem van nagyszámú tények megtartására. Bizonyos határozott tárgyak, egy szelet hús, szőlő, körte, tányér és egyéb tárgyak, amikor befejeztem az étkezést, később is oly élesen vannak lelki szemem előtt, mint valami fotográfiák. Ezek a tárgyak tökéletesen jelennek meg előttem alakjukban és színükben. Ellenben nem hiszem, hogy tehetségem lenne a matematika iránt. Nem tudok egy óra múlva négy számjegyet fölidézni» (Life and letters of Darwin, ed. by his son Fr. Darwin. II. köt. 513. és 593. 1.). Igen finom megjegyzései vannak DARWINnak az emlékezet illúzióira nézve, amelyek gondolkodása közben bizonyos adatoknak problématudatával való együttrezgéséből támadnak, miközben a föltevésével ellenkező adatok nem idéződnek fel. Vigyáznia kellett tehát arra, hogy a föltevésével ellenkező eseteket följegyezze s ne emlékezetére bízza. «Azt tapasztaltam ugyanis, – írja önéletrajzában – hogy az ilyen tények és gondolatok sokkal inkább elrepülnek emlékezetemből, mint az elméletemre nézve kedvezők. Ennek a jegyzetcsináló szokásomnak köszönöm, hogy nagyon kevés ellenvetést tettek nézeteim ellen.» (Autobiography of Ch. Darwin. 60. 1.). «Emlékezetem – mondja később (u. o. 75. 1.) – terjedelmes ugyan, de idővel bizonytalan; alég arra, hogy óvatossá tegyen homályos szavával, hogy valamit megfigyeltem vagy olvastam már, ami ellenkezik következtetésemmel, vagy arra figyelmeztet, ami ennek kedvez. *Egyébként* oly szegényes emlékezetem, hogy sohasem voltam képes többre emlékezni, mint néhány nappal azelőtti tényre vagy költemény-sorra.» DARWIN tehát kiemeli emlékezetének specializálódását a maga szakbeli megfigyelési anyagára. Emlékezetét «egyébként» szegényesnek minősíti. Utóképszerű emlékezete kitűnő volt, mert hisz GALTONnak írt önmegfigyelése szerint a bevésés után a tárgyakat «fotográfiaszerűen» tudta egy ideig felidézni.

4. Bármilyen jelentős szolgálatot tesz is a problématudatnak a gazdag nyersanyag szállításával a terjedelmes és könnyen felidézhető emlékezet, éppoly súlyos károkat is okozhat neki. Az anyag bősége sokszor ellenségesen viselkedik az önálló s új összefüggéseket meglátni hivatott gondolkodással szemben s alkalmas arra, hogy a problématudat föllobbanását elfojtsa. Azt a kutatót, akinek igen jó és

mindig kész emlékezete van, állandóan az a veszély fenyegeti, hogy akkor is emlékezetére, már meglévő ismereteire támaszkodik, amikor önálló ítélésre, friss viszonybelátásra, új eset, ismeretlen jelenség fölött való gondolkodásra lenne szüksége. Ezért mondatja MADÁCH Ádám-Keplerrel tanítványának:

Fogd hát e sárgult pergamenteket,
E fóliánsokat, miken penész ül,
Dobd tüzre mind. *Ezek feledtetik
Saját lábunkon a járást velünk,
És megkímélnék a gondolkodástól.*
Ezek *viszik* múlt századok hibáit
Előítéletül az új világba. (Az ember tragédiája. X. szín.)

A kisebb tanultság és a rossz emlékezet – bármily paradoxul hangzik – sokszor nagy előnyére van a kutatónak: önállóságát, eredetiségét, friss látását megőrzi. A rossz emlékezet ugyanis – amint erre MEUMANN rámutatott (i. m. 130. 1.) – tulajdonosát arra kényszeríti, hogy önálló véleményt alkosson, éppen azért, mert szerzett tudása és emlékezete cserben hagyja. Vannak pl. olyan művészettörténészek, akik mint valami élő lexikonok egy-egy képtár minden darabjáról rengeteg adatot tudnak, de soha egyetlen, önálló megjegyzést sem tesznek róluk, soha a műrecek egyetlen olyan vonását sem veszik észre, amelyet már másvalaki megfigyeléséből és kutatásából ne ismernének: problématudatukat eleve elnyomja nagy erudiciójuk. A túlságos emlékezet mintegy értelmi öngyilkosság. Tulajdonosában restté teszi a gondolkodást, mindig a mások ítéletét várja, eszébe sem jut önálló véleményt kockáztatni, könyvek nélkül mozdulni sem tud, mindig mások értelmi árnyékában rejtőzködik: *sub catena umbra latentes*, mint SENECA mondja (Epist. 33.). A pusztán emlékezetére támaszkodó *homo eruditus* a kérdésekre, mivel csak reprodukál, rendszerint gépiesen válaszol: olyan, mint a lefejezett béka, amely megrándul, ha sósavat cseppentünk bőrére: agy velőtlen feleletet ad.

A túlságosan nagy emlékezet káros a tudósrá, ha aránylag kis értelemmel párosul. «Az emlékezet – jegyzi meg BINET – művelésre való terület; az értelem a tőke, amit e művelésbe befektetünk; ha az emlékezet túlságosan nagy az értelmünkhöz képest, ez annyi, mintha igen nagy birtokunk lenne, de hiányoznék tőkénk a befektetésre.» (Les idées modernes sur les enfants. 1909).

Az emlékezeti tartalmak felidézése voltaképp mindig ismétlés: az ismétlés pedig eltompítja az érzelmeket, elbágyasztja a figyelmet

s megcsökkenti a földézett tartalomnak az akaratot ingerlő értékét, tehát mindazokat a lelki tényezőket, amelyek a problématudatban, mint láttuk, igen jelentős szerepet játszanak. Amit már ismerünk és megszoktunk, azon nem igen gondolkodunk; ami emlékezetünkben könnyen és biztosan fölmerül, azt önkéntelenül kész igazságnak vagyunk hajlandók tartani, anélkül, hogy újból megvizsgálók: többé már nem látunk problémát benne. *Az emlékezet tehát a szokáshoz való viszonya miatt is csökkenti a jelenségeknek problémakeltő, a gondolkodást ingerlő erejét.* Nagy szellemi önállóság, fáradhatatlan kutatási kedv és lelki mozgalmasság szükséges ahhoz, hogy valaki az ismerttől és megszokottól ne engedje magát befolyásoltatni s az emlékezet gondolkodást tompító hatásának ellenálljon, régi ismereteit mindig vizsgálat alá vegye s újakkal hozza viszonyba. A jóemlékezetű ember ezért kevesebb problémát lát meg, mint a hiányos emlékezetű gondolkodó. Az emlékezet kisebbfokú gyöngesége előnyös is lehet ebből a szempontból a gondolkodó és kritikai értelem számára, mert a gyöngébb emlékezetű kutató régebben szerzett tudását inkább új gondolkodás, semmint pusztá földézés útján frissíti fel, s így termékenyebbé és nagyobb logikai erejűvé formálja. (MEUMANN: i. m. 131.)

5. A problématudat és az emlékezet viszonyának iménti elemzése élesen rávilágít a pusztá tanultságnak, erudíciónak és a gondolkodásbeli önállóságnak, eredetiségnek viszonyára. A probléma megoldásához a tanulás adatokat szolgáltat, de ezért sokszor nagy árat fizettet meg: szokványos irányt szab a gondolkodásnak s így akadályozza az új alkalmazkodást, a frissen látást, a maga eszén járást. «Ha a műveltség csak kész ismeretek elsajátítása, akkor jól kicsiszolhatja a kavicsokat, de homályossá teszi a gyémántot» – mondja NORMAN R. F. MAIER, a gondolkodásnak kiváló amerikai lélek-bűvára (Reasoning in rats and human beings. The Psychological Review. 1937. Vol. 44. 377. lap). A pusztá erudíció az átlagember elméjét meggazdagítja és művelté teszi, de a lángelmének sokszor terhére van, eredetiségét megbénítja. Az ismeretek tömegének van bizonyos jelentősége a problémák megoldásában, mert kapcsolni való anyagot bocsát rendelkezésre, de a túlsók tényismeret azt a törekvést táplálja, hogy a megoldást a háttérben, a már ismert utakon keressük. Az ilyen törekvés, mivel a megismerés haladása új megoldásokat követel, amelyek a gondolkodás új irányaitól függenek, késlelteti a haladást. Az egyoldalú sok tanultság a gondolkodás erejének fogyatékoságát idézi elő, mert az egyént arra hajlamosítja, hogy

túlkeveset gondolkodjék akkor, amikor egy kis önálló gondolkodással sikeresen tudna eligazodni, amint másfelől meg az is baj, ha valaki túlsokat gondolkodik, amikor kevesebb, de élesebb gondolkodással helyes eredményt érne el s jobban közelednék a probléma megoldásához. Új helyzetekhez a gondolkodásnak rugalmasan kell alkalmazkodnia, le kell győznie a szokványos irányok befolyását s fogékonynak kell maradnia az új szempontok iránt. Ez nemcsak az elméleti, hanem a gyakorlati célú kutatásokra is érvényes: a technika is annak köszöni szédítő haladását, hogy eltávolítja útjából a megszokott gondolkodási irányokat. Ezt pedig az elméleti kutatás teszi számára elsősorban lehetővé, amely a tényeket új szempontokból látja, kiegészíti és átszervezi. A teória így új technikához vezet s a gyakorlatot megtermékenyíti. Olyan alkalmazások, amelyekről az emberiség sohasem álmodott, az emberi szellemnek az elméleti gondolkodás nyomán támadt új termékei.

A pusztá tanultság s a reprodukáló emlékezet, másfelől az önálló gondolkodás viszonyát klasszikusan jellemzi már SZÉCHENYI döblingi magányában így elmélkedve: «Az ember lelki felsőbbiségét nem az határozza el, hogy mennyi tudományt vertek a fejébe, hanem, hogy tisztán tud-e gondolkozni. Előre inkább meg tud mondani valamit az, aki talán olvasni sem tud, de gyakorlott gondolkozó, – aki nek pedig egész könyvtár van a fejében, de mélyebben gondolkozásra sohasem erőteltette meg kissé magát, az olyan már a legközelebbi nap tudható eseményét sem tudja kieszelni. Ezért igen sok «tudós» számár van a világon s igen sok tanulatlan kitűnő okosságán kell bámulnunk. Az előbbi fajta mindig csak tanult, de gondolkozásra kedve, szüksége vagy éppen engedelme nem volt; a másikat ellenben, ha még tán olvasni sem tanult is, vagy körülményei kényszerítették úgyszólván meg nem szűnő gondolkozásra és észre ve vésre, vagy lelkülete szerint kész lett volna inkább nem enni, semhogy eltűrhetette volna, hogy más gondolkozzék helyette.» (Önismeret. 1875. 116. 1.).

6. Sokszor a jó emlékezet a tudományos életben úgy tűnik fel, mint *az értelemnek egy értékű pótléka*. A könnyen bevéső s épp ily könnyen fölidéző, szavakész emlékezet igen gyakran a kiváló értelem benyomását kelti. Ez bizonyos mértékig, mint MEUMANN kifejti (i. m. 133), érthető is, mert az emlékezetnek számos sajátsága *látszólag* ugyanazt hozhatja létre, amit különben az intelligencia. Aki a tartalmakat könnyen idézi fel, az a fölvetett kérdésekre könnyen is

felel. Amíg az önállóan gondolkodó ember megfontolás és ítélet útján jut a logikailag helyes válaszra, addig a könnyű felidézésű embernek emlékezete tárházából egyszerre számos lehető válasz áll rendelkezésre, amelyek közül egy aztán előtérbe lép, aktualizálódik s szóba öltözködik – lényegében az asszociációs gépezet alapján. Így az a látszat támad, hogy esetleg a gondolkodás embere az emlékezet emberével szemben kevésbé értelmes, mivel a pusztá fölidezés alapján készült felelet *gyorsabban* jó létre, mint az, amely megfontoláson alapul. Noha ilyen esetekben az emlékezet és a gondolkodás munkája látszólag az egyértékűségben vetekszik, valójában azonban merőben különbözik. Ha ugyanis a felelet pusztá fölidezés útján jó létre, akkor a felelőben hiányzik a logikus és gyois *megokolás*, ez azonban rögtön rendelkezésére áll annak, aki saját önálló ítélete alapján felelt. A pusztán reprodukáló ember azonban sokszor nincsen tudatában a maga önállótlanágának: azokat a nézeteket és értékeléseket, amelyeket csak olvasott vagy hallott, egész jóhiszeműen olyan eredeti szellemi vagyonának tekinti, amelyet maga szerzett. Ha azonban nézetének megokolására szólítjuk fel, válaszából azonnal kitűnik, hogy látszólagos ítélőképessége csak emlékezetén alapul, csupán mások véleményét idézte, ha esetleg nem volt is ennek tudatában. A tudományos életben is gyakori az olyan egyén, aki viszonylag csekély értelmi képességű, de *kis intelligenciáját jó emlékezetével pótolja*. Finoman gúnyolja ki PASCAL azokat, akik büszkék gondolataikra, noha ezek nem az ő elméjük önálló és eredeti termékei. «Némely tudós, amikor a művéről beszél, így szokott szólni: ‚Az én könyvem, az én magyarázatom, az én történetem, stb. Megérzik rajta a nyárspolgár, akinek saját háza van és mindig a ‚nálam, saját házamban’ van a szájában. Jobb lenne, ha ezt mondaná: ‚A mi könyvünk, a mi magyarázatunk, a mi történetünk, stb.’ tekintve azt, hogy rendszerint több ebben a másé, mint a magáé.» (PASCAL: Gondolatok. Nagy J. ford. 1912. 30. 1.)

7. Már az eddigiekből is kitűnik, hogy az emlékezet és az önálló gondolkodás viszonya szempontjából az embereknek kétféle típusa van: a *befogadó* (receptív, reprodukív, utánzó) és a *teremtő* (produktív, kutató) gondolkodó-típus. Az előbbi, ha a tudomány terén munkálkodik, az ismereteket csak gyűjti és megőrzi: *homo eruditus*; az utóbbi új problémákat lát és old meg: *investigator*.

A *befogadó elme* mindig csak azokkal a benyomásokkal és gondolatokkal dolgozik, amelyeket másoktól kívülről kap. Ezek a benyo-

mások, átvett gondolatok bevésődnek ugyan lelkébe, de nincsen saját életük, spontán lendületük, nem nőnek s nem fejlődnek szervesen tovább, hanem megmerevednek s nagyrészt ugyanabban a formában újulnak föl. A reprodukív gondolkodó nagyon fogékony a külső benyomások iránt: a gondolatok impresszionistája, akinek elméje mindig a divatos kérdések árján úszik. Olyan, mint a mese kaméleonja, amely minden fa színét fölveszi, amely alatt megpihen. Nincsenek saját gondolatát, hanem csak kölcsönvett, elsajátított, éppen ezért gyorsan változó eszméi. Nincs benső kapcsolatban magukkal a dolgokkal, hanem csupán az elsajátított szavakkal, amelyek a dolgokat csak képviselik és helyettesítik. A legtöbb ember állandóan idegen gondolatokat gondol. Ennek igen jelentős és igazolt szerepe van az iskolás tanulók munkájában, amikor a felnövekvő nemzedék beleilleszkedik az emberiségnek addig elért ismeretkörébe. Ennek a gondolatreprodukciónak még teremtő jellege is van a gyermek és az ifjú számára, aki először érzi és teremti meg elméjében újra a különben régi gondolatokat, bár ekkor is az öntevékenység, kitaláltatás, a maga erején való gondolkodtatás fontos didaktikai eszköz az önálló személyiség kifejlődésében.

A reprodukív típusú egyén mintegy kívülről befelé él, gondolkodása lépésről lépésre csak az ismertre támaszkodik. A legnagyobb zavarba jön, ha nincsen hagyományos mintája, gondolat-kliséje s magának kell addig elő nem fordult helyzetben ítélnie s eljárnia. Ennek a lomhafejű filiszter-típusnak ősalakja GOETHE *Faust*-jának Wagnere: a könyvekre veti magát, mint Faust a problémákra; a betűt imádja; szellemének éltető eleme a föliánsok pora, lelkesülésének egyedüli forrása a pergamen. A befogadó típusú ember, akinek emlékezete az eredeti kombináló gondolkodás rovására rendszerint hű és tartós, a tudomány számára bizonyos föladatok (pl. anyaggyűjtés, forráskiadások, türelmes mérés, szorgalmas megfigyelés) szempontjából igen hasznos lehet. Valójában azonban mindig «gyűjtő» marad és sohasem «gondolkodó»; az erudíció elnyomja benne az eredeti produkciót. Mintha jelszava lenne: *acta agere*, ami már megvan, újra azon kell kérődzni. Elméje nem rezdül rá az új gondolatok összecsendülésére: nem veszi észre a logika ezüsthangját, mert lelkében nem játszik az igazságkutató szeretetének haiangjátéka. Egy régi formula, melyet a filozófiai doktorok fölvatása alkalmával használtak, a jelöltet erre figyelmeztette: *Librum avert ut discas quid alii cogitaverint; librum claude, ut ipse cogites*. A tudóssá (doktorrá) avatást a középkorban óraszám tartó *dispu-*

tatio előzte meg, amelyben a fiatal tudós megmutathatta elméjének önálló élességét. Azonban a vita többnyire tekintélyek idézéséből állott. Erre céloz LEONARDO DA VINCI, aki nemcsak nagy festő, hanem kiváló matematikus, ímkus és technikai feltaláló is volt: «Az, aki vitatkozás közben mások tekintélyére hivatkozik, nem az eszét használja, hanem csak emlékező tehetségét.» Pedig a tudományos vizsgálat nem arra való – mint már a középkori tudomány legkiválóbb képviselője, AQUINOI SZENT TAMÁS mondja, – hogy tudjuk, *mi volt az emberek véleménye*, hanem hogy *mi az igazság*. (Studium philosophiae non est ad hoc, quod sciatur, *quid homines senserint*, sed qua liter se habeat *Veritas rerum*. De coelo et mundo lectio 22.)

A *teremtő (produktív)* típusú egyén belülről kifelé él: ami lelki tulajdonává válik, azt átalakítja, továbbfejleszti, nem tapad a hagyományos gondolatmenetekhez, új problémái, gondolatösszefüggései és föltevésai vannak, a már ismert kérdésekkel új tapasztalatokat kombinál, addig ismeretlen tényeket ismert egyetemes tételek alá foglal. Nemcsak tanul s újra átél, hanem újat is teremt: hang, nem pedig visszhang. A reproductív elme főképp emlékezetére támaszkodik; a produktív gondolkodó elvont vonatkoztató munkáját a fantázia működésével egészíti ki. Gyakran nem képes arra, hogy egy észrevett tényt híven és pontosan földézzen, egy hallott történetet teljes hűséggel újra elmondjon: mindjárt át is alakítja őket, a pontos visszaadás nehezebbre esik. Gondolkodása folyton mozgásban, eleven átalakulásban van. Maga talál: nem tudósít. Eelki diszpozíciójánál fogva szükségképpen egyoldalú: minden anyagot azonnal a maga szempontjából, a maga kategóriái szerint fog föl és dolgoz át. Az igazi teremtő gondolkodó tárgyilag önmagát sem ismétli: nem mintáz *egy szobrot*, hogy arról mindig új meg új öntvényeket vegyen. Elmémunkája nem a gyűjtés és megőrzés, hanem mindig a viszonyok szintetikus egybelátása, az alkotás, továbbfejlesztés. Innen érthető pl., hogy a vérbeli filozófusban sokszor kevés a hajlandóság a többi gondolkodó rendszerének helyes és adaequát megértésére. Ugyanez tapasztalható egyébként a nagy művészeknél is: egyik a másikat ritkán érti meg, a legjobb dirigensek és virtuózok nem a legjobb komponisták.

A tudományt, mint *kutatást*, meg kell különböztetnünk a pusztán *tudósdgtól (erudició)*. A csupán befogadó tudós az ismereteket csak megérti, gyűjti és rendezi, a kutató tudós új ismeretekre tör s egységes elvekből akarja megérteni a jelenségek bizonyos köreit. Amannak



R. Hart metszete

*A Han Ramsay festménye
Oxford, Trinity College*

GALILEI

fő lelki ereje az emlékezet s a gyűjtő-rendező hajlam, emennek mint fausztii szellemnek a fölfedező kedv és az ítélőerő. Sok átmeneti típus van e két szélső gondolkodásmód között. Ezért sokszor nehéz a tudományban különválasztani az erudíció s a kutatás szerepét. A csak gyűjtő és rendező *eruditus* rendszerint a száraz tudóstípus körvonalait ölti fel: hiányzik belőle az elevenség és lelkesültség, a problémák és vezéreszmék lökő és megelevenítő ereje. A tehetségtelen, de szorgalmas tudós nagy falatokban szedi a szellemi táplálékot, a *nntrimentum spiritus*-t, de szűk szabású a nyelőcsöve: a táplálék nem jut el az értelemnek megemésztő gyomrába. Az ilyen gondolkodónak csekély az érzéke a lényegesnek a lényegtelenről való elválasztására, nem tudja megpillantani a nagy és a kicsi különbségét és arányait, sokszor aprólékos tudálékoskodásba, jelentéktelen szörszálhasogató megkülönböztetésekbe és vaskalaposságba, természetlen alexandrinizmusba esik. A csupán befogadó eruditus tudósnak, mint ilyennek, SCHOPENHAUER szerint legjobban megválasztott jelképe a paróka: «A fejet *saját* haj híján álfürtök erdejével díszíti, úgy ahogy a tudósság idegen gondolatok nagy tömegével való felszereltségben áll; ezek az idegen gondolatok nem festenek oly jól és természetesen, nem is oly hasznavehetőek minden esetben és nem is alkalmazkodnak úgy minden célhoz, nem is gyökeredzenek oly erősen, nem is pótolhatóak ugyanabból a forrásból eredő másokkal, ha egyszer el vannak használva, mint amelyek a *saját* talajukból sarjadztak. Ezért oly szemtelen Sterne, hogy a Tristram Shandyben ezt állítja: egy lat az ember maga elméjéből annyit ér, mint egy tonna másokéból.»

Az, aki mindig csak befogad és utánoz, de nem teremt, természetesen tapad a meglevőhöz, iszonyodik minden új problémától és ismerettől. Az ilyen, a kátyúk kultuszát űző «konzervatív» tudós, különösen ha hivatalos tekintélye van, jelentékeny akadályokat gördíthet a friss problématudatú, új ismereteket feltáró kutató elé. GALTLET így jellemzi KEPLERhez írt levelében a paduai egyetem tudósait: «Mit szölsz a mi itteni egyetemünk első filozófusaihoz, akik ezerszeres felszólításom ellenére hajlíthatatlan nyakassággal vonakodtak attól, hogy valaha is megszemléljék a bolygókat, vagy a holdat, vagy a távcsövet magát. Így szemüket erőszakkal elzárják az igazság fényétől. Az ilyenfajta emberek azt hiszik, hogy a tudomány olyan könyv, mint az Aeneis vagy Odysseia: az igazságot nem a világban vagy a természetben kell keresnünk, hanem (ezek az ő saját szavaik) szövegek összehasonlítása útján. Hogyan nevetnél, ha hallanád, miképen

fáradozott egyetemünk legtekintélyesebb tudósa, hogy az új bolygókat logikai érvekkel, mintha ezek varázsigék lennének, az égről ledisputálja és letépje.»

8. Korántsem elvi, hanem csupán *történeti* szempontból megállapítható, hogy a teremtő típus inkább a matematikában és a természettudományokban bontakozik ki, míg a befogadó típus inkább a történelmi-filológiai tudományokban jelentkezik nagyobb számmal, úgy mint «könyvtudós», hagyományvizsgáló, a meglévőbe magát beleélő és ezt rendező elme. Ez a tárgy természetéből is következik, mert a filológus szövegeket értelmez és állapít meg, a történész pedig forrásai alapján az emberi multat akarja újraszerkeszteni, reprodukálni. Könnyen kifejlődik tehát benne a hajlam az egyoldalú erudícióra, bár természetesen ezeken a tudományterületeken is a vérbeli kutatóra aktív, teremtő szellemi munka vár: a filológus a szellemi-irodalmi alkotásokat gondolkodásával újraalkotja, «újjáteremtő megértéssel» a hagyományok helyes értelmét megállapítja, a történész pedig töredékes adatokból a múlt életteljes valóságát ugyancsak teremtő újraéléssel rekonstruálja. FISCHER KUNO nem volt eredeti rendszeralkotó filozófus, de a filozófia történetének önálló kutatója: mint történész a filozófusoknak szinte utolérhetetlen rekonstruktor volt. A vizsgált gondolkodók lelki alkatába és gondolatmenetébe annyira bele tudta magát élni, hogy szelleme egészen eggyé vált velük, még pedig a történeti újraalkotás művészi fokán. A szellemi tudományok egyébként az elmének éppoly önálló és aktív megfeszítését követelik, mint a természettudományok a problémák megoldásában.

Azonban a történet tanúsága szerint tagadhatatlan, hogy sokkal több volt a történelem és filológia területén a pusztá *eruditus*, mint a természettudományok terén, amelyek nem a szellemi, hanem a külső természeti valóságot boncolják. Jellemző, hogy azt a tudományterületet, ahol inkább leíró és rendező elmemunka folyik, a természet vizsgálatában is «történelemnek» nevezik: *historia naturalis* (Naturgeschichte). A növény- és állattan újabb időkig ezt a «történelem» nevet viselte, mert kimerült a természetben található növény- és állatfajok gyűjtésében, csoportosításában, rendezésében, azaz «rendszertanában».

Annak, hogy az aktív, teremtő elmetípusból több elmét vonz magához a természet kutatása s ezért a természettudomány előbb is fejlődött ki, semmint a történelmi-filológiai tudomány, az a mélyebb

oka, hogy az ember figyelme elsősorban a *külső* világ hangos és fényes tüneményeire, hatalmas és parányi tárgyaira fordul s szinte utoljára válik csodálkozásának és érdeklődésének tárgyává a belső, szellemi élet s alkotásainak csodálatos gazdagsága. A természet előbb és érelyesebben ragadja meg az elméket, könnyebben ingerel problémák felvetésére, mint saját belső szellemi-történeti világunk. De itt is van a kultúra magasabb fokán, az embernek önmagára való mélyebb eszmélkedése korában, egy aktív szellemi munkára lendítő erő: az ember örök természete iránt való érdeklődés, a *humanizmus*. Az irodalmi «könyvtudósságnak» is, mely látszólag csak reprodukív, megvan a maga nagy aktív izgató ereje a szellemnek folyton megújuló renaissanceában: ARISTOTELESnek görögből szírre, szírből arabra fordított könyvei a Mester halála után ezer esztendőre sugallják és erjesztik az arab tudományt, majd arabból zsidóra, zsidóból latinra fordítatva, a középkori filozófia hatalmas Summá-it; VERGILIUS ihleti DANTÉT, PLATON újra kivirágzik a renaissance-ban (GALILEI fizikájában is) s az egész görög tudományosság, irodalom és művészet a XVIII. századi újhumanizmusban. A klasszikus szövegek megőrzése évezredek múlva is a szellem *actio in distansá-val* a kultúrát megújította. Az európai emberiség nem utánozta, hanem újraélte és újjáteremtette az antik gondolkodókat: humanista tudományos vezetői nem pusztán befogadó, hanem teremtő elmék is voltak. Az antik kultúra szellemi kincseinek megőrzése nem rontotta meg az európai kultúra önállóságát, csak biztosította a szellemi fejlődés töretlen folytonosságát. S ennek a folytonosságnak a könyv volt a hordozója. Jogosan énekel tehát BABITS MIHÁLY himnuszt a könyvről:

Óh, ne mondjátok azt, hogy a Könyv ma nem kell,
 hogy a Könyvnél több az íj let és az ember:
 mert a könyv is Élet, és él, mint az ember –
 így él: Emberben Könyv s a Könyvben az Ember.

9. A tudomány és a művészet fejlődését valójában csak a teremtő elme lendíti előre: a művelődés története lényegében a produktív embereknek s az ő szellemük másokra való kisugárzásának története. A *kultúra-teremtő* ember mellett áll a *kultúra-megőrző* ember, az alkotó gondolkodó és művész mellett a csak szorgalmas tudós és tanító, ki maga nem teremt újat, de nélkülözhetetlen hivatást tölt be azzal, hogy a meglévőt megőrzi és nemzedékről-nemzedékre átszarmaztatja, hogy semmi se menjen feledésbe abból, ami értékeset valaha napfényre hozott az emberi elme. Remekül jellemzi ezt a tipikus ellen-

tétet IBSEN Hedda Gabler-ében: Tesman a reproductív, Lövborg az önálló teremtő elme megtestesülése. Tesman még a nászútján is a levéltárakban penészedik s otthon azzal dicsekszik, hogy nászútja idején mennyi rengeteg könyvet olvasott el. Szorgalmas az elhanyagolásáig: mindent a világon összegyűjt, ami a középkori brabanti háziiparra vonatkozik. Nem ismer szebb hivatást, mint könyvtárakat bújni és pergameneket másolni. Nem hallani tőle egyébről, mint a középkori háziiparról. A legszorgalmasabb gyűjtő, aki ezzel az elmunkával idő multán sokra viszi: az egyetem tanárává is emelkedhetik. Buzgón emlegeti, hogy «az embernek elvégre figyelemmel kell kísérnie sok mindent, amit írnak és kinyomatnak.» Komolyan hangoztatja: «rendbeszedni a mások papirosait – hát ez olyan dolog, ami éppen nekem való.» Vele szemben Lövborg önálló és teremtő gondolkodó, aki nem áll meg a tények pusztá feltárásánál, a múltnak nemcsak szürke kőfejtője, hanem feldolgozója is: könyvében a művelődés fejlődését tárgyalja, az emberi nem szellemi kialakulásának nagy, átfogó összefüggéseit vizsgálja. Nem gyűjtögeti évszámra a jelentéktelen és ezért szervezhetetlen adatokat, hanem egy esztendő alatt írja nagy művét a lélek friss lendületével: problémái vannak, amelyek gyötrik s amelyek megoldásánál ihletre van szüksége. Nemcsak a múltat tárgyalja, hanem a múlt fejlődési vonalát a jövőbe is kihúzza: nem áll meg a múlt pusztá reprodukciójánál, hanem megszerkeszti az eljövendő kultúra erőinek és hatalmának képét is. Gondolkodása természetszerűen túlhüadja az adottat, azt, ami már megvan s amiről másolat készíthető. Tesman összecsapja a kezét, hogyan lehet a jövőről írni, hisz arról még semmit sem tudunk! De Lövborgnak van a jövőről is mondanivalója. Ez persze nem állhat kész adatoknak fölbányászásából: új összefüggéseket keres és lát meg. A pusztá befogadó elmetípus tehetetlensége sír ki Tesman szavaiból: «Különös! Ilyesmiről írni – nekem sohasem juthatna eszembe!»

TARTALOM.

I. KÖTET.

Előszó

BEVEZETÉS.

I.

A tudomány jelentősége.

1. A természettudományok jelentősége. 7. 1. – 2. A szellemi tudományok jelentősége. 10. 1.

II.

A tudomány eredete.

1. A megismerés biológiai forrása. 17. 1. – 2. A megismerés szellemi forrása. 18. 1. – 3. Tudomány és élet. 22. 1.

III.

A tudomány, mint tevékenység, eredmény és eszmény.

1. A tudomány, mint igaz tételek kutatása. 24. 1. – 2. A tudomány, mint tételek rendszere. 24.1. – 3. A tudomány, mint végső logikai eszmény. 25.1. – 4. A tudomány tárgyainak köre. 26. 1.

IV.

A tudományos megismerés természete.

1. A mindetmapi és a tudományos megismerés különbsége. 29.1. – 2. A tudományos ismeret igazolt ismeret. 37.1. – 3. Fogalmi és intuitív ismeret. 33.1. – 4. A tudományos ismeret rendszeres ismeret. 36. 1.

V.

A gondolkodás élménye, tartalma és tárgya.

1. Alany és tárgy a megismerésben. 39. 1. – 2. A gondolkodás lelki tevékenysége és a gondolt tartalom. 39. 1. – 3. A gondolkodás tárgya. 41. 1.

VI.

A tudomány vizsgálatának problémaköre.

1. A tudomány lelki tényezőinek vizsgálata: a tudomány pszichológiája. 42. 1. – 2. A tudomány társadalmi tényezőinek vizsgálata: a tudomány szociológiája. 43. 1. – 3. Az ismerettartalmak tárgyi érvényességének vizsgálata: ismeretelmélet. 44. 1. – 4. Az ismerettartalmak formai érvényességének vizsgálata: logika. 45. 1.

A TUDOMÁNY PSZICHOLÓGIÁJA.

I.

A tudós lelki alkata.

1. A teremtő gondolkodás és a tudós személyisége. 51. 1. – 2. A tudós hivatása a tárgyyszerű megismerés. 55. 1. – 3. Az igazolás kötelességtudata, az értelmi lelkiismeret. 55. 1. – 4. A tévedés kockázatának bátorsága. 56. 1. – 5. A tudomány objektív tartalmát s a tudós személyiségét az igazság eszméje kapcsolja egybe. 58. 1. – 6. Az igazság tárgyszerelme. 60. 1. – 7. A platóni Erős-szal járó szenvedés és öröm. 62. 1. – 8. A tudós dinamikus és statikus logikai érzelme. 63. 1. – 9. Az értelem alázatossága. 65. 1. – 10. Eredetiség. 69. 1. – 11. Függetlenségi érzés. 70. 1. – 12. Elvszerűség. 71. 1. – 13. Ecettől idegenség és félszegség, naivitás és hiszékenység. 74. 1. – 14. Az emberismeret hiánya. 79.1. – 15. Elméleti hajlam és gyakorlati érzék. 80.1. – 16. A magány szeretete. 84.1. – 17. A hallgatagság. 90.1. – 18. A barátság, mint az igazságkutatás egyesítő ereje. 91. 1. – 19. Csökkent házasodási hajlam. 98. 1. – 20. A közlés vágya. 100. 1. – 21. Tanári hivatás. 105. 1. – 22. Az egyoldalú szakbúvár. 108.1. – 23. A világra, mint egészre irányulás. 110.1. – 24. A szellemi myopia és mikrophilia. 112. 1. – 25. A tudomány nemzetközisége s a tudós nemzeti érzése. 113. 1. – 26. Vallásos érzés. 128.1. – 27. A tudós lelki alkata a görög felfogás tükrében. 134.1. – 28. A teoretikus ember antik élet-eszménye: Platon és Aristoteles. 135. 1. – 29. Descartes. 141.1. – 30. Fichte. 146.1. – 31. A tudós ideális típusa s a konkrét tudós személyiség. 152. 1. – 32. A tudós lelki vonások korrelációja. 153.1. – 33. A tudós lelki alkat vizsgálatának forrásai. 155.1. – 34. A problématudat szerepe a tudós lelki alkataban. 158. 1.

II.

A problématudat.

1. A problématudat, mint a nemtudás tudása. 159.1. – 2. Az ismeretek viszonyimplicációja és a tárgyak létimplicációja. 160. 1. – 3. A problématudat lelki indítékai. 162.1. – 4. A problématudat jelentősége. 164.1. – 5. A problémák tartalma és történeti helyzete. 166. 1. – 6. A problématudat elemzése a tudomány új korszakainak küszöbén. 166.1. – 7. Az elemzés nehézségei. 168.1. – 8. A kísérleti módszer alkalmazása a problématudatra. 169. 1.

III.

A probléma megfogása.

1. A problématudat irányítja a gondolkodást. 172. 1. – 2. A probléma fel-
 ötlésének nyugtalanító élménye. 173. 1. – 3. A megoldást kereső törekvés
 élménye. A vak véletlen s a racionalizált véletlen a probléma fölmerülésében.
 175.1. – 4. Szempontkészlet és értékkelő álláspont a problématudat háttérében.
 Tipikus problémálátás. 179. 1. – 5. A problémák egymásba kapcsolt láncolata
 a kutató életműve. 180. 1. – 6. A problématudat szívóssága. 185.1. – 7. A
 problématudat «átcsúsztása». 187. 1. – 8. A problématudat szétforgácsolódása.
 188.1. – 9. A probléma magától villan föl. 190.1. – 10. A problémákban rejlő
 logikai erő. 191.1. – 11. A kutató személyes gondolkodó ereje. 193. 1. – 12.
 A problématudat kollektív háttére: új tények vagy új elméletek nyomában,
 új problémahorizont támad. 194. 1. – 13. A tudomány szervezése nem szün-
 teti meg a problématudat személyes jellegét. 199.1. – 14. A «rég» és az «új»
 a problématudatban. 200.1. – 15. Az egyén problématudatára a kortudat gyak-
 ran nem hangzik rá. 204. 1. – 16. Ugyanazon probléma egyidejű fogása
 több elmében. 207. 1. – 17. Problémák eltűnése és föltámadása. 212. 1. – 18.
 Egynemű problémafogás a tudomány különemű területein: egyidejű
 homogén problémálátás. 214. 1.

IV.

A probléma megoldásának kísérlete.

1. A teremtő gondolkodás, mint problémamegoldás, ívj jelentéviszonyok,
 meglátása. 220. 1. – 2. A föladat tudata. 221.1. – 3. A tudattalan szerepe
 a teremtő gondolkodásban. 223.1. – 4. A problématudat az általános és a
 különös, az egész és a rész között fennálló viszony felismerésére törekszik.
 225.1. – 5. A probléma anyagának új szempontból való hirtelen átszervezése.
 226. 1. – 6. A megoldásra irányuló próbálkozások rugalmassága. 228.1. –
 7. A szintetikus viszonybelátás. 228. 1. – 8. A szimbolikus szkéma szerepe a
 teremtő gondolkodásban. 233.1. – 9. Jelen probléma és régebbi szemlélet
 régi probléma és jelen szemlélet viszonya a gondolkodásban. 236. 1. – 10,
 A kételkedés és kritika szerepe a problématudatban. 238.1. – 11. Friss pro-
 blémálátás különemű területeken. 241. 1. – 12. A laikusok termékeny pro-
 blémálátása 242. 1.

V.

A probléma megoldása.

1. A gátlásnélküliség és evidencia élménye a probléma-megoldásban. 246.1. –
 2. A teremtő gondolkodás egysége: a megoldás élménye nem szigetelhető el.
 248. 1. – 3. A helytelen megoldások termékenyítő ereje. 248.1.

VI.

Problématudat és érzelem.

1. Az érzelem szerepe a problématudatban. 251. 1. – 2. A probléma mint kínos belső vívódás forrása. 252. 1. – 3. Az érzelem negatív hatása a problématudatra. 253. 1. – 4. Az érzelem pozitív hatása a problématudatra. 254. 1. – 5. Irányérzelem a problématudatban. 255.1. – 6. Dinamikus és statikus logikai érzelem. 257. 1. – 7. Az önérzelem szerepe a problématudatban. 259.1. – 8. Hiúság. 259 1. – 9. Becsvágy. 262. 1. – 10. Hatalomvágy. 264.1. – 11. Büszkeség. 266.1.– 12. Dicsőségvágy. 269.1. – 13. Tudós gög. 271. 1. – 14. Szerénység. 274. 1. – 15. Tudós autarkia. 275. 1.

VII.

A problématudat és akarat.

1. A feladat tudata és az akarat. 277.1. – 2. Az ösztön szerepe a problématudatban. 278. 1. – 3. Az akarat ereje a tudományos kutatásban. 379. 1. – 4. A problématudat figyelmi reliefje. 281. 1. – 5. A figyelmi koncentráció a tudományos kutatásban. 283. 1. – 6. A tudományos megfigyelés lelki vonásai. 285.1. – 7. A figyelem és a mozgás viszonya a tudományos kutatóban. 287.1. – 8. A tudós figyelmi tipológiája. 288. 1.

VIII.

A problématudat és emlékezet.

1. Az emlékezet a problématudat szolgálatában. 292. 1. – 2. Teremtő gondolkodás és hiányos emlékezet. 295 1. – 3. Az emlékezet specializálódása. 297. 1. – 4. A gondolkodás eredetisége és a jó emlékezet. 298. 1. – 5. A jó emlékezet csökkenti a probléma-ingert. 300. 1. – 6. A jó emlékezet az értelemnek látszólagos pótléka. 300. 1. – 7. A produktív és reprodukív tudós: *investigator* és *homo eruditus*. 302. 1. ■– 8. E két típus szerepe a természettudományokban és a szellemi tudományokban. 306.1. – 9. A kultúrateremtő s a kultúramegőrző ember. 309. 1.