

11. 13

WILHELM OSTWALD
NAGY EMBEREK
FOGARASI BÉLA FORDÍTÁSA



MODERN KÖNYVTÁR
SZERKESZTI GÖMÖRI JENŐ
46. SZÁM
BUDAPEST, 1911
POLITZER ZSIGMOND ÉS FIA KIADÁSA

Költeni annyi, mint ítélőszéket
tartani önmagunk fölött.

(IBSEN)

A fordító minden jogot fentart magának

A Modern Könyvtár 1910. június havában indult meg

A MODERN KÖNYVTÁR SZERKESZTŐSÉGE:
VIII. KERÜLET, VAS-UCCA 15/b., I. EM. 18.

TELEFON: 6—89

WILHELM OSTWALD

»Ha a filozófus egyszer rá-
akad egy neki tetsző elvre, mely
táján megmagyaráz számos ter-
mészeti eseményt, kiterjeszti ezt
az elvet az egész mindenségre
és akár a legerőszakosabb és
legabszurdabb okoskodás útján
is minden jelenséget erre vezet
vissza.«

Hume: The Sceptic

Tizenöt év múlt el azóta, hogy Wilhelm Ostwald, a német természettudósok lübecki vándorgyűlésén egy új világ harcosaként lépett a filozófia küzdőterére. Ez a tizenöt év elég volt neki ahhoz, hogy hívők és hitetlenek, barátok és ellenségek ezreit állásfoglalásra készítse, elég ahhoz, hogy az energetikát ha nem is a legmélyebb, de mindenesetre a legismertebb világfelfogássá tegye. Nem tudom, volt-e valaha filozófiai tanítás, melyet annyi lekesedéssel, annyi bizalommal hirdettek, mint napjainkban Ostwald az energetikát. S a lelkesedés mindig megteszi a maga egyetlen hatását: mennyire megtette ebben az esetben, amikor egy nagy tudós tekintélye és egy nagy népszerűsítő filozófus lebilincselő elő-

adása járultak hozzája! Meglehet, hogy káros hatásai is voltak vagy lesznek az energetikai világfelfogás messzeterjedő hatásának; az ellenfelek, akiknek sorában több a személyes, mint az elvi ellenfél, kimutathatják e tanítás hiányosságát, tévedéseit, egyoldalúságait. De annyi bizonyos, hogy Ostwald annyi emberben és annyi gondolatot ébresztett, mint csak nagyon kevés filozófus és evvel többet tett a kultúráért, mint azok a nagyon finom és nagyon előkelő gondolkozású elmék, akiknek munkálkodása nyomtalanul tűnik el a szellemi élet fejlődésében.

Próbáljuk meg ebből a szempontból tekinteni Ostwald törekvéseit és eszméit s mindjárt el fog tűnni egy egész sereg félreértés, mely azokat nem annyira Ostwald, mint inkább kritikusaik hibájából kíséri. Válasszuk ketté az energetikában azt, ami úgyszólván önmagától is két részre akar szakadni: a természettudományi részt és az energetikus alapokon nyugvó filozofálást és fordítsuk figyelmünket egyedül e filozofálás eredményeire.

Elmondhatjuk, hogy Ostwald minden tudományra és minden filozófiára ki akarta terjeszteni az energia fogalmának alkalmazását. A fizika és a kémia után következtek az élet-tudományok, majd egy merész általánosítás útján a lélektan, a társadalomtudomány és a kettőnek gyakorlati alkalmazásai: az oktatás reformja, a tudományos munka általános szervezése, az internacionalizmus problémái. Ilyen széleskörű, szinte hihetetlenül sokoldalú tevékenység természetesen nem járhat árnyékoldal nélkül. Aki mindenről akar valamit mondani, rendszerint mindenről ugyanazt mondja. A kiterjedés magával vonja az elsekélyedést. És ami a legfontosabb: az energetika alkalmazásai felette egyenlőtlen értékűek. Míg a metafizikai vagy pl. a lélektani energia-hipotézisek elkedvetlenítik az embert odadobott, alaptalan és tudománytalan jellegükkel, addig a nagy emberekre vonatkozó vizsgálódások a leggyönyörűbb és egyúttal a legnagyobb praktikus jelentőségű részét teszik az alkalmazott energetikának. De az elfogulatlanul gondolkodó és érző ember tán még ennél is

jobban fog örülni annak a kiméletlen, kérélhetetlen, sokszor egyoldalú és sokszor igazságtalan, de mindig gondolatébresztő, mindig erőteljes szavaknak, melyeket Ostwald az iskola reformja érdekében hallatott.

Élet és elmélet: ez a kettő elválaszthatatlan egységet alkot az energia filozófusa számára. Minden igazság csak annyi értékkel bír számára, amennyi szerepe lehet az élet, a jövő irányításában. Minden tudomány csak annyiban tudomány, amennyiben előrelátásokat szolgáltat. S az energetikai világfelfogás helyes vagy helytelen voltát sem ismeretelméleti és logikai megfontolások döntenek el. Az a kérdés, mondja Ostwald, hogy mennyit ér az életben, hogy milyen mértékben egységesíti meggyőződéseink, ismereteink szétszórt tömegét. S Ostwald egészen át van hatva attól a gondolattól, hogy az energetika a lehető legnagyobb mértékben megadja az egységet a világfelfogásunknak és előrelátások egész sorát nyújtja cselekvésünknek. Hallgassuk meg, milyen lelkesedéssel ír erről a kérdéstről: »Egyenesen azt várjuk, hogy (az energia gondolata) lassanként az emberi tudás egész birodalmát uralma alá fogja hajtani. Ez az uralom nem lesz olyan abszolút, hogy más fogalomnak ne volna helye mellette vagy fölötte. Van elég, mely elvontabb és ezért bizonyos értelemben magasabb, mint ez. De nem ismerünk ezidőszertől olyat, melyben általánosság és különösség, széleskörű érvényesség és határozottság oly mértékben egyesülnének, mint az energia fogalmában. Így azt kell mondanunk, hogy ez a fogalom tudásunknak leggazdagabb és legéletteljesebb inkarnációja, amelyet csak ismerünk. Elmondhatjuk, hogy nem ismerünk történést a világban, melyet ne hozhatnánk vele összefüggésbe és hogy ama számos fogalmak közül, amilyenek a szám, az idő, a tér, a nagyság stb., melyeket mind a világ gondolatban való feldolgozása végett alkottunk meg, a mi fogalmunk az, amelyik a legtöbbet és a leghatározottabban mondja és hozzá összefüggésbe világunk tartalmáról.«*

* Die Energie, 3—4 l.

Ezek a sorok nagyon világosan mondják ki azt, hogy az energia fogalom, amelyet alkalmazhatunk a jelenségekre, ameddig csak tetszik, de épen azért, mert fogalom, nem nyújt belátást a közvetlen valóságba; nem eredő forrása új megismeréseknek, csak áttekinthető összefoglalása a meglevőknek.

Az ilyen összefoglalásnak tagadhatatlanul megvan a maga nagy értéke és jelentősége, de csak addig a percig, amíg nem akarunk benne mást látni. De Ostwald sokkal jobban lelkesezik az energia fogalomért, mintsem hogy erre képes volna és anélkül, hogy észrevenné, beleesik a régi racionalista metafizikusok hibájába. Fogalmakkal akarja rekonstruálni a valóság világát és mert az emberi elmének fogalmi tulságosan merevek és szegények ehhez, kénytelen a régi fogáshoz nyúlni: a fogalmat érvényessége körén túl kiterjeszteni.

Már most ami az energetikai világfelfogás egyes alkalmazásait illeti, ezt mondhatjuk: mennél kevesebb hennük az energiafogalommal üzőtt dialektika, mennél inkább a tapasztalaton és a dolgok közvetlen valóságából leszűr gondolatokon alapulnak, annál maradandóbb az értékük. Ostwald sokféle kísérleteiből kettőre kell csak gondolnunk, melyek a két szélső határt jelzik és ezért mindennél inkább a mi érték-mérőnk javára szólnak. Az egyik a szellemi jelenségeknek az energia fogalma alá rendelése, mely csupa erőszak és dialektika, a másik a nagy emberek: helyesen szólva a nagy természettudósok pszihográfiája, melyről dicséző hasábokat írnék, ha a lefordított tanulmányok nem szólnának mindennél szebben önmagukért.

A szellemi jelenségek különleges helyének Ostwald szerint csak addig van jogosultsága, amíg azokat az anyagi világ jelenségeivel állítjuk szembe. Mihelyt azonban energiákból magyarázzuk meg a külső világot, akkor a dualizmus is elveszti értelmét és a lelki élet csak az energia egy különös fajának megnyilvánulásaként érthető meg. Nem kell már mondanunk, hogy ez az okoskodás épen olyan tarthatatlan, mint

amilyen tartalmatlan. Először is a szellemi jelenségek épen úgy szembehelyezhetők az energetikai átalakulásokkal, mint az anyagi jelenségekkel. Másodszor is, még ha el is fogadnók a pszihikai energia hipotézisét, mit nyernénk vele? Hogyan várhatnánk mélyreható magyarázatokat egy ilyen túlságosan egyszerű elvtől, ott ahol az összetettség szerkezetének megállapítása a feladatunk?*

Az energiafogalom lélektani alkalmazásának kudarca nagy módszertani tanulságot jelent a gondolkodó ember számára. Jelenti a dogmatikus eljárás értéktelenségét, mely meglevő, kész fogalmakra akarja visszavezetni a sohasem adott, mindig csak keresett, sohasem egyszerű, mindig kvalitatív valóságot; ez az, amelyhez gondolatainknak és módszerünknek alkalmazkodni kell, és nem a valóságot kell kész és ezért kényelmes fogalomhálózatunkba beilleszteni. A módszer empirizmus: ez a szakszerűen hangzó, szintelen kifejezés magában foglalja a filozófia programját a legelemből a legújabb ténymegállapításoktól kezdve egészen a legmagasabb értékelésekig.

Ezer szerencse, hogy akárhányszor és főképen a nagy emberekre vonatkozó korszakalkotó vizsgálataiban maga Ostwald is erre az útra tért. Következetlen lett önmagához, hogy szabadon fejezhesse ki mondanivalóit. Nem is lehet nagyobb különbséget elképzelni, mint amilyen a »Vorlesungen über Naturphilosophie« 1901-ben megjelent első kiadása és a »Grosse Männer« között fennáll. Ilyen szerencsés véletlenek a tudomány világában gyakran megtörténnek.

Sokat lehetne még ezekről a kérdésekről mondani, de nem akarom megmásítani az impressziót, melyet az olvasóban a két következő tanulmány kelt. Itt is csak néhány

* A lelki élet és az energia viszonyának helyes megállapítását Pikler Gyula adja meg „Az eszmélet helye a természetben“ c. értekezésében: „Eszméletnek tisztán objektívvaló előállása nem azt jelenti, hogy fizikai energia eltűnének és helyette eszmélet lépne fel; a fizikai energia amellet zárt egész marad, amaz eszmélet csak ellenállást jelent a fizikai energia egy bizonyos átalakulásával szemben és más fizikai történésre való áttérést.“ (M o d e r n K ö n y v t á r 2. szám, 14. lap.)

irányító megjegyzést tettem azok számára, akik nem ismerik Ostwald egyébírányú gondolatait és ezért nem tudják, milyen összefüggés áll fenn munkásságának különböző korszakai és területei között.

Wilhelm Ostwald Rigában született, 1853. szeptember 2-án. 1872-től kezdve a dorpai egyetemen tanult, 1877-ben ugyanott egyetemi magántanár lett. 1881-ben a rigai műegyetem tanárává, 1887-ben a leipzig egyetemen a fizikális kémia tanárává nevezték ki. 1905-ben Amerikában, a Haward-egyetemen tartott előadásokat, mint az első német »csere-professzor«. 1906-ban elhagyta leipzig tanszékét, mert az egyetemi tanács nem akart beleegyezni abba, hogy Ostwald minden második félévben kizárólag tudományos kutatásainak szentelje idejét és másokra bízva a kötelező előadások megtartását. Azóta Ostwald idejének legnagyobb részét nézeti gyakorlati alkalmazására fordítja. 1909-ben a Nobel-díjjal tüntették ki.

Ostwald főbb kémiai munkái: Lehrbuch der allgemeinen Chemie (1885—1888). Grundriss der allgemeinen Chemie (1892). Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie (1894). Elektrochemie (1894—95). Grundlinien der anorganischen Chemie (1900). Die Schule der Chemie (1904). Der Werdegang einer Wissenschaft(1907). Einführung in die Chemie (1909). Valamennyi számos kiadásban.

Filozófiai és általános érdekű munkái közül a következők a legfontosabbak: Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus (1895). Vorlesungen über Naturphilosophie (1902, 3. kiadás 1906). Abhandlungen und Vorträge allgemeinen Inhalts (1904). Grundriss der Naturphilosophie (1908. Universalbibliothek, 4992—93). Erfinder und Entdecker (1908. Die Gesellschaft, Bd. XXIV). Die Energie (Sammlung Wissen und Können, 1908). Energetische Grundlagen der Kulturwis-

senschaft (1909). Grosse Männer (1909. 4. kiadás 1910). Die Forderung des Tages (1910).

Ostwald szerkeszti és kiadja a »Klassiker der exacten Wissenschaften« c. sorozatot, melyben a klasszikus természettudományi munkák jelennek meg kitünő és olcsó kiadásokban; szerkeszti a »Zeitschrift für physikalische Chemie« és az »Annalen der Naturphilosophie« c. folyóiratokat is.

✱

A két tanulmány, melyet lefordítottam, a »Deutsche Revue« hasábjain jelent meg 1907-ben. (»Die Forderung des Tages« gyűjteményben is megtalálható »Zur Biologie des Forschers« cím alatt.) A kettő szorosán összefüggő egész alkot és rendkívül alkalmas arra, hogy Ostwald gondolkozását a maga közvetlenségében megismerjük. Az itt előadott gondolatokat Ostwald többször és bővebben is kifejtette, de ennek az első formulázásnak közvetlenségét, egyszerűségét és világosságát meggyőződésem szerint sehosem tudta utolérni.

FOGARASI BÉLA

NAGY EMBEREK

I.

A felfedezőket és a tudomány előmozdítóit eddig meteoroknak tekintették, amelyek váratlanul felbukkannak, egy ideig földöntúli fényben ragyognak és aztán eltűnnek; az út, amelyen megtettek, még világít utánuk is egy ideig. Megfigyelték, hogy megint csak a meteorokhoz hasonlóan szeretnek rajokban fellépni, úgy hogy az ilyen fényes jelenségekben bizonyos korok sokkal gazdagabbak, mint mások. De annyira még nem jutottunk e jelenségek természetrajzában, hogy megállapíthatnánk bizonyos meghatározott periódusokat, melyek alatt jelentékenyen gazdagabb fellépéseket várhatunk; mindazonáltal többször feltűnt már, hogy rendszerint olyankor, amikor a szükség igen nagy, valamely nép a geniális kutatóknak rendkívüli nagy számát hozza létre. E tények közül a legfeltűnőbb, hogy a nagy francia forradalom idejében a legkitűnőbb matematikusoknak és természetkutatóknak egész pleisa lépett fel. Itt egy bizonyos fokig utólag meghatározhatjuk a kedvező hatású tényezőket: Az előző kor magas kultúrája és külsőleg eredményes, bár belsőleg egészségtelen kormányzata után következett a harc a régi Európával és a nemzet valamennyi rétegének össze-vissza keveredése: nagy volt a kereslet a kiváló szolgálatokra képes emberek után s egyszersmind szabaddá vált az út ilyen szol-

gálatokra mindazok számára, akik erre képesek voltak. Ha e tényezők egyike, a kedvező talaj előkészítése előzőleg és az égető szükség utólag nem hatottak volna, kétségtelen, hogy nem egy fejlődés nem következett volna be, vagy idő előtt megállt volna, úgy, hogy az egész eredmény csekélyebb lett volna.

A mi korunkban a tudomány köre mindinkább kiterjedt, annyiban t. i., hogy ma hasonlíthatatlanul nagyobb számmal vannak az olyanok, akik azt polgári egzisztenciájuk alapjául használhatják. A XVI. század nagy kutatói majdnem kivétel nélkül dilettánsok voltak, vagyis olyanok, akik a tudománnyal csak szabad óráikban foglalkozhattak, akiknek a kutatás követelte időt és adott esetekben a külső eszközöket is más úton kellett megszerezniök, mert a tudomány útján ez lehetetlen volt. Így azt találjuk, hogy orvosok vagy papok voltak, azt látjuk, hogy vagy gazdagnak születtek, vagy igénytelenségükkel tették magukat függetlenné. Spinoza szemüvegek köszörülésével tartotta fenn magát, Lavoisier bérlő volt, Newtont pénznaggyá nevezték ki, hogy anyagilag kedvező helyzetet biztosítsanak neki.

Valamennyi foglalkozás-ág közül, melyek tudományos alkotással vannak összekapcsolva, a tudomány tanítójáé az, mely külső és belső okokból egyaránt a legalkalmasabb; így azt látjuk, hogy a tizenkilencedik század folyamán majdnem minden művelt országban úgy áll a dolog, hogy a kutatás a tanító tanár mellékhivatása, elsősorban pedig az egyetemi tanaré. A fejlődés a különböző országokban egynémely pontban különböző irányt vett; ebben az irányban legtovább Németországban haladt. Itt egészen a legutolsó időkig az egész tudományos produkció az egyetemi tanárok műve volt. Mig Angliában egy Darwin, egy Herbert Spencer magánemberek voltak, akik minden akadémiai tisztség biztosítása nélkül, belső hivatásból folytatták kutató tevékenységüket, Németországban alig ismerünk jelentékeny tudományos alkotást, mely nem egyetemi tanítótól

eredt volna és egy olyan esetet, mint H. Grassmanné, aki rendkívüli matematikai munkálatai ellenére sem vitte az egyetemi tanárságig, anomáliának, sőt a nemzet szégyenének szokták tekinteni. Csak napjainkban, mikor a tudomány már belemarkol az élet minden lehetséges dolgaiba, csak most szaporodnak az olyan esetek, hogy gyakorló orvosok, állami és városi tisztviselők, gyári vegyészek, mérnökök és mások, akiknek nincs közük valamely tanintézethez, szintén kiváló tudományos alkotásokat mutatnak fel. Igaz, hogy az ilyen esetekben mindjárt felmerül a vélemény, hogy ezeknek az embereknek, mielőtt bebizonyították tudományos képességüket, állásukat minél hamarabb a tanítóéval kell felcserélniök; és ezt ök maguk is — legalább kezdetben — felette kívánatos célnak szokták tekinteni. De utólag nagyon is gyakran meggyőződtek arról, hogy az ilyen helyzetnek, ha közelebből megismerték, kevésbé üdvös oldalai is vannak, amelyekre nem gondoltak.

Valóban itt egy olyan rendellenesség forog fenn, amelyet a huszadik század remélhetőleg meg fog szüntetni, épen azon tulajdonsága alapján, melyről rövid élete alatt is próbát tett már és amelyért az eminenter tudományos századnak kell majd neveznünk. Bármily általánosan ismerik is el a tudománynak és pedig a tiszta, s nem a közvetlen alkalmazásra irányuló tudománynak alapvető fontosságát, még sincs egyetlenegy állandó hivatás sem, melynek célja tisztán és zavartalanul a tudományos munkálat volna. Igaz, elvárjuk az egyetemi tanártól, hogy a tudomány kiterjesztésével és gazdagításával is törődni fog és a meghívásokat, a megüresedett székek betöltését elsősorban a jelölt tudományos alkotásai szokták eldönteni. De hivatalos kötelességei kizárólag a tanításra vonatkoznak és sohasem a kutatásra. És hogy ez nem tisztán forma, melybe az új kor más tartalmat öntött, azt jól ismert, általános tények kétségtelenül bizonyítják. Ha a professzor teljesen felhagy új tudományos munkák megalkotásával és csak szabályszerűen eleget tesz tanító-köte-

lezettségének, akkor is az akadémiai testület teljes tekintélyű tagjának tekintik, akinek semmi esetre sem szabad kötelességmulasztásért szemrehányást tenni. De ha megfordítva, egy egyetemi tanár hallgatóit küldené el az óráról, mert épen azon a ponton van, hogy valamely fontos tudományos felfedezésre jusson, akkor nemcsak annak tenné ki magát, hogy az előjáró hatóság többé-kevésbé energikusan megintsi, hanem még kartársai is, különösen az imént említettem fajtába tartozók, nagy erkölcsi felháborodással ítélnék el eljárását. Ez az ellentét kétségtelenül azt bizonyítja, hogy bármennyire összehasonlíthatatlan mértékben nagyobb is a tudomány gyarapításának fontossága, mint annak a tanulókra való átruházása, ezt a gyarapítást még a hivatásos »tudós« is csak annyiban végezheti, amennyiben ezt a tanítás munkája megengedi. Evvel azt a szolgálatot, mely az emberiség számára a legnagyobb fontosságúak egyike, még mindig mint szabad ajándékot követeljük a hivatottaktól és még a legelőrehaladottabb kulturális közösségben is ismeretlen az olyan rendes foglalkozás, mely kizárólag a szabad tudományos munkálkodásra irányul.

Hogy a szükséglet megvan reá, az kétségtelen, mert hiszen gyakran kielégítik, ha mindjárt nem is szabályszerű módon. Így a modern bakterológia megalapítója, Robert Koch oly hivatalos állást töltött be, mely egészen szabad időt és eszközöket nyújtott neki ahhoz, hogy tudományos munkával foglalkozzék saját belátása szerint. És kimutathatnánk még egy pár hasonló esetet Németországban és Amerikában, a gyors fejlődés országában. Itt a tiszta kutató-hivatás szükségességének belátása már a »Research-professor« (kutató professzor) fogalmához vezetett, akinek egyetemi állása ellenére sincs meghatározott tanítófeladata, hanem aszerint, amint munkája halad, vagy szükségesnek érzi gondolatait közölni, tart felolvasásokat vagy nem tart; az egyetem a maga részéről a kutatáshoz szükséges eszközöket szolgáltatja neki és tisztán attól a tényről, hogy összeköttetésben

van a tanintézetrel, kedvező hatást vár az egyetemi tanulmányok menetére. Az eredmény egészen kétségtelenül ennek a berendezésnek a javára szól, mert az összehasonlítás ily magas tudományos mértékének állandó jelenléte a tanító tanárok tudományosságára is felette ösztönző hatással van.

Igy tehát Németországban is szükséges lesz, hogy állandó készlet legyen olyan állásokban, melyek birtokosukra csak a tudományos alkotás kötelezettségét rójják, minden más különös megkötés nélkül. Ha a kiváló alkotások az ilyen állás elérésének szükséges és elkerülhetetlen feltételei, akkor semmi kár sem származik abból, hogy a legfőbb alkotások az ilyen állás elnyerését időben megelőzik és később hozzájuk hasonló már nem jut napfényre. Mert hiszen természetes, hogy ha meg van a lehetőség arra, hogy kiváló alkotásokkal egyszer majd egy ilyen állást érhetünk el, akkor ez a fiatal kutatót gyakran önként tett szolgálatokra és erőfeszítésekre fogja sarkalni épen úgy, amint a magántanárt is csak a jövő tanárság reménye ösztönzi úgy szólván minden jutalomtól ment fáradozásaira. Nem szabad itt a tudományos idealizmusról beszélnünk, amelyik az ilyen szolgálatokra minden jutalomra való kilátás nélkül is sarkal. Az az idealizmus kétségtelenül nagyon sok esetben megvan, bár én inkább ösztönnek szeretném felfogni, mely épen az ösztön öntudatlan fermészete folytán működik oly ellenállhatatlanul. De ez természetesen csak azon területen belül hathat és fog hatni, ahol a megfelelő cselekvések keresztülvihetők. Az anyagi eszközöknek vagy az ezekre való kilátásnak teljes hiánya mellett a még olyan erős idealizmus vagy ösztön sem segít. De a nemzet érdeke sem lehet, hogy az ilyen meglevő idealizmust vagy ösztönt tevékenységében feltartóztassuk és ezért gondoskodnunk kell arról, hogy a kutatónak meglegyen a külső lehetőség munkájának kivitelére, melyeknek az általános jó szempontjából oly nagy a fontosságuk.

Hogy miként kell aztán az ilyen állásokat megalkotni, az majd a külső feltételektől függ. A legtöbb esetben vala-

mely egyetemmel vagy hasonló intézettel való összeköttetés a legkívánatosabb, úgy ezeknek, mint az illető személynek érdekében is, aki legtöbbnyire ilyen összeköttetést óhajt. Itt az ember különös szellemi természete játszik döntő szerepet, amelyről mindjárt bővebben szólunk.

Vizsgáljuk ugyanis közelebbről a nagy kutatók alkotásait és életük sorsát, és ekkor mindjárt nagyon jelentékeny különbségek tűnnek fel. Az egyik oldalon olyan elsőrangú embereket találunk, akik munkáik rendkívüli jelentősége és egyetemi tanári állásuk mellett sem alkotnak tulajdonképeni iskolát, valamint személyes hatást sem mutatnak. Ilyen ember volt például Gauss. Tudjuk róla, hogy utálta a kollégiumok tartását; amikor a diákok az akkori szokás szerint személyesen megjelentek nála, hogy a tandíjat megfizessék, ezt szokta mondani, hogy az előadást valószínűleg nem tartja meg, csakhogy eljessze őket.

A másik oldalon olyan tudósokat látunk, akik alig emelkednek a középszerűségen felül és mégis eredménnyel tanítanak, amennyiben nemcsak nagyszámú, de kiváló tanítványokat is tudnak kiképezni. Más szóval a személyes tanítás eredménye, ha e szót a legjobb értelemben vesszük, nem állítható meghatározott viszonyba az embernek, mint kutatónak jelentőségével. Ha volna ismertetőjel, amelynek segítségével az ilyen vagy olyan irányu szolgálatképességet felismerhetnénk, akkor képesek volnánk minden egyes tudóst épen azon helyzetbe hozni, amelyben ő a maga különös tehetsége szerint a lehető legmagasabb értékű munkát végzi. Egy Gauss-típusu embert föl kellene menteni az egyetemi munkától, egy másik típust, amelyet pld. Magnus fizikus illusztrál, a legjobb és leggazdagabb tanítási eszközökkel kellene ellátni, nem pedig arra bízni tanítótevékenységét, hogy véletlenül nagy vagyonnal rendelkezik-e vagy sem, amint ez Magnussal történt.

A figyelmesebb vizsgálódás a tudományos jellemek összességéből két típust emel ki, melyek az előttünk lévő sokszereűség határain állanak. Evvel már most előre is hang-

súlyozni akarom, hogy a tényleges esetek legtöbbször általában közbeeső tagok e két szélső pont között; de az egyik vagy a másik oldal az egyes emberben mindig annyira túlsúlyban van, hogy nem nehéz az illetőt a két osztály egyikébe sorozni. Egyszersmind azt is hangsúlyoznom kell, hogy, amennyire eddigi vizsgálódásaim mutatják, ez a tipikus tulajdonság annál erősebb kifejezést nyer, mennél jelentékenyebb maga az egyéniség; a keverékművek sokkal gyakrabban fordulnak elő a kevésbé elsőrangú kutatóknál. Ebből kiviláglik az ilyen beosztásnak gyakorlati hasznossága, (ha fölteszük tényleges helyességét), mert fontosabb az, hogy helyesen járjunk el a kitűnő személyiségekkel szemben, mint a közepszerű anyaggal, ahelyett, hogy a lehetséges ballépéseknek vagy veszteségeknek nincsenek jelentősége.

A két jellemző típust a klasszikus és a romantikus típusnak nevezném. Az ilyen elnevezésnek mindig megvan a maga gyengéje, mert a választott szóval együttjáró fogalmi összefüggések mindig csak bizonyos tekintetben és csak félig illenek az új dologra; az új fogalom tulajdonképeni tartalmát csak a beható leírás és meghatározás adhatja meg. Ezért evvel az elnevezéssel sem akarok most más célt elérni, mint hogy tekintetünket körülbelül arra az irányra szegezzük, amelyet követve, a kérdéses típusok jellemző sajátosságait felismerhetjük.

Klasszikus típusnak az olyant nevezem, amelyik minden egyes munkájának lehető legmesszebbmenő tökéletesítésére veti a fősúlyt, míg a romantikus típus eszméi túlságos gazdagságának kifejezésére és érvényesítésére tör, már akkor, amikor az egyes eszmék teljes kidolgozása még meg sem kezdődött. Hogy mindjárt konkrét szemléletet is nyujtsak, Gauss-t, a matematikust a klasszikus típus jellegzetes képviselőjeként nevezhetem meg, míg Liebig, a kémikus egy éppen ennyire jellegzetes romantikus. Már ezekből a példákból is látjuk, hogy a második típusnak imént adott ismertetőjele semmiesetre sem

jelentí azt, hogy jelentőségére és az emberiség szempontjából vett értékére nézve az első mögött maradna. Ez bizonyos meghatározott lélektani sajátosságokon alapszik, amelyek azon ismertetőjelekkel a legszorosabban összefüggenek.

A klasszikusnak az a törekvése, hogy egyes munkáit mennél jobban tökéletesítse, azt idézi elő, hogy meg nem érett eszméinek közlésétől nagyon tartózkodni fog. Gaussnak barátaival folytatott levelezéséből láthatjuk, hogy hány dolga volt e nagy kutatónak praktikus értelemben egészen készem s ő mégsem akarta azokat nyilvánosságra hozni, mert úgy találta, hogy nem elég befejezettek. Ujra és újra határozottan tiltakozik ilyen munkáinak publikálása ellen és így elég életének második felében gyakran bele kellett törődnie abba, hogy mások olyan fölfedezéseket tettek közzé, melyek az ő írásaiban régen bennfoglaltattak. Ismeretes az az anekdóta, mely szerint arra a kérdésre, hogy egy bizonyos munkáját mikor teszi közzé, Gauss így felelt volna: »Az eredményeim már rég megvannak, de még nem tudom, hogy milyen úton fogok hozzájuk jutni.« Ez is épen azt mutatja, mily nagy súlyt vetett az előadásnak formájára, ha e szót legmagasabb módszeres értelemben vesszük.

Ha egy ilyen karakter tulajdonosát egyrészt a legmaradandóbb és ezért a legnagyobb hatású tudományos munkálatokra teszi is képessé, másrészt megint megakadályozza abban, hogy közvetlen és személyes hatást tegyen mint tanító. Említettem már, hogy Gauss mennyire^o kedvetlenül teljesítette ezt a feladatát és jellemét ismerve, könnyen megérthetjük, mennyire aggodalmasnak találta annak a szükségességét, hogy egymásután folyó beszédben mindenféle dolgot mondjon el, aminek megokolását nem adhatta mindjárt, vagy nem adhatta teljesen. Mert a szóbeli előadás, ha csak nem egy kidolgozott jegyzet leolvasására szorítkozik, mindig valami teremtő és annál inkább ez, mennél magasabb fejlődési fokon állnak magának az előadónak teremtő tehetségei. A szabad előadás ezért elkerülhetetlenné teszi, hogy

az előadó önkénytelenül belejőjön a teremtésbe és alkotásba. Ha már most ez a tevékenység olyan valami, amit hogy az illető csak a legnagyobb magányban és összpontosításban szokott kifejteni, amint ez épen a klasszikus típusra áll, akkor a nyilvános mutogatás valami arcátlan, sőt természetellenes és erkölcstelen dolognak fog előtte látszani és ösztönszerűleg kerülni is fogja.

Ebből több következtetést vonhatunk le. Először is azt, hogy nem valami véletlen önfejségről vagy hibás egyoldalúságról van szó, amikor egy ilyen ember a személyes tanítást lehetőleg kerüli, vagy olyan módon végzi, hogy különös tehetsége semmiképen sem jut benne érvényre. Az ilyen típusú kutatók rendszeren, s főleg Németországban, mégis kénytelenek valamely tanítói hivatást elvállalni, ha egyáltalán lehetőségessé akarják tenni maguknak a tudományos munkálkodást; lelkiismeretes jellemüknek megfelelőleg aztán legtöbbször kötelességüknek is tartják, hogy ne vonják ki magukat e munka alól; az eredmények azonban rendszerint nem valami örvendetések. Helmholtz, akit szintén a klasszikusokhoz kell sorolnunk, egyszer még lelkes dicsérőéneket is zengett erről a kényszerről, mely arra szorítja a kutatót, hogy tudományának összességét minden évben előadja, tanítványainak és így magának is. Am azok, akik személyesen emlékeznek e nagy ember előadásaira, ha őszinték, mind beismerik, hogy vajmi keveset nyertek e felolvasásokból. A mester néhány pillanat múlva rendszerint elfelejtette, hogy tanulni vágyó hallgatók előtt állt, akiknek rendszeres előadásra volt szükségük és a megkezdett tárgy olyan vizsgálódásokba vitte mindig, amelyeket elkezdett, tovább folytatótt, tökéletesített vagy újra kezdett anélkül, hogy tudatával bírt volna annak, hogy hallgatói vannak jelen, míg végre a csengettyű figyelmeztette, hogy az előtte ülőket el kell bocsátania. Máskor kényszerítette magát arra, hogy a tárgynál maradjon és akkor meg nem kellett sok pszichologia annak a rettenetes unalomnak a meglátására, amelyet neki ismert dolgok pusztá reprodukálása okozott. A laboratóriumi

tanítás épen olyan volt, mint az előadás. A vezető professzort csak nagyon ritkán látták az intézetben, és ha sikerült is megszólítani és ott marasztalni, ha elő is adta neki valaki a maga nehézségeit és gondjait, akkor absztrakt módon ugyan odafigyelt, de csak a legkritikább esetekben kapták meg a remélt utasítást abból a pár szóból, melyet válaszolt. Ilyen esetekben is a kapott ösztönzésre rendszerint a már automatikusan működő gondolkodásmunka indult meg benne és a közönséges halandónak, pláne a kezdőnek nem adatott meg, hogy rekonstruálja mindazokat az összekötő tagokat, amelyeken át a mester végső megjegyzéséhez jutott. Így érthetjük meg azt, hogy ez a kitünő kutató, akit kevesen közelített meg a gondolatok gazdagságában és eredetiségében, tulajdonképeni tanítványokat még sem képezett ki, nem töltötte el őket gondolataival és módszereivel. Csak egy egészen rokon szellem, amilyen Heinrich Hertz volt, jutott elég közeli érintkezésbe vele ahhoz, hogy ösztönzésben részesedjen, és emellett természetesen eldöntetlen marad a kérdés, vajjon nem fejlesztette volna ki Hertz akár-mely más környezetben is hasonló nagy mértékben az ő képességeit.

Igy a tapasztalat is bizonyítja, amit általános lélektani okokból is várhattunk, azt t. i., hogy a klasszikus típusú kutatók nem alkalmasak tanítóknak.

Ezért ha egy ilyen tudósnek olyan állása van, mely a tanítást hivatalos kötelességévé teszi, előljárói csak a legökösabban és a legészszerűbben cselekednek, amikor valamilyen formában fölmentik e kötelesség alól és teljes szabadságot biztosítanak neki munkájához. Gazdag jutalom lesz ezért a megfelelően nagyobb szabású és értékesebb tudományos szolgálat, amire az illető így képessé válik. Egy ilyen politika tehát amaz előljáró hatóság szempontjából sem áldozat, hanem ellenkezőleg, jelentékeny tényleges nyereség, mert könnyen pótolhatjuk a tanító tevékenységét, de semmiképen sem a sokkal magasabban álló, sokkal gyakoribb, a nemzetre nézve sokkal fontosabb kutató-tevékenységét.

Annak könnyű felismerésére, hogy egy fiatal kutató ehhez a tipushoz tartozik-e, a munka jellemző sajátosságán kívül az a körülmény is szolgálhat, hogy az illető általában visszavonultabb és kevésbé közlékeny kedélyű szokott lenni és sokkal inkább sorolható a kolerikus vagy melankolikus temperamentumokhoz, mint a sanguinikusokhoz. Ha pedig tanít, akkor a tudományos és a pedagógiai szolgálatképessége között fennálló aránytalanság is igen hamar fel szokott tűnni.

A romantikus típusú kutató ismertetőjelei éppen az ellenkező oldalon találhatók fel. Gondolatok gazdagságára és sokszerűségére nézve gyakran felette áll a klasszikusoknak, de éppen ez a sokszerűség teszi, hogy bizonyos gondatlansággal végzi »atyai kötelességeit«
velük szemben. Nem fogja aggodalmasan védeni azokat, mint szellemi tulajdonát, hanem valamennyit két kézzel fogja szétszórni és szétajándékozni, nem fogja minden egyes gondolatát a teljes kifejlődésig gondozni, hanem gyakran félig készen küldi a világba azokat, egyszerűen azért, mert közben újak kerültek napfényre és ezek nem engedik, hogy a régieknek teljes igazságot szolgáltatasson. Egy ilyen embernek tanítványok és munkatársak körére van szüksége, akik elfogadják ezeket a gondolatokat és gyermekeiknek fogadják őket; lesz is ilyen köre, még ha kedvezőtlenek is a külső körülmények. A romantikus típus legjobb és legnagyobb példája, mint már említettem, Justus Liebig. Az egész egyetem ellenkezése között, Humboldt meleg ajánlására nevezte ki a nagyherceg tanárrá s ő felette szerény giessen-i laboratóriumát, melyet legnagyobb részben saját pénzével és a gyakornokok járulékaival tartott fenn, néhány év alatt olyan tanintézetévé fejlesztette, mely tudományában az egész világon az első volt. A világ minden részéből odasereglettek a tanulni vágyó ifjak, hogy tőle kapják azt, amit sehol sem találhattak meg: gyűjtő ösztönzést, amíg ott voltak, és az eszméknek olyan készletét, mely egész további tudományos életükre elég volt, ha eltávoztak. Egészen bizonyos, hogy mint személyiség, senki sem

fejtett ki a kémiában oly nagy hatást, senki nem volt indítója olyan messzemenő és olyan sokféle haladásnak, mint Liebig, és kétséges, hogy volt-e még valaki, aki más tudományokban annyira kivált volna, mint ő a magáéban.

Es emellett minden tekintetben ellentmondásokat idézett fel. Nem csak a közönséges vagy normális restség-ellentmondásról van szó, mely minden tudományos haladással szemben felhangzik és a tudományos tömegléleknek egészen mindennapos megnyilvánulása, hanem Liebig, valóban sok olyan nézetet állított fel, melyek egyszerűen hamisak voltak, hamisak nemcsak egy későbbi, érettebb tudomány szempontjából, hanem saját kora tudásának szempontjából is. Következtetéseket vont le elégtelenül ismert viszonyokból és úgy bánt velük, mintha bebizonyított igazságok lennének, lehetőségeket valóságoknak állított fel, ha egybehangzottak más eszméivel és következményekkel állt elő mindenütt, ahol a klasszikus még évekig gondolkozott volna, hogy egyáltalán elégséges-e a bizonyítás.

Liebig ugyanazzal a kiméretlen szenvedéllyel védte tévedéseit is, amellyel az általa felismert igazságért harcolt, hogy aztán feladja azokat, ha előtte is tarthatatlanoknak tűntek fel. Míg a klasszikus számára mi sem rettenetesebb, mint hogy egy elkövetett tévedését nyilvánosan rábizonyítsák, a romantikus könnyen túlteszi magát rajta, mert a rövid fogamzási-ideő folytán természetszerűleg sokkal kevésbé szoros viszony is fűzi minden egyes eszméjéhez.

Temperamentumra a romantikus rendszerint sanguinikus, teli a legbecsületesebb lelkesedéssel tudományáért. Es semmit sem lehet könnyebben átruházni másokra, különösen fiatal emberekre, mint a becsületos lelkesedést. Nem kell kifejtenem, hogy ez a tulajdonság mennyire hozzájárul ahhoz, hogy a tanítványok körét lekössük és növeljük. Aránylag kevés ember képes magamagától a lelkesedés eléggé magas fokára emelkedni, de nagyon sokan boldogságnak tartják, ha másvalaki ilyen állapotba hozza őket. Az átruhá-

zás e képességében rejlik a művész hatása, de a tanítóé is a magasabb értelemben.

Mint fejtegetéseink mutatják, a romantikus tanító sikere nincsen közvetlen viszonyban az ő tudományos jelentőségével. Az előbbi saját lelkesedni-tudásától és átruházó-képességétől függ közvetlenül és feltételezi ugyan az önálló tudományos alkotás egy bizonyos mértékét, de nem ennek legmagasabb értékét. Így magyarázhatók meg az olyan esetek, mint G. Magnusé, a fizikusé, akinek specifikus tanítótulajdonságai magasabb fejlettségi fokon álltak, mint tudományos eredetisége. Hogy nem csak a tudomány területén áll így a dolog, arra bizonyosság az a tény, hogy Piloty tanítványai voltak egy időben: Defregger, Lenbach, G. Max és Makart. Valamennyi később jelentékenyen nagyobb művész volt, mint tanítójuk és valamennyi olyan úton találta meg a maga mesteri képességét, amelyik más volt, mint munkatársainak és más, mint a tanítónak útja. Épen így mi is azt találjuk, hogy épen a legjobb romantikus típusú tanítók tanítványai annál inkább haladnak más utakon és saját útjaikon, mennél magasabban áll a tanító, mint ilyen. Ennek is megvan a maga közelfekvő lélektani oka. Mert míg a klasszikus, ha egy bizonyos munkával foglalkozik, egészen belemerül a megfelelő gondolatkörbe és azt még a mindennapi élet követelményeiért is csak nehezen hagyja el, a romantikus jellem az eszméket könnyen változtatja, sőt rendszerint határozott szükségét is érzi az ilyen változatosságnak. Így az ilyen embert legtöbbször különféle problémák foglalkoztatják egy időben és a tanítványok is részesednek az eszmék sokféleségében. Így minden egyes tehetség könnyen talál olyan teret, mely neki leginkább megfelel és könnyen megesisik, hogy egy ilyen szerencsés kombináció következtében a tanítvány hamarosan nagyobbat alkothat, mint a tanító. Ez a romantikus típusú kutató egyik legfontosabb hatása és ha a tiszta tudomány szempontjából a klasszikus munkája általában magasabban is áll, mint a romantikusé, úgy

másrészt az utóbbinak kiválasztó vagy katalitikus hatása annyira előmozdítja a tudomány egészének fejlődését, hogy az összehasonlásban a két típus legmagasabb fejlettségű egyénel mindenestre ellensúlyozzák egymást.

Miután az előttem álló sokoldalú és nehéz kérdésben vezetőfonálul megalkottam a klasszikus és romantikus típus fogalmait, legközelebbi és legfontosabb feladatomban annak megállapításában állott, hogy milyen a viszony e típusok és azon kitűnő kutatók és tudósok között, akiket személyesen közelebbről is ismertem; tettem ezt azért, hogy meglássam, vajjon tényleg alkalmas-e ezen fogalomalkotás arra, hogy célszerűen kifejezze a meglévő sokszerűséget. Míg általában könnyen kivihetőnek találtam a beosztást, mihelyt behatóbban megismertem az illetőt, egy bizonyos eset nagy nehézségeket okozott nekem. Nem akarom megnevezni, mert csak nemrég halt meg; a tényállás a következő:

A szóbanforgó olyan ember volt, aki kifejezetten személyes hatást tett fiatalokra éppúgy, mint öregekre. Határtalan befolyással volt hallgatóira, s kollégái olyan bizalommal viseltettek iránta, amelyet csak elképzelhetünk. Nagy volt lelkesedése a tudományért és nem közönséges értékű tudományos munkák jellemezték egész hosszú életpályáját. Így aztán több helyen nagyobb iskolákat alapított s számtalan ifjú ment az ő nevelésén keresztül. Ennyiben tehát tipikus romantikus volt. S mégis — és ebben áll az ellentmondás — nem alapított egy tulajdonképeni iskolát sem. Számtalan tanítványa között egy sem akad, aki később a tudományban kiváló helyet foglalt volna el, sőt még a jó középezt is csak ritkán tudta elérni.

Itten tehát hiányzik egy fontos tényezője az iskolaalkotó erőnek egy Liebig értelmében és bár korán figyelmessé lettem erre a különös esetre és kerestem a dolog okát, nagyon sokáig még sem találtam meg a magyarázat kulcsát. Még pedig azért, mert épen az illetőnek megragadó tulajdonságai következtében alig tudtam objektív értesítést kapni a részletdolgokról. Csak mikor halálával a közvetlen

személyes hatás is megszűnt, csak akkor ébredtek azon mel-
lékkörülmények tudatára azok, akik személyiségének hatása
alatt ebből mit sem vettek észre. Kiderült, hogy ebben az
esetben oly erősen ki volt fejlődve a jellemző romantikus
vonás, a még még nem indított vizsgálódás várható
eredményeinek előleges felvétele, hogy a ta-
nító nem csak a problémákat adta meg és nemcsak a meg-
oldásra vezető utat mutatta meg tanítványainak, hanem egy
bizonyos határozott megoldást is várt tőlük és így öntu-
datlanul is arra kényszerítette a tanítványt, hogy addig ma-
gyarázgassa és forgassa eredményeit, amíg előtte volt, vagy
legalább látszólag előtte volt a várt eredmény. Ilyen mó-
don egyenesen elnyomta tanítványaiban a jövő kutató csi-
ráját, melynek a leggondosabb, mi több, a legaggodalma-
sabb ápolásra van szüksége: ez az elfogulatlanság a ter-
mészettel szemben és a készség arra, hogy minden tapaszt-
alattal számoljunk, ha még olyan váratlan is. A gyermekek
és fiatal emberek dogmatikusok és nagyon is könnyen haj-
landók azt látni, aminek látását nekik megparancsolják. Ugy
látni tudni, hogy minden előítélettől függetlenül, saját sze-
münkben bizzunk és bizhassunk, épen ez az, ami a mestert
jellemzi a tanítvánnyal szemben és ez volt az, amit nem
lehetett a különben oly kitűnő ember mellett megtanulni. Ezért
csak nagyon keveset tudott elérni az ő nagy és bizonyára
sok tekintetben kitűnő anyagával; mi több, azt kell hinnünk,
hogy nem egy tanítványából több lett volna más kezek-
ben, mint amennyi valósággal lett.

Ez a példa azért is különösen tanulságos, mert arra
mutat rá, hogy egy kiváló romantikusnál is elmaradhat a
teljes tanítói siker, ha hiányzik az ehhez szükséges ténye-
zők egyike. A tipikus tulajdonságok ugyan azt okozták, hogy
igen nagy volt a hatás a tanítványokra, de a típus egyik
különös tulajdonságának egyoldalú túlfokozása megsemmi-
sítette a tényleges sikert.

Eppen úgy, amint a romantikus eredménytelen tanító le-
het, előfordul az is, hogy a klasszikus bizonyos tanítói si-

kereket mutathat fel. Ezeket első sorban annak a rendszeres szellemnek köszönheti, mellyel minden munkáját végezni szokta és amelyet ezért a tanításban is érvényre juttat. A hasonló jellemű tanítványokra aztán megfelelőleg is hat az ilyen előadás. Fontos, hogy ezt a körülményt megfigyeljük, mert arra fog szolgálni, hogy megmagyarázzon oly tényeket, melyek látszólag ellentmondanak a fentebb felállított szabályoknak.

Hasonlíthatatlanul messzebbmenő azonban az a hatás, melyet a klasszikus írásaival ér el. Ezek, amennyiben jelentős haladást foglalnak magukban, hosszú időre alapvető munkául szolgálnak a tárgy tanulmányozására és így a jövő generációk egész sorára hatnak. Világhírű példa erre Newton, aki jellegzetes klasszikus volt. Erre következtethetünk már a személyes tanítványok teljes hiányából is és ezt mutatja minden oldalról tudományos stílusának tanulmányozása is. A »Principia« nemcsak a geometriai astronomiának adott alapot és formát, hanem egy egész század filozófiai gondolkodását is meghatározta. Ezen a példán, mely már eléggé régmúlt időbe visz, egyszersmind a klasszikus előadásmóddal járó hátrányokat is demonstrálhatjuk. A tudományos épület minden oldalról való kikerekítése és a következetesség ugyan megengedi az utódoknak bizonyos részek kidolgozását, melyeket a teremtő mester mester csak általában alapozott meg, de hosszú időre megakadályozza épen a jelentékeny kiterjesztéseket, nem is szólva az egész alapterv változtatásáról. Ezáltal bizonyos egyoldalúság keletkezik, mert a legkiválóbb lángelme sem teheti művét minden későbbi továbbfejlesztésre alkalmassá; egy bizonyos szempontból szükség-szerűleg egyoldalúnak kell azt hagynia, már csak azért is, hogy egyáltalán kivihesse. Így pld. az erő fogalom aránytalanul nagy mértékben szerepel Newton kifejtésében és megfelelőleg az egész későbbi mechanikában is túlsúlyra jutott; csak a gyakorlat embereinek, a mérnököknek mindennapi tapasztalataival járó kemény szükség volt az, ami a tizenkilencedik század első felében lehetővé tette a munka-

fogalomnak első helyre nyomulását és ez megint az örö-fogalomnak megfelelő (bár még mindig nem eléggé keresztül-vitt) visszaszorítását hozta magával.

Igy a romantikus stílus-irány előbb említett veszélyeivel szemben a klasszikus iránynak is megvan a maga nem kevésbé aggasztó veszedelme: a dogmatikus megmerevedés. Ha az első esetben a hátrányokért magukat a kutatókat fogjuk okolni, úgy a dogmatizmussal járó hátrányokért inkább a követőket és az indirekt tanítványokat kell felelőssé tennünk. De nem szabad félreismernünk azt a tényt, hogy mind a két veszély igazi oka magában a stílusban rejlik, úgy, hogy a megfelelő eseménynek minden egyes esetben elmaradhatatlanul be kell következnie. Oly nagy a minden oldalról feltörekvő példák száma, hogy le kell mondanom megemlékezésükről.

A két típus kialakulásában igen jelentős tényező az életkor. A romantikus fentebb leírt személyes hatása ugyanis nagyon gyakran aránylag rövid időre terjed, az ember ifjúságának éveire. Hasonlóképen gyakori az is, hogy a klasszikus előrehaladott éveiben egészen felhagy az alkotással. Newton erre is igen feltűnő példa. Optikai munkáit harminc éves korában tette közzé, főművét, a »Principia«-t negyvennegyedik évében. Utána még negyven évig élt, anélkül, hogy újat alkotott volna. Mindakét típus munkaképességének súlypontja gyakran aránylag korai évekre esik.

Ezt a körülményt már sokszor megfigyelték és kiemelték. De egyrészt annyira bonyolult, másrészt oly nagy fontosságú, hogy külön vizsgáldást kíván meg a maga számára.

II.

A nagy kutatók történelmi képét gyakran valamely távoli hegység szemléléséhez hasonlították, amelynek nagyságát csak akkor tudjuk helyesen megítélni, ha már jó messze vagyunk tőle. A hasonlat sok tekintetben találó; abban is, hogy az ilyen szemlélet mellett a meglevő dimenziók egyike eltűnik: ez az időbeliség. Mindazt, amit egy ilyen nagy ember életében megalkotott, a visszatekintés egy síkra vetíti, magasságban és szélességben. Hogy ezek a dolgok időben egymásután kerültek napfényre, azt a történelmi silhouette már nem tünteti fel és az evvel összefüggő körülmények az utolsók, amelyeket a néző maga előtt lát és megfigyel.

És mégis egy kitünő ember munkáinak éppen ez az egymásutánja felette figyelemreméltó jelenségeket tár fel, amelyeket csak nagyon kevésbé szoktak ismerni részben az imént említett, részben mindjárt szóbakerülő okokból. Minden élő lény alá van vetve az öregedésnek. Ez a tény önmagában felette rejtélyes. Az élet általános viszonyaiból következtetve azt kellene feltennünk, hogy minden organismusnak tulajdonképpen végtelenül soká kellene élnie, ha elegendő mennyiségben és módon rendelkezésére áll a táplálék, levegő, víz és minden más, amire szüksége van.

Megfelelő életkörülmények között levő emberek így szok-

tak élni és mégis épenúgy megöregszenek és végtére meghalnak, mint a mező virágai és állatai. Biológiailag úgy határozhatjuk meg ennek az okát, hogy az organizmus lassanként elveszti képességét arra, hogy a rendelkezésére álló energiákat hasznos alakra hozza. Bőséges táplálék mellett is éhenhal, mert a táplálékot nem alakíthatja át többé testének szerves alkotórészévé.

Hogy ennek az organizmus milyen különös változása az oka, azt még nem világították meg kellőleg és ezért itt sem dönthetünk efelett. De maga a tény nagyon fontos következtetésekhez szolgál kiindulópontul.

Vegyük a kérdéses képességnek — melyet életpotenciálnak fogunk nevezni — mértékéül a szervezet viszonylagos súlyszaporodását és akkor azt az eredményt kapjuk, hogy a fiatal szervezet életpotenciálja a legnagyobb, míg az öregebbé állandóan csökken. Vagy maga az élet használ el valamit, ami szükséges az asszimilációhoz, vagy olyasvalami képződik és halmozódik fel a testben, ami az asszimilációra káros hatással van. Hogy a két ok közül melyik csökkenti az életpotenciált, azt ez idő szerint még nem tudjuk eldönteni, mindenesetre úgy áll a dolog, hogy »az élettől magától meghalni« szolás nemcsak költői fordulat, hanem a tapasztalat józan kifejezése is. Ha tehát a szervezet egész munkája egyedül az életpotenciáltól függne, akkor ez az élet első napjaiban volna a legnagyobb és ettől kezdve állandóan csökkenne. Ez az asszimilációra nézve valóban áll, de nem a többi munkára. Főleg a szellemi munka fajtái azok, amelyeknek kifejtése hosszú előzetes iskolázást és gyakorlatot követel meg. Mielőtt az alkotás maga megkezdődhet, a szervezetnek a célszerű energiát elegendő mennyiségben kellett már felhalmoznia.

Az életpotenciál fokozatos esése felett látjuk tehát az asszimilált energia szaporodását és ennek alkalmazkodását a produkció céljaihoz. Am ez az utóbbi folyamat a maga részéről megint csak az életpotenciáltól függ. Ez aztán a munkaszolgáltatásnak bizonyos maximumához vezet.

mely az élet valamelyik középső korszakában következik be, amikor a produktív-képesség már magas fokot ért el és az életpotenciál még nem süllyedt le annyira, hogy magát a munkakifejtést akadályozná. Hogy életünk középső korszakának melyik pontján érjük el ezt a maximumot, az természetesen a két komponens különös lefolyásától függ. De erről még később is beszélünk.

Senki sem fogja kétségbe vonni, hogy ezek a biológiai körülmények a kiváló szellemre általánosságban épen annyira érvényesek, mint bármely élőlényre. A kiváló szellem a mindennapi embertől csak az emberi munka fokozásában különbözik, nem pedig valami különös tulajdonságban, mely másoknál ne fordulna elő. Ezt, az általános okoktól eltekintve, az a körülmény is bizonyítja már, hogy észrevétlen átmenetek vezetnek a Homo sapiens legkitünőbb képviselőjétől a legjelentéktelenebbig. Ezért a kutató esetében is azt fogjuk várni, hogy ifjabb évei alkotásainak gyors emelkedése után a prooukciónak általában állandó magassága következik, mely a körülmények szerint rövidebb vagy hosszabb ideig tart és hogy ez fiziológiai szükségszerűséggel fog egészen az alkotás teljes megszűnéséig lecsökkenni, hacsak a halál más okok miatt nem áll be korábban.

A kutatónak és munkájának különös tulajdonsággal fogják részben meghatározni, hogy milyen korán vagy későn éri el munkaképességének tetőpontját és hogy meddig tart ez a képesség. Vizsgáljuk meg az elképzelhető legmagasabb típust, az olyan embert, aki új utakat tör, utakat, amelyek a korábban szokásosaktól annyira eltérők, hogy senkisé is gondolt még csak ilyen irányú lehetőségekre sem és akkor a következőket figyeljük meg. Egy ilyen szellem kifejlődéséhez nem szükséges a már meglevő tudomány ismeretének nagy mértéke. Annyira nem, hogy az ilyen ismeret, mely a tekintetet meghatározott, az eddigi tudomány által kedvelt irányokra korlátozza, inkább zavarólag hathat. Evvel szemben egy olyan állapot, mely a szellemet elfogulatlaná és szabaddá

teszt és minden hagyományos nézet kíméletlen vizsgálatára készíti, bizonyára kedvező hatást fog tenni.

Ha összefoglaljuk ezeket a tényezőket, akkor azt kell várunk, hogy rendkívüli alkotásokat előreláthatólag első-sorban nagyon fiatal emberek fognak véghez vinni.

És valóban erre az eredményre jutott minden megfigyelés, mely erre a pontra irányult. Néhány évvel ezelőtt R. Tigerstedt nagyon határozottan rámutatott erre a jelenségre*) és újabban William Osler is nagy feltűnést keltő beszédében, melyet e megismerés gyakorlati alkalmazásával kapcsolatban tartott. Tigerstedt például Newton, Linné, Abel, Mayer, Joule, Colding, Helmholtz, Vesalius, Scheele, Berzelius, Harvey és mások voltak. Nagyon feltűnő példák Liebig és Sadi Carnot. Maga a tény tehát kétségbevonhatatlan és fentebb meg is állapítottam az irányt, melyben a magyarázat keresendő. De a jelenség egésze még behatóbb elemzést tesz szükségessé.

Említettem már, hogy ha az ifjú szellemet az átvett tudással csak kevéssé terheljük meg, akkor a kedvező feltételek egyikét teljesítjük. Ha egy idősebb kutató bizonyos fokig megőrzi nyílt kedélyét és szimpátiáját a tudomány haladása iránt, egy-egy új felfedezés után gyakran így fog szólani magához: ezt nekem kellett volna felfedeznem, mert elég közel voltam hozzá. Ha tovább vizsgálja, hogy miért szalasztotta el az alkalmat, rendszerint be kell vallania, hogy nem volt meg a szükséges bátorsága ahhoz, hogy a látszólag abszurd gondolatot tovább kövesse. Az ilyen félelem a lehetséges balsikertől annál érthetőbb, mennél kisebb lett az előrehaladott korról, az általános életpotenciál csökkenésével a munkaképesség. Az ifjúság nem ismer ilyen óvatosságot. Nincs élénk érzéke a várható nehézségek iránt, melyeket az idősebb kutató tapasztalataiból csak nagyon is jól ismer, nem riad vissza a lehetséges energiapazarlástól, mert maga az energiafogyasztás élvezet számára. Így a leg-

* Annalen der Naturphilosophie II. 89. I. 1903.

** Ugyanott, V. 504. I. 1906.

szokatlanabb alkotások egy bizonyos magátólértetődőséggel jönnek létre.

Ez az elemzés rámutat az ilyen ifjúkori alkotások különös jellegére. Ez eredeti-teremtő voltában, új gondolatutak törésében és új felfogások keresztülvitelében rejlik. A tudomány semmiesetre sem áll csupán ilyen alkotásokból, sőt evvel egyedül nem is állhatna fenn. Vannak más szükség-szerűségek, melyek messze terjedő összehasonlításokat, pontos méréseket, a meglévő anyag beható áttekintését követelik meg. Az ilyen munka feltételezi az anyag összegyűjtéséhez szükséges időt és így nem lehet az ifjúságé.

De ha az előbbi alkotások nem teszik a tudomány egyetlen tartalmát: teszik okvetlen a legfontosabbat és ezért következményekben gazdag cselekedet a nemzet szellemi életének feltételeit úgy alakítani, hogy ezek az alkotások mindig létrejöhessenek, amikor egyszer meg van adva az első feltétel, egy egyéniség rátermettsége.

Ha ebből a szempontból vizsgáljuk az ifjúság nevelését, alapjaiban felette elégtelennek kell ezt neveznünk. Középiskoláinkban a felső reáliskolától kezdve a klasszikus gymnasiumig az egész tanítás a nyelvi tanulmányokon fekszik. Már most, hogy összefoglaljam mindazt, amit eddig a tanítás kérdésében tapasztaltam és tanultam, ki kell mondanom, hogy a nyelvek körülbelül a legalkalmatlanabb anyag azon legmagasabb szellemi képességek kiképzésére, melyeknek megléte vagy meg nem léte határozza meg minden egyes nemzet kultúráját és helyét az emberi közösségben. A szerencsés görögöknek, akiknek alkotásait épen a nyelvészeti műveltség legbuzgóbb védelmezői tartják oly nagyra, megvolt az a leírhatatlan előnyük, hogy anyanyelvükön kívül semmiféle más nyelvet nem kellett tanulniok és már a rómaiaknál, akiknek a tudomány és a művészet céljából görögül kellett tanulniuk, ez eredeti teremtő tevékenység jelentékeny esését látjuk. Mert valamely nyelv megtanulása sem az ítélőképességet, sem a teremtő

tevékenységet nem segíti elő. Ellenkezőleg, az, hogy végtelen számú szabályt kell megtanulnunk és alkalmaznunk, melyeket sem logikailag, sem rendszeresen nem alapozhatunk meg, hanem tisztára véletlenül és önkényesen állnak fenn, — mindez kitűnő eszköz az önállóság első csiráinak elfojtására. Ma, amikor a nemzetközi összeköttetések minden vonalon egyre terjednek, elkerülhetetlen szükségszerűségnek látszik legalább egy élő idegen nyelv megtanulása. De erős tévedésbe esünk, ha a nyelvtanulásnak önmagában »műveltségképző« hatást tulajdonítunk. Ehhez a természetes nyelvek túlságos logikátlanul és rendszertelenül fejlődtek ki.

Olyan ez, mintha a növények és állatok formáin akarnánk geometriát tanítani. Ebből az következik, hogy a nyelvtanítást legfeljebb mint szükséges rosszat kell a középiskolában megtűrnünk addig, amíg a nemzetközi érintkezésbe nem vezetünk be segédnyelvnek egy szigorúan rendszeres és logikus műnyelvet. De hogy a felserdülő ifjú egész tanítását egy ilyen véletlen és szabálytalan alapra fektetjük, amint ez ma a klasszikus gymnasiumokban történik, az a nemzet legjobb erőinek többé jóvá nem tehető elfecsérelését jelenti, amit még csak gyakorlati hasznosságával sem menthetünk. És a gondolkozásnak azon hibáján, mely a haszontalant és az ideálist egyenlővé teszi, a huszadik században már igazán túl kell lennünk. Hogy az ifjúság önálló és teremtő-produktív képességei rendszeres megcsonkításának milyen aggasztó következményei vannak épen népünk legbefolyásosabb rétegeiben, azt épen most*) láthatjuk, amikor arról van szó, hogy a német nemzet az ország határain túl is tegyen valamit.

Évekkel ezelőtt egy tanítványom közvetítésével jutott el hozzám a japán tankormányzat kérdése: milyen módon lehet a tanítás alatt a lehető legkorábban felismerni azokat, akiből később jelentékeny emberek lesznek. Azon ösztöndíjak felhasználásáról volt szó ebben az esetben, amelyek

* Ostwald e sorokat 1907-ben írta. *A Ford.*

arra voltak szánva, hogy kiváló munkákra képes fiatal-embereket szüleik anyagi helyzetére való tekintet nélkül, segítsenek elő fejlődésükben és a lelkiismeretes tisztviselő, aki ezt a kérdést tette és tölem rá feleletet várt, az eszközök lehető legcélszerűbb felhasználására törekedett. Engem meglepett: a kérdés feltevésének tárgyilagossága és ismételtén és intenzíve gondolkoztam a feleleten, amikor is mindig tekintetbe vettem sokféle tanintézetekben szerzett tapasztalataimat. A végső eredmény az volt, hogy azok a tanulók érdemlik meg elsősorban a segítséget, akik nincsenek azzal a tudással és magyarázattal megelégedve, amit az iskola nyújt nekik. Mikor a tanuló a tanítóhoz (vagy ha nincs bizalma hozzá, amint ez igen gyakran megesik, másokhoz) olyan kérdéseket intéz, melyek túlmennek azon, amit az iskola nyújt, akkor már van okunk őt figyelemmel kíséreni. Nem nehéz aztán eldönteni, hogy ez a kérdés igazán abból ered-e, hogy az ifju szellem összefüggést kutató vágya kielégítetlen maradt, vagy valami más, véletlen okból. Az első esetben adva van a későbbi önálló gondolkodónak, tehát kutatónak is a legfontosabb előfeltétele. Ez abban a hajlandóságban és képességben áll, hogy a jelenségekkel szemben önállóan állást foglaljunk.

Elszorúl a szívünk, amikor azt kell látnunk, hogy az iskola működését önkénytelenül is és szándékosan is újra meg újra azokba a formákba szorítják, melyek épen az ellentétét idézik elő annak, amire szükség volna. Az iskola eszménye a csendes, szorgalmas és mindenekfelett engedelmes fiú, aki minden tárgyban egyformán eléri az »osztálycél« és semmiben sem okoz fáradságot a tanítónak. De ha alkalmunk nyílik egy pillantást vetni a későbbben egészen nagy emberek iskolaidejére, látni fogjuk, hogy mily gyakran voltak ezek »az osztály szégyene«, a tanítók gondja és mindenesetre felette rossz tanulók. Nem szabad itt azt az ellenvetést tenni, hogy kivételekről van szó. Ha az iskola szokásos mű-

ködése ennyire sikertelen azok esetében, akik a legnagyobb alkotásokra születtek, ebből észszerűleg csak azt következtethetjük, hogy a középszerűekre nézve még siralmasabbak a következmények; csak az a különbség, hogy ezek nem fejtenek ki ellenállást és ezért békén haladnak útjukon.

Valóban arról van szó, hogy a dolgot alapjában megfordítsuk. Az a cél, hogy a tanulót minden téren lehetőleg egyformán képezzük ki, olyan értelemben hat, hogy fejlesztés helyett elnyomja a teremtő képességet, ha nem hordozza ezt különösen erős akarat. Az iskolának éppen fordítva azon kellene lenni, hogy ha a tanuló bizonyos irányban különös képességet mutat fel, ápoljuk és fejlesszük ezt és ha egyes szakokban kitűnő eredményeket ér el, nézzük el gyenge eredményeit más irányokban és alkalmazzuk ezt a kompenzatio-rendszert minél nagyobb mértékben. A szokásos félelem az »egyoldalúságtól« tanítótapasztalataim alapján nevetségesnek tűnik fel előttem. Mindig úgy láttam, hogy éppen az egyoldalú, aki szenvedélyes érdeklődéssel foglalkozott egy bizonyos tárggyal, volt az, aki munkáját örömmel terjesztette ki minden más tárgyra is, melyet tartalmi összefüggésbe hozhatott kedvenc problémáival. És sokkal nagyobb a kitűnő munkák fontossága, mint a középszerűeké. Szívesen megbocsátjuk a művésznek; hogy az úgynevezett általános műveltsége feltűnően hiányos, ha csak a maga területén valami nagyot alkot. Mert az általános műveltség nagyon mindennapi dolog és a világ nem lesz más, ha egy egyénnek nagyobb vagy kisebb mértékben van meg ez a műveltsége. Ellenben nyilvánvalólag változik a világ, ha azokat a kitűnő alkotásokat tovább folytatjuk. Ez is szemelláthatólag mutatja, hogy a rendszeres intellektuális egyengetéssel éppen attól fosztjuk meg a tanulót, ami későbbi munkájában elsősorban kívánatos és értékes.

Ha ezen vizsgálódások után, melyek közvetlenül a teremtő alkotás lélektanából folytak, arra a kérdésre fordítjuk figyelmünket, hogy a klasszikus vagy romantikus típus közül melyiknek különös sajáttsága a korai alkotás, azt kell vár-

nunk, hogy elsősorban a romantikusé, mert ennél sokkal rövidebb az időköz az eszme megfogánása és a megcsinálás között. Mégis úgyszólván bizonyos, hogy a megfogánás mindkét típusnál igen korai időbe esik, mert kétségtelenül klasszikus egyéniségek feljegyzései arról tanuskodnak, hogy későbbi műveik alapgondolatai már nagyon korán megvoltak bennük. A különbség tehát főleg az inkubáció idejében rejlik, mely a klasszikusnál természetesen sokkal tovább tart.

Ezek a megfontolások még egy másik fontos kérdést is megvilágítanak: a tudományos produktivitás tartósságát. Itten először is meg kell különböztetnünk a normális mindennapi munkát a kitünő és eredeti alkotástól. Érdeklődésünk természetesen elsősorban az utóbbira fordul és meg kell vallani, hogy a tudomány története várakozásunk ellenére csak aránylag ritkán ismer olyan embert, aki miután egy nagy tettet véghezvitt, szépen egymásután továbbra is hasonló dolgokat alkot. Ellenkezőleg azt kell megállapítanunk, hogy a legjobbak alkotásai között is többnyire egy olyan, amelyik magányos nagyságában a többi fölé emelkedik, míg az utóbbiak, ha még olyan kiváló is, egészen véve alacsonyabb nívőre állanak. Ebből és a kitünő alkotás korai fellépéséből azt kell következtetnünk, hogy az első teremtés egyáltalán nem könnyíti meg hasonló munkák további teremtését, hanem ellenkezőleg megnehezíti vagy lehetlenné teszi ezt. Más szóval a legmagasabb teremtő alkotóerő rendszerint egyszerre kimerül. Mi több, nem csekély az olyan esetek száma, amelyekben kimutathatjuk a szervezet tartós károsodását az ilyen alkotás után és kétségtelenül ennek következtében is.

Erre utal a felfedező gyakori típusa is, aki fiatal korában, kevéssel úttörő alkotása után meghal. Abel a matematikus és Sadi Carnot, a fizikus példák erre az esetre. Olyan feltűnő ez a jelenség, hogy majd minden nemzeti eposzban és mondában megjelenik az ifjan elhalt nagyszerű hős, Siegfried-Achilles tipikus alakja. Igaz, hogy ezek a személyek

nem tudományos művet alkottak, de mégis olyasvalamit hajtottak végre, ami koruk szemében a legmagasabb dolog volt.

Azt kell következtetnünk tehát, hogy az ilyen kitünő alkotások általában meghaladják még a legtehetségesebb egyén normális erejét is, úgy hogy ha megadatott neki azt véghezvinni, érte tartós gyengülésével fizet meg. Természetesen nem szükséges, hogy ez a halálhoz vezessen; de ha a most levont induktív következtetés helyes, akkor az ilyen gyengülések meglétét ott is be lehet és be kell bizonyítani, ahol a teremtő személyiség még sokáig tovább élt az alkotás után.

Ebben rejlik, véleményem szerint, annak a csalódásnak a magyarázata, mely azokat éri, akik valakit egy rendkívüli alkotása után előkelő helyre (pl. valamely tanszékre) hívnak meg. Igaz, hogy ez a csalódás nem jut a közvéleményben érvényre, mert hiszen ennek nincs meg a mértéke az alkotás niveaujának megítéléséhez. Am a szakkörökben gyakran nyíltan felhangzik a megjegyzés: »Na most minden elképzelhető eszköze megvan és mégsem tud valami igazit csinálni.« Csak a hosszabb tapasztalat világosít fel arról, hogy itten egy egészen szabályszerű jelenséggel állunk szemben. Mikor arról volt szó, hogy Heinrich Hertz az elektromos rezgésekről való úttörő munkái közzététele után meghívják a bonni egyetem fizikai tanszékére (ami később meg is történt), Róbert Clausius, szintén elsőrangú ember, ezt a megjegyzést tette: »Miért őt meghívni, hiszen ő már megalkotta a maga nagy dolgát!« Ez az anekdóta bizonyosság nékem arra, hogy Clausius, akit személyesen sohasem ismertem, nemcsak nagy fizikus, de nagy pszichológus is volt.

Ha tekintetbe vesszük a most kifejtett általános körülményeket, olyasvalaminek kell ezt a jelenséget elismernünk, amit nem írhatunk az egyes ember terhére, hanem ami nem is igen lehet másképen. Mikor a nagytehetségű fiatalember előtt nagy feladata először feltűnik, attól kezdve minden energiáját ennek szolgálatára szenteli és nem nyugszik addig, amíg mindent ki nem húzott magából, amit csak szervezete nyújthat neki. Szervezetének ellenálló képességétől fog aztán

függni, vajjon egészen tönkremegy-e ezen az alkotáson, vagy megmenekül. De egy bizonyos értelemben még ekkor is inválidus marad, bár megmaradt erői még mindig sokkal többre képesek, mint amennyit átlagtársai nyugtani szoktak. Am azok a kísérletek, melyek lokalizálni akarták a nagy alkotások teremtését azáltal, hogy fényes multtal bíró embereket egy helyen egyesítettek, mindig sikertelenek maradtak, már amennyiben arról volt szó, hogy azok az emberek továbbra is az előbbiekkal egy niveaun álló munkákat produkáljanak. Ha egyáltalán volt haszna az ilyen kísérleteknek, ez legfeljebb abban állott, hogy az új nemzedék ösztönzést merített hasonló alkotásokhoz.

Hogy ezeket az általános fejtegetéseket egy példán világosítsuk meg, képzeljük el magunk előtt Julius Robert Mayer belső sorsát. Ha elfogulatlanul ítéljük meg, akkor nem is mondhatunk mást, mint azt, hogy nagy felfedezésén teljesen tönkrement. Birtokában vagyunk levelei gondos gyűjteményének, azoknak is, melyek gondolata koncepciójának idejéből származtak. Látjuk belőlük azt a rengeteg munkát, melyet a fiatal medikus kifejtett, hogy a kartársainál is típkusan fogyatékos fizikai és matematikai műveltségének hézagait pótolja és tiszta fogalmakat alkosson magának saját felfedezéséről. Mert a levelek azt is tisztán mutatják, hogy Mayer szellemében már megvolt a principium, mielőtt még érthető nyelven ki tudta volna fejezni. Épen annyira jellemző, hogy feladata teljesen betöltötte szellemét, úgy hogy mikor hajója a trópusi csodás országba megérkezett, nem ért rá arra sem, hogy körülnézzen. Talán még erősebben jellemzi ezt az állapotot az anekdóta, hogy mint ment Stuttgartba Jollyhoz, a fizika akkori tanárához, hogy kifejtse előtte nézeteit. Jolly a korabeli fizika szempontjából ellentmondott neki és végre, hogy ad absurdum vezesse a makacs svábot, így szólt: »Hiszen ekkor egy vízzel telt palacknak a tiszta rázás folytán meg kellene melegednie!« Mayer csüggedten távozott, Jolly már rég elfelejtette a találkozást, amikor a fiatalember egyszer széles sváb nyelven így szólítja

meg: »Es isch aa so!« (Igy is van!) Hosszabb magyarázatra volt szükség, míg Jolly megértette, hogy akkori ellenvetésére volt ez a felelet. Mayer a saját magatartásából önkénytelenül az következtette, hogy Jolly időközben épen olyan sokáig foglalkozott a problémával, mint ő maga.

Mikor aztán Mayer elérte, hogy nézeteit először is önmaga előtt tisztázta és később nyilvánosságra is hozta, a várt elismerés helyett nagyon sokáig csak ellentmondással találkozott. Hiszen a közönséges embereknek is elég általános sorsuk, hogy reményeik és váraik nem teljesednek. De a legtöbb esetben jól, vagy kevésbé jól eltűrnek az ilyen csalódásokat és új tervek és remények váltják fel a régieket. A teremtő lángelme esetében azonban a természetnek ez az önsége sajnos nem érvényesül. Az alkotással járó óriási erőfeszítés a szervezetet nagy mértékben meggyengült állapotban hagyja hátra és amit az átlagember könnyen eltűr, az a nagy embert tönkretesz. Így a reakció, amelyet minden igazán eredeti, vagyis a szokásos nézeteknek ellentmondó felfedezés az érdekelteknél előidéz, Mayerre a legnagyobb mértékben lesújtó hatással volt, úgy hogy nemcsak akut idegbajt kellett elszenvednie, hanem egész életére tudományos terméketlenségre is lőn kárthatva. Ez leginkább abban a tényben nyer feltűnő kifejezést, hogy semmiképen sem adatott meg neki az energetika második főtételének jelentőségét felfogni, jóllehet ezt már húsz évvel előtte fedezték fel és saját törvényének felette fontos kiegészítését és magyarázatát alkotja.

Igy az emberi természet e legmagasabb alkotásában is ugyanaz a körülmény érvényesül, amelyet a legalacsonyabb fokokon mindenütt megtalálunk. Ha a szaporodás biztosítva van, nincsen többé szükség arra, hogy az anya és az apa szervezete fennmaradjon és ezért gyakran közvetlenül e feladatuk teljesítése után tönkremennek. Egészen hasonlóképpen a fölfedező munka megalkotása után sincs belső ok arra, hogy az épen ezen alkotás által kimerült és ezért további hasonló alkotásokra képtelen organizmus fennmaradjon. Vissz-

szalép a többé vagy kevésbé közepszerűek sorába és pedig annál hátrább, mennél nagyobb és kimerítőbb volt alkotása.

Ez az a pont, ahol a fejlődő kulturájú emberiségnek arra kellene törekednie, hogy e jelenségek törvényszerűségének fejlődő belátásával egyúttal enyhítse a természetes folyamat szigorúságát és a lehetőségig megkönnyítse nagy jóltevőinek helyzetét, akikre sorsuk amúgy is súlyosan nehezedik. Nem is nehéz ezt megtenni. Egy nyugodt és gondoktól ment élet-este ellátva azokkal az eszközökkel, melyek szükségesek ahhoz, hogy egy szívesen munkált területen még szükségünk szerint dolgozzunk: ez minden, amire szükség van. Olyan feladat ez, amelynek teljesítésével az akadémiák és tudományos társaságok, melyek különben a modern életben nem fejtenek ki célszerű tevékenységet, égető és fontos szükségét elégíthetnék ki. S ez csak annál hatásosabb volna, ha vele egyidőben megfelelő külső tisztesség is járna.*)

Szerencse, hogy a most leírt eset, amelyben a nagy fölfedezés épen annyiba került, mint egy emberélet, vagy még többé, t. i. boldogtalan évek sorába a jötevő számára — csak a legszélsőbb lehetőséget alkotja. Egy nagyon jelentékeny munkának és egy nem eléggé ellentálló szerve-

* Legyen szabad itt ilyen irányú ösztönzést adnom egy jövendő Nobel számára, aki kitűnő tudományos alkotások megjutalmazására alapítványt akarna tenni. A jelenkori Nobel-alapítvány egyszeri pénzüsszegei nem elég nagyok ahhoz, hogy a jutalmazottaknak minden más jövedelemtől függetlenül nyugodt és kényelmes életet biztosítsanak és a díjnyertes halála után akármilyen örökösök kezébe jutnak, akiknek semmi közük sincsen a megjutalmazott alkotáshoz. E helyett élethossziglan tartó penziókat kellene kiosztani. Ugyanazon tőke mellett a jutalmazottak sokkal magasabb évi járadékokat kaphatnának, amelyek őket igazán függetlenné tehetnék és haláluk után a járadékok szabaddá válnának új díjnyertesek számára anélkül, hogy olyanok kezére jutnának, akiknek nem szánták azokat.

zetnek összetalálkozását teszi fel és mert az egészen nagy dolgok természetüknél fogva ritkák, ezért az ilyen tragikus esetek csak kivételes jelenségek. Sokkal gyakoribb az, hogy a szervezetet kevésbé súlyos megpróbáltatás éri és hosszabb vagy rövidebb ideig képes lesz még hasonló, ha nem is egyenlő értékű alkotásokra. A dolog ilyenkor úgy szokott végbemenni, hogy a munkaképesség megszűnése nem közvetlenül a főmű után áll be, de egészben véve mégis sokkal korábban, mint az illető kora után várnók.

Az elhasználásnak e szelidebb formájára nyujt példát Liebig. Tudományának ifjú korába eső fejlődése széleskörű kísérleti vizsgálatok szükségét hozta magával. Mint-hogy ezek nagyon sok mehanikus munkát és várakozást igényeltek, ez a tevékenység úgyszólván kizárta a túlságos erőmegfeszítés lehetőségét. Erre következett azonban az egyetemi tanítás Giessenben és e korszak vége felé egy új munkaterület: a szerves kémia legújabb nézeteinek alkalmazása a növények és állatok biológiájára. Mind a két munka hijával volt önfékező tényezőknek és így azt az eredményt látjuk, hogy amikor a legnagyobb hatású tanítót, a tudományos tan-laboratorium megteremtőjét ötven éves korában Münchenbe hívták, ő ott lemondott mindennemű laboratóriumi tanításról és csak előadások tartására szorítkozott s hogy ezek is távol álltak a fiatalos frisseségtől, arról kortársai tanúságot tesznek. Igaz, hogy jobb óráiban és szükség esetén néha még fellobogott a régi gyújtó tűz, de általában inkább a fáradtság látszott meg rajta. Eltűnt másik szenvedélye, a kísérlet is és megható Wöhlerrel folytatott levelezésében megfigyelní, mint törekszik fáradhatatlan barátjával e téren lépést tartani, hogy aztán a legrövidebb időn belül megint felhagyjon vele. Élte e korában egész energiáját biológiai-kémiai gondolatainak terjesztésére és gyakorlati érvényesítésére fordítja, emellett ismeret elméleti és kutatás-elméleti munkákkal foglalkozik. Korának a lényegében szerves szintézisen és rendszeren felépülő tudományos kémiája, melynek fejlődésére épen ő volt döntő hatással, egye-

nesen ellenszenves lett számára. Így élt még vagy két évtizedig; sok tekintetben egy más ember volt, mint ifjúsága napjaiban.

Még kedvezőbb Helmholtz esete. Ifjúságának nagy tette, az energia megmaradása törvényének fölfedezése saját tanúsága szerint nem annak tudatában történt, hogy valami hallatlanul újat hozott napfényre, hanem sokkal inkább úgy érezte, hogy tulajdonképen magától értetődő dolgot mondott, amit azonban nem fejeztek ki még elég világosan és egyszerűen. Tudományos pályájában elég korán volt külső eredményekben része, ami a méltánytalan mellőzés érzésétől is megkímélte és munkájának, az érzékszervek fizikájának, szüzi területe lehetővé tette, hogy fényes tehetségét a legszabadabban fejtsse ki. Tegyük hozzá, hogy mint tipikus »klasszikus«, távol állott minden sietségtől és kapkodástól és akkor látjuk, hogy mindazon feltételek egyesültek, melyek megkönnyítik a szervezet alkalmazkodását a tőle megkövetelt, szokatlan munkához.

Most azonban rendkívül figyelemreméltó, hogy ötvenedik évében ő is feladja addigi foglalkozását az érzékfiziológiával. Míg addig a fiziológia tanára volt és alkalmmal a régebben még evvel egybekapcsolt anatómiát is magára kellett vennie, most elfogadja Berlin meghívását a matematikai fizika tanszékére és ezen az új téren ismét kitűnő munkákat alkot. Természetesen nem oly dolgokról volt itt szó, amelyek csak a legújabbban jutottak a látókörébe. Már fiatalkori munkája, ha mindjárt csak szerény matematikai eszközökkel is, erre a területre irányult és fiziológiai vizsgálatai közben a matematikai fizika felfellépő problémáival szívesen és eredményesen foglalkozott. De maga is tanuskodik arról, hogy régebbi területét, az érzékfiziológiát személyes tehetségének és munkálkodásának módja számára kimerültnek találta úgy, hogy új munkamezőt kellett keresnie, hogy produktív maradjon.

Ebből tehát azt következtethetjük, hogy még a legkedvezőbb feltételek mellett sem igen lehetséges egy egész

életen át egyetlenegy területen kitűnő munkákat alkotni. Mert ez a példa nem áll egyedül. Johannes Müllerről, a nagy fiziológusról írott életrajzában du Bois Reymond némi csodálkozással mutat rá arra, hogy Müller a korábban oly kitűnő eredménnyel munkált fiziológiát élete második felében teljesen elhagyta, hogy az alacsonyabb szervezetek leíró és összehasonlító anatómiájának és fejlődéstörténetének szentelje magát.

Nekem úgy tetszik, hogy az ilyen változtatásnak az alkotó élet második felében szintén megvan a maga fiziológiai feltétele, sőt szükségszerűsége. Ezenkívül a legnyomatékosabban az agyfunkciók lokalizációja mellett szól. Hogyha a szervnek egy bizonyos része a túlságos igénybevétel által részben vagy egészen képtelenné vált a további munkára, ez még nem vonja szükségszerűleg maga után az egész szerv használhatatlanságát. Minden nagy kutatónak azonban tulajdonképeni területén kívül rendszerint mellékérdekel is vannak, melyet a nagy időkben feláldozott a mindent felemésztő legfőbb feladatnak. Ezek aztán megkimélt területükkel előtérbe lépnek és azoknak a megbecsülhetetlen tapasztalatoknak alapján, melyeket a kutató főterületén a tudományos alkotások kivitelében szerzett, másodvirágzást tesznek lehetővé, mely kedvező körülmények között az elsőt is megközelítheti.

Ez az elmélet egyszersmind azt a következményt is magában foglalja, hogy az új területnek nem szabad a régléhez túlságosan közel fekdnie, mert különben megint a szerv meggyengült részeit venné igénybe. Másrészt az is kedvező, ha túlságosan messze sem fekszik, hogy a régebbi tapasztalatok még értékesíthetők legyenek. Amennyire látom, a megfigyelés tényei egybehanganak e következtetésekkel.

Összefoglalólag a következőket mondhatjuk tehát az életkor hatásáról a kutató munkájára: A rendkívüli alkotások túlnyomó részben igen fiatal életkorba esnek, a huszas és harmincas évek közötti időbe. Egy ilyen alkotás visszahatása a kutatóra magára a legtöbb esetben súlyos károsodás, de

ez azért nem feltétlenül szükséges. A csapás annál nagyobb, mennél inkább a tiszta gondolat terén marad az alkotás, mennél tovább kell várni az eredményre és mennél kevésbé ellenállásképes maga a szervezet.

A romantikus inkább ki van téve e megtámadtatásoknak, mint a klasszikus. Mennél korábban következik a rendkívüli alkotás, annál nagyobb szokott különben egyforma feltételek között a megtámadtatás lenni. Mindezen okokból a kutató rendszerint csak egyetlenegy rendkívüli alkotásra képes; a későbbi munkák annál inkább fognak ettől hátrányukra különbözni, mennél több káros tényező hatott együtt.

A számos gyakorlati alkalmazás közül, melyekre e vizsgálódások visznek, csak kevésre mutathattam rá. De könnyen átláthatjuk, hogy más kérdések is vannak még, amelyekre a biológiai-energetikai szemlélődés alapján sokkal határozottabb feleletet adhatunk, mint az eddigiek voltak. Ilyenek: a szolgálati idő határa a tanároknál, a tanítófeladatnak a növekvő korral járó megváltoztatása, elkerülése a károknak, melyeket előregedett tanárok idéznek elő az egyetemen és más főiskolákon és hasonló kérdések.