

A BIOLOGIA A POSITIVISMUS RENDSZERÉBEN.*

A világ s az ember tanulmánya képezi a philosophiai törekvések tárgyát. E két tanulmány mindegyike kölcsönösen alkalmazható egymásra s váltva használható kiinduló pontnak. Innen a philosophiának két különböző módja származik, tudniillik: az emberből indulunk-e ki a világ szemlélésére, vagy megfordítva a világból az emberére. A theologiai philosophiának, vagy methaphysikának az az elve, hogy a világ tüneményeinek magyarázására az ember beltényeit veszi. A positiv philosophia, megfordítva, az ember felfogását a világ felfogásának rendeli alá. Abban a felfogásban, melyben az ember vizsgálata képezi a központot, a tüneményeket, könnyen, megfelelő akaratokból származtatják, természetesekből és természetfölöttiekből egyaránt, mely utóbbi a theologiai rendszert alkotja. Holott egyedül a világ direct tanulmányozása hozhatta elő s fejthette ki a természet törvényeinek felfogását, minden positiv philosophia alapját. E tanulmány fokoként kiterjeszkedvén a mind kevésbé szabályos tüneményekre, végül alkalmazást nyert az ember s a társadalom tanulmányában, általánosításának eme végső fokában.

Ez elvi megkülönböztetés kiemelésére, melynek a philosophiában mindenütt helye van, főkép a biologia tárgyalásánál van szükség. A biologia positivitásának alapját épen az képezi, hogy alá legyen rendelve a világ tanulmányának. S valóban csak akkor, mondhatni korunkban, öltött tudományos jelleget a biologia, mikor az élet tüneményeit úgy kezdtük tekinteni, mint általános törvényektől függőket, melyeknek egyszerű módosulatait alkotják. Függetlenségöket, e tekintetben, nem is követeli többé más, csupán a methaphysikus.

E vizsgálódások fontossága a biológiára nézve sokkal nagyobb, mint bármely más tudományra nézve. Arról van ugyanis szó, hogy a biologia megnyerje tudományos jellegét. Ki kell ragadni a tudományt

* Comte rendszere e fejezeténél még szigorubbán szem előtt tartottuk a feldolgozásban vallott irányelvünket, tudniillik, hogy a bölcsező fejtegetéseit híven, belebeszélés nélkül adjuk.

abból a bizonytalan helyzetből, melyben egy század óta a metaphysika és a physika közt, Stahl és Boerhaave felfogása közt libogott.

Az emberi értelem fejlődése az ismeret minden ágában útat törni igyekszik a theologiai és metaphysikai állapotból a positiv állapotba. Haladása azonban lassú volna, ha a szükség, az *alkalmazás* ösztöne elő nem segítené. Többen meg is jegyezték e miatt, hogy minden tudomány a megfelelő mesterségből fejlődik ki. Valóban félreismerhetetlen az összefüggés a mesterség s a megfelelő tudomány közt. Kevésbé vesszük ezt észre a matematikánál s az astronomiánál; de annál könnyebben a physikánál s a chemiánál, melyeknek szülemzése, úgyszólván, korunkba esik.

De bármennyire egy-egy megfelelő mesterségből szülessék is mind-egyik tudomány, képtelenség volna azt követelni, hogy amannak szabványai maradjanak mindenha irányadók a belőle fakadt tudományra. A tudománynak a megismerés s ez által az előrelátás a feladata; a mesterségnek pedig a birtokbavétel és a cselekvés. Elvük e különbözőségénél fogva a tudomány csak akkor vesz gyors fejlődést, ha a saját lábára áll, speculativ irányt követ s lerázza magáról a mesterség békóit.

E megjegyzések állanak főként a biológiára, melynek az orvosi vagy bármely más mesterségtől való önállását okvetlen keresztül kell vinni. Csak így nyeri meg a biologia saját tudományos jellemét. Ez az elkülönzés Haller ideje óta úgy Németországon, mint Franciaországban útban van, de maig nincs annyira megvalósítva, hogy a biologia elég szabadon haladhatna a saját útján.

Az élet törvényeinek tanulmánya képezvén a biologia lényeges feladatát, vessünk mindenekelőtt szemügyet az *élet* fogalmára. Bichat volt az első, a ki megkísérlette e fogalomnak positiv alapon felfogását; ő azonban, kora philosoph nézetei hatása alatt a félúton maradt, nevezetesen az a téves eszme foglalkoztatta, hogy a holt s az élő természet közt föltétlen ellentét van s a kettő chimerikus küzdelmét tartotta az élet lényeges kellékének. Bichat úgy fogta fel a dolgot, hogy minden, a mi az élő lényt környezi, folyvást annak megsemmisítésére törekszik s nem vette észre, hogy az élet fentartásához e kettő elengedhetetlenül szükséges, először az élő organismus, másodsor az életet elősegítő külbefolyások. E két föltétel nyer megvalósulást az élőlények valamennyi fokozatán. A legelső fokon, tudniillik a növények s a helyhez kötött állatoknál a külbefolyás kedvező vagy kedvezőtlen hatása szembeszökő. Közgek legcsekélyebb kedvezőtlen módosulása végzetes

rájok nézve. Ép így a legmagasb fokon, az embernél a körlég, a földi befolyások kedvező befolyása szükséges az élet fönmaradásához, megjegyezvén, hogy az ember több ellenható képességgel bír környezetére, mint bármely más élőfaj. Bichat téves okoskodásának kutfeje az volt, hogy korában még mindig az ember képezte a kiindulópontot.

Blainville adta az élet fogalmának legbiztosabb meghatározóját, mely a *compositióban* és a *decompositióban* áll. Ha ehhez még hozzáadjuk a meghatározott szervezetet s a kellő közeget, megmondtuk mindazt, a mi az élet alapfogalmát alkotja. A biologia tudományának problémája ezek szerint az lesz, hogy a szervezet és a közeg eszméjét kapcsolatba hozza a functió eszméjével; másszóval: *Adott organismusból* — a közeg ismert levén — *megtalálni a megfelelő functiót vagy tevékenységet és viszont.* Ebből a meghatározásból kitetszik egyúttal az *előrelátás* célja is, mely minden igazi tudomány valódi feladata.

Ez a meghatározás abban tér el a közönségestől, hogy nem különíti el az anatómiát a physiológiától. E kettő tulajdonkép elválaszthatatlan egymástól s csak is azért állították egymással szembe, mert a physiologiában eddig a metaphysika volt az úr.

A biologia tudományos értékének megbecslése végett meg kell még jegyezni, hogy a szervezet s az élet eszméinek állandó összefüggését lehetőleg a szerves világ törvényei szerint szükség kimutatni, természetesen alkalmazva az élő testek tulajdonságaihoz. Valahányszor, ugyanis, az organismusban egy valódi mechanikai, physikai vagy chemiai működés megy végbe, e tünemény magyarázata tökéletlen lenne, ha összekötésbe nem hozatnék a hasonló tünemények törvényeivel, bármily nehéz legyen is különben amott biztos alkalmazások, s éppen azért csakis az alaptünemények azok, melyek itt számba jönek. E tekintetből fontos a megkülönböztetés a szerves és az állati élet között, a mennyiben az organikus élet minden működése lényegében mechanikai és chemiai, holott annál több az állati élet, főként annak idegrendszeri működése.

Szerencsére a tünemények bonyolódásával a hozzájuk férközés módjai is szaporodnak. A vizsgálódás három, már bemutatott,* módja, itt kiváló érvényre emelkedik. A biologia ép úgy, mint a chemia mind az öt érzékünket foglalkoztatja, sőt a látás tekintetében, mesterséges

* Lásd a megelőző közleményeket: Magy. Phil. Szemle 1887 I—VI., s az 1888. I. füzetében.

eszközök, minők a mikroskop, használatával erősbb vizsgálati módokra is képes, melyekkel az élőlények szervezetének ismeretébe messze be lehet hatolni. Történtek már kísérletek ily mesterséges eszközök előállítására a hallásra vonatkozólag is. Ezek azonban maig kezdetleges állapotban vannak. Végül az sincs kizárva, hogy a tapintás érzéke, hasonló mesterséges eszközökkel fokoztassék.

De más tekintetben is fölötte áll a biologia vizsgálati módja a chemiainak. A két tudomány helyzete egymáshoz való viszonyához képest a biologus felhasználhatja nemcsak a chemikus, de a physikus eljárási módjait eme philosophiai szabály szerint: minden tan módszerré alakítható át ama tudományok irányában, melyek őt a tudományos fokozatban követik, de nem a megelőzők felé. Ehhez képest a biologia, különösen az anatómiában, már is nagy hasznát vette a chemiai vizsgálásmódoknak.

Tekintsük meg most a kísérleti módot, melynek használata a biológiában a minő fontos, ép oly kényes. A kísérlet általában bizonyos feltételek közt egy változás előidézését jelenti, miközben magának a tüneménynek módosulása is megbecsülhetővé válik. E mesterséges eljárásnak észszerűsége és sikere e két feltételtől függ: 1. Hogy az előidézett változás összeférjen a tanulmányozott tünemény létevel; 2. hogy az összehasonlítás alá került két eset, csak egy szempontban különbözzék egymástól. A biologiai tünemények természete pedig majdnem lehetetlenné teszi e két föltétel megvalósítását, különösen a másodikét. Minden élettani tünemény ugyanis a föltételek e két külső rendjétől függ: az organismustól és a környezettől. A kísérletet eddig rendszerint az előbbin próbálták meg, miközben arra sem volt kellő gond fordítva, hogy a környezet a kísérlet alatt állandó maradjon. Különben is ez a rosszabb mód, mert az élet nem tűri az organismusban végrehajtott erősbb módosulást. Ide tartozik a vivisectio esete, mely ritkán nyújt valódi megoldást, nem is említve a vele járó kegyetlenkedést, mely társadalmilag esik kifogás alá. Hamarább alkalmazható a kísérletre a környezet, melynek módosítása alatt sikerrel lehet tanulmányozni az élettani tüneményekben előállt változást. De különös figyelmet érdemel a biologiai tünemények tanulmányozásában a pathologia, melyet a biologia tulajdonképeni kísérleti módjának lehet tekinteni. Broussais vizsgálódásai óta a pathologikus állapot e szerint a szabályos szervezet változási határainak egyszerű továbbtartása. Valóban új tüneményt a pathologiai állapot létre nem hoz, s ép

ezért a physiologiai állapot képezi minden pathologiai elméletnek kiinduló pontját, viszont a pathologiai tünetmények vizsgálata alkalmas a szabályos állapot tanulmányának tökéletesítésére. Az élő testen végrehajtott kísérlet nem egyéb mesterségesen előidézett többé vagy kevésbé heves betegségnél. Így egy betegség keletkezése, az egészséges állapot lassú és fokozatos átmenete egy nyílt pathologikus állapotba becses útmutatást nyújt a biologusnak. E vizsgálati mód alkalmazható aztán nemcsak az emberre, hanem az állatokra, sőt a növényekre is, melyeket e szempontból oly sokáig elhanyagoltak. Bármilyen legyen tehát a biologiai kísérlet módja, direct vagy indirect, mesterséges vagy természetes, e két föltételnek kell megfelelni: 1. Határozott czélt kell szem előtt tartani, vagyis egy szervezeti tünetemnyre kell irányozni a figyelmet ebben a külön esetben; 2. a lehető legtökéletesebben ismerni a megfelelő szervezet valódi szabályos állapotát, valamint ama határokat, melyek közt változása végbemehet. Az előbbi nélkül a munka veszítené komoly jellegét s bizonytalanná válnék; a második nélkül a kísérletnek nem volna iránya s magyarázásának nem volna szilárd alapja.

Hátra van, hogy arról a vizsgálódási módszerről szóljunk, mely legjobban megfelelő az élő testek tanulmányozásának, mely ennél fogva egyenesen élettaninak nevezhető. Ez az összehasonlító módszer. E vizsgálódási mód lényeges föltétele e kettőben áll: a főtárgy egységében s módozatainak nagy különféleségében. Az első nélkül az összehasonlításnak nem volna szilárd alapja; az utóbbi nélkül a vizsgálódás terjedeleme és eredménye nélkül szűkölködnék. A kettő egyesítése szüli az összehasonlító módszer lehetőségét, mely az élettani tünetemnyekre egész mértékében alkalmazható.

A biologia egész tudománya a szervezet s az élet eszméinek kölcsönösségéből származik. Hiába keresnők másutt a főtárgy oly egységét, mint éppen a biologiában, ép úgy hiába módozatainak oly végtelen különféleségét, mint éppen ugyanott. Anatómiai szempontból tekintve, minden szervezet, részeivel egyetemben közös szerkezeti alapot mutat, melyből a szövet, a szerkezet, az egyre bonyolultabbá váló részek származnak.

Physiologiai szempontból tekintve, az élő lények valamennyie, kezdve a növényektől föl az emberig, létök minden korszakában és nyilvánulásában hasonló közös életképességgel bírnak, mely alapja az őket jellemző számtalan tünetemnynek. A feladat mindkét

oldalán szembeszökő, hogy a különböző esetek közti hasonlóság sokkal fontosabb, mint különbözőségök. Ez észrevételen nyugszik a biológiára alkalmazott összehasonlító módszer okszerűsége.

Első tekintetre felülmulthatatlan nehézségeket látszik róni az értelemlre az a feladat, mely az élet és szervezet összes tüneményeinek fölkarolását várja a biologia tudományától. S valóban épen e nehézség volt, hosszú időn át, gátja a biologia philosophiája kifejlődésének. Mindamellott a tárgy ily terjedelme nem hogy valódi akadályja volna a tudománynak, megfordítva, a tökély leghatalmasabb eszköze a belőle származó összehasonlítás világa következtében. A meddig a biologia tudománya csupán az emberre terjedt ki, nem tehetett semmi haladást, még anatómiai szempontból sem, ha csak azt a leiró, felületes anatómiát nem vesszük ilyennek, melynek egyedül a chirurgia vette hasznát.

Ez eljárás mellett ugyanis a legnehezebb problema megoldása várt rá a legbonyolultabb tünemény vizsgálata mellett. Nyilván látnivaló, hogy magának az embernek tanulmánya ez eljárás mellett mindvégig fogyatékos maradna, tudniillik, ha föl nem használtatnék az összehasonlítás útján az élet minden tüneménye.

Tekintsük meg most ama főbb módozatokat, melyek szerint az élettani összehasonlítás végrehajtásra vár. Ezek a következők: 1. Minden külön organismus valamennyi részének összehasonlítása, egymás között; 2. a nemek között; 3. a fejlődés összessége által létrehozott különböző phasisok közt; 4. mindegyik faj különböző variatiói között; 5. végül, a legmagasb fokon az élettani tünemények fokozatos fejlődésében valamennyi organismusnak összehasonlítása egymás között. Magától értetődik egyébként, hogy a vizsgálódás mindig a szabályos állapotra irányul. Ha ez állapotra vonatkozó törvények egyszer meglesznek állapítva, akkor lehet tovább menni a pathologiai állapot összehasonlítására úgy statikai, mint dynamikai szempontból.

Az előszámlált módozatok közül kivált a következő háromnak van kiváló fontossága: ugyanazon szervezet különböző részei egymás közötti összehasonlításának, mindegyik fejlődés különféle phasisai, legkivált az élő lények fokozatos emelkedései határozott alakjai összehasonlításának. Megérdemli, hogy a három fő mód mindegyikének philosophiai becsére vessünk tekintetet.

A módszer az elsőből indul ki. Magára az emberre szorítkozva is, szembeszökő a különféle részek hasonlósága, úgy a szerkezetben,

mint ezek működésében, bármily nagy legyen is egyébként különbözőségök. Ez volt az oka, hogy az élettannal foglalkozók jókor rájöttek az összehasonlítás módszerének használatára.

Az összehasonlítás második fő módja, mely mindegyik élőlény fokozatos fejlődésének különböző állapotait veti össze, kezdve keletkezésén, egész haláláig, új észrevételeknek kútforrása. Általa nyerünk gyors s teljes áttekintést a legkiválóbb szervek sorozata fölött. Belátható ugyanis, hogy a szervezet primitív állapota úgy anatómiai, mint physiologiai szempontból a kifejlett állapot lényeges jellemvonásait föltünteti: áll ez kivált az emberre s ennél is a férfinemre. Sajnos, hogy az embryo állapot tanulmányozása végtelen nehézséggel jár, pedig ez szerfelett fontossággal bír, mint általában a kifejlődés minden foka. Sokkal kevesebb érdeke van a hanyatló kor megfigyelésének.

De legtöbb hasznot hűz az összehasonlító módszer az organikus sorozat valamennyi tagja összevetéséből, s ennek az eljárásnak van legtöbb philosophiai bece. A megelőző fejtegetések után mindenki észreveszi, hogy a szerkezet vagy működése elemzésére ez a mód a leg-háladatosabb s hogy a szervezet különféle fokozatain mind alább szállva, az élet legprimitivebb nyilatkozásáig, lassanként eltűnnek az életnyilvánulásának járulékos mozzanatai, hogy maga a jellemző vonás nyilvánuljon egész tisztaságában. Innen kezdve gondolatban újra megvizsgálhatjuk a reconstructiót, föl a legbonyolultabb fokig. E módszer a biológiában, ugyanis, azzal a philosophia beccsel bír, a mivel a mathematicai analysis. Ez a módszer vezet az élet igazi jellemvonásainak felfogására s egyúttal kiküszöböli azt a felfogást, mely nélküle az esetlegességeken akadt fönn.

Az összehasonlító módszer eddig kevésbé volt alkalmazható a physiologiai problémák megoldására, noha épen itt van rá szükség. Hogy alkalmassá váljék, a lehető legteljesebb kiterjedésben kell használni, tudniillik nem csupán az állatvilágra, de a növényekre is. Ez utóbbiaknál tűnik ki főként, miként alakul át a nyers anyag szervessé.

Ezt a módszert lehet aztán alkalmazni minden szervezet, minden működés tanulmányozására. Legtöbb nehézséggel jár természetesen a legmagasb szervezetekre, az emberi és erkölcsi functiokra alkalmazása.

Hibája is a módszernek, hogy épen ott szűnik meg, vagy gyengül használhatósága, hol legtöbb szükség volna rá. Mindamellet nem szabad félreismerni a belőle származó hasznot e feladatok megoldásánál

sem, kivált ha alkalmazását szélesb körben s nagyobb szabadsággal hajtjuk végre, mint eddig történt.

Áttérünk most a biologia encyclopaedikus helyzetének vizsgálatára, vagyis annak kimutatására, hogy úgy a módszer, mint a tan szempontjából tekintve, hogyan függ össze a biologia a megelőző tudományokkal, valamint azzal, mely reá következik. Itt kell igazolni a biológiának ezt a rangját, melyet a chemia és a sociologia közt elfoglal. Eléggé szembeszökő, mért kell a sociológiának a biológiából venni kiinduláspontját. A metaphysikusokon kívül nem is sorozza más az emberi szellemi- s társadalmi tanulmányát előbbre az egyén physiologiai és anatómiai tanulmányánál. Azt pedig már kimutattuk, hogy az organikus philosophia alárendelése az anorganikus alá képezi az élő testek positiv tanulmányának első jellemvonását. Az vár hát most ránk, hogy vegyük fontolóra a biologia szorosb összefüggését a megelőző tudományokéval.

Megjegyeztük már, hogy minden életműködésben compositio és decompositio megy végbe, mint ezt Blainville észrevette, tehát egy oly folyamat, mely a chemiával közös. A kettő közt abban áll a lényeges különbség, hogy minden életműködés compositiója és decompositiója bizonyos önkéntességgel jár, holott a chemiában külső hatás kívántatik hozzá. E különbség vonja meg a határt a chemia és a biologia közt. E határ daczára is, minden kétségen fölül áll, hogy az életműködés alaptörvényei a chemián alapulnak; a táplálkozás, a kiválasztás s általában a tenyészelet minden főbb mozzanata a chemiai törvények útján válik kimagyarázhatóvá. E törvényekbe belejátszik természetesen az életműködést vezérlő önkéntesség és pedig annál inkább, minél magasabb fokon áll az élő lény a biologiai tünemények sorozatában. Legjobban belejátszik az embernél, noha a chemiai törvények itt is megtartják érvényüket. Ezuttal ki kell még azt a hasznót is emelnünk, a melyet a chemia előzetes tanulmánya a biologusnak a módszeres eljárás tekintetében hoz. A chemia tüneményei kevésbé bonyolultak az életénél s így a megfigyelés s a kísérletezés amott tökéletesebb. Minden biologusnak a chemiában kell megszerezni gyakorlatát, ott kell megtanulnia a nomenclatura készítésének fogásait.

Ha pedig a tudományok hierarchikus sorozatában a chemiát megelőzőre, tudniillik a physikára fordítjuk figyelmünket, szintén szembeszökőleg bemutatthatjuk tanulmányának szükségét a biologus számára úgy a tan, mint a módszer szempontjából. A tan szem-

pontjából tekintve a dolgot, egyetlen physiologiai tünemény sem elemezhető a physika egy vagy több ága törvényeinek alkalmazása nélkül. Ez alkalmazás épen kikerülhetetlen, midőn az élettüneményekre befolyással levő közeg megbecslése forog kérdésben. De ezen túl is maga a szervezet hasonlókép alá van vetve a súly, a hő, a villamosság stb. törvényeinek. Vagy tekintsük meg az érzékek tanát s nyilvánvaló lesz, hogy a hallás és a látás kimagyarázásánál a physikának amaz ágai, melyeket optikának és akustikának hívunk, képezik a kiindulópontot a magyarázatra. Áll ez észrevétel a hagtán, az állati hő, a szervezet elektrikai tulajdonságai kimagyarázására is. Érezték is mindig a biologusok feladatuk összefüggését a physikusokéval, annyira, hogy gyakran vakon követték ezek következtetéseit és hypothesiseit, a mik miatt belé is buktak a metaphysikába. Meg kell tehát jegyeznünk, hogy minden magasb foku tudomány művelőjének ovatosan kell használni az alsóbb foku tudományok művelőinek eredményeit. Ez ovatosság hiánya okozta, hogy midőn a physikusok a villamos áramlatokról szóltak, az őket vakon követő biologusok idegáramlatokról kezdtek beszélni s eljutottak oda, hogy az állati magnetismus képtelen hallucinatioival akarták magyarázni tüneményeiket. A mi a methodus kérdését illeti, tudniillik mi haszon árad a physika tanulmányából a biológiára, a hypothesis-készítés s aztán a kísérletezés jöhet kiválóan tekintetbe. A physika mégis főként ez utóbbira ad jó példát a biologusnak, viszont a hypothesis készítését a megelőző tanulmánytól, az astronomiától kell elsajátítania.

Forduljunk tehát most a tudományok hierarchiájában az astronomiához, melynek tanulmánya több hasznot áraszt a biológiára, mint közönségesen vélik, és pedig úgy a tan, mint a módszer szempontjából. A mi a tant illeti, mindenekelőtt a súly befolyását az organismusra lehetetlen elemezni akkor, ha e tüneményt elkülönítjük a nehézkedés általános törvényétől, mely legtisztábban az égitesteken tanulmányozható. Sőt az élőtestek létföltételének rendszere, megmagyarázhatatlan bolygónk astronomiai elemeinek tekintetbevétele nélkül. Álljon be például valami nevezetesebb változás az astronomiai föltételekben, melyeket a statika mutat ki, e változás okvetlen maga után vonja az élő lények módosulását. De főként dynamikai szempontból érezhető a physiologia megteremtésének lehetetlensége, ha függetlenül fognák föl az astronomiától. Minden organismusban az élet tartóssága összefügg az élettünemények gyorsaságával. Tegyük föl tehát, hogy a föld forgása gyorsul,

vele gyorsabbakká válnának a physiologiai tünemények, miből ismét az élet tartósságának csökkenése következne. Miként a napok tartama, úgy az éveké is nevezetes befolyással van az élettartósságára. Ha a föld oly excentrikus ellipsisben forogna, mint az üstökösök, a közeg oly változáson menne át, mely az élet fönmaradását lehetetlenné tenné stb. A nélkül mégis, hogy apróbb részletekre terjeszkednénk ki, rövid vonásban rámutathatunk, mért áll szerintünk szorosb kapcsolatban a biologia az astronomiával, mint bármelyik másik közbeneső tudományya! Ennek az az oka, mert e két tudomány foglalja össze minden alapvető ismereteinket, az egyik, mely a világra, a másik, mely az emberre vonatkozik. Ez az a két véghatár: a világ és az ember, mely közt gondolataink mindenha mozognak. Előbb a világ, utána az ember: ez az értelem positiv útja, mert a világ törvényei fölötté állanak az emberének s tőle függetlenek. A philosophia e két sarkpontja közé sorakoznak a physikai törvények, mintegy kiegészítői az astronomiai törvényeknek, s a chemiai törvények, mint bevezetői s előkészítői a biologiaiaknak. Ebben áll a nevezett tudományok összefüggése. Az emberi szellem theologiai gyermek- s metaphysikai ifjúkorában megfordítva fogta föl a biologia és az astronomia összefüggését. A csillagoknak az emberi sorsra gyakorolt, általok kirdetett befolyásában egyébként erélyes kifejezését látjuk annak az érzetnek, mely az égi testek s az élet tüneményeinek összetartozását vallotta. Ez érzetet, mint az értelem első sugallatát akarja kiigazítani a positiv philosophia.

A módszer érdekéből pedig az astronomia tanulmánya talán még legszükségesebb a biologusnak, ott találja ugyanis a legtökéletesebb mintát, hogyan lehet valamely tünemény fölött philosophálni. E mintára azért van szükség, mert e tünemények fokozatos bonyolultsága a biológiát nélküle közönséges tudálékosság, vagy metaphysikai ábrándok tanyájává változtatja. Mikor egy oly tökéletes tudományt tartunk szemünk előtt, minő az astronomia, akkor tűnik az oly tanok hiábavalósága, mint Berthezé ki az *életelvet*, vagy Bichaté, ki *életerőket* tanított, a mik nem egyebek pusztá entitásoknál. Végül ugyancsak az astronomia tanít meg a helyes hypothesis készítésére. Tudvalevő, hogy a biologia eddig nem nagy hasznát látta a hypothesiseknek; innen magyarázható lassú fejlődése is. Tekintve pedig tüneményeinek bonyolultságát, minden eszközt meg kellene ragadnia, mely céljához vezet, meg kellene ragadnia épen ezt az eszközt, a hypothesisist, mely mindennél alkalmasb, hogy kulcsot szolgáltatson az élettünemények positiv magyarázatára. A bio-

logiában tényleg mindig a kettőről van szó: meghatározni egy működést a szervezet után, vagy a szervezetet a működés után. Így hát a fölfedezések siettetése érdekében minden aggodalom nélkül hozzá kellene látni, hogy a legvalószínűbbnek látszó hypothesisal magyarázzuk egy adott szervezet ismeretlen működését. Ha a magyarázat, a hypothesis gyöngesége miatt, nem volna is kielégítő, mindamellett hasznára vált a tudománynak, mert útba indította a vizsgálatot. Legfőleg azt az egy föltételt kell kötni a használatba vett hypothesishez, hogy a bizonyításra alkalmas legyen.

Hátra van, hogy megemlékezzünk a biológia összefüggéséről a matematikával. Mikor e kérdést szóba hozzuk, mindenekelőtt amaz eljárás ellen tiltakozunk, mely a biológiai problémákat matematikai teoriákkal kívánja megoldani. Tiltakozott az ellen Bichat is. A tudományuk csalhatatlanságában való hit viszi rendszeren arra a matematikusokat, hogy illetékeseknek tartás magukat a magyarázatra a tudomány bármely körében. Ezzel ellentétben kimutatható, hogy a matematika direct alkalmazhatósága már a chemiánál megszűnik. Még inkább áll ez a biológiánál. Csak az empirismusra hajló tehetetlenség okozhatta, hogy némelyek az orvostanban nagy súlyt tulajdonítottak a matematikai követelményeknek; nevezetesen statikai sorozatok szerkesztésével vélték közelebb jutni a betegségek fölismeréséhez és gyógyításához. Mind e törekvés a biológia mezejének s tüneményeinek teljes félreismerésével fejlődhetett ki, s egyenesen akadályára volt a ránk váró problema helyes megoldásának. De mikor tiltakozunk a matematika direct beavatkozása ellen a tudományok felsőbb regioiba, egyúttal rámutatunk arra a szükségképeni összefüggésre, mely a felsőbb tudományok, nevezetesen a biológia és a matematika közt van. Hogy elsőben is a tan szempontját tekintsük, lehetetlen félreismerni, hogy az élő testek, kivált az állatok s velők az ember szerkezete a mechanika törvényeinél válik felismerhetővé. Az élőtesteknek megvan ugyan saját mozgatojuk, de ez a szerkezetre, annak helyzetére, szabályos alakulására nincs külön befolyással. Helyzet, alak, szerkezeti összefüggés az élőtesteknél ép úgy, mint az életteleneknél egyaránt a mechanika törvényein áll, melyekre pedig a geometria s a calculus törvényei gyakorolnak szükségkép hatást. Még szembeszökőbbé válik a biológia alárendeltsége a matematikai tudományok alá, ha logikai szempontból, vagyis a módszer szempontjából vesszük a dolgot. Tényleg a matematika képezi a positiv okoskodás kutforrását, melyhez kell fordulni mindazoknak a tudósoknak a

kik pozitív problémákkal, a matematikusoknál is bonyolultabbakkal kívánnak foglalkozni. Csak egy tekintetet kell vetni a biológia kérdéseire, hogy kitűnjék, mennyire szükséges a velök foglalkozásban a matematika speculatioiban való képzettség. Arról a képességről szólunk tudniillik, mely az abstractiók készítésében és követésében nyilvánul, mely nélkül a biológiai összehasonlító módszer mire sem mehet. Így például, midőn egy szerv, vagy egy működés arravalóságát s célját akarjuk kutatni, mindenekelőtt meg kell készítenünk azt az elvont fogalmat, mely kutatásainkat vezérli, mely döntő lesz az összehasonlítás bő mezején s mely megóv az önként szolgáló részletek tömérdek ségében való elmerüléstől. Ez az eljárás pedig sokban hasonlít ahhoz, melyet elménk a matematikai feladványokban követ, melyek tehát legjobb előkészítői a biológiai feladatokban való jártasság megszerzésének. Azok, kik ez iskolázottságot a matematikában meg nem nyerik, jobb ha előre lemondanak a biológia kérdéseinek illetékes tárgyalása reményéről s tanácsos is, hogy útvesztő pepecselésökkel ne zavarják a hivatott tudósok munkásságát. Azonban a matematikus szellem érvényesítése még egy más szempontból is hasznára lehet a biológiának. A tudományos fictiók rendszeres használatára célzunk. A matematikai tanulmányok legnagyobb részében gyakran nagy haszna van annak az eljárásnak, hogy az ember kigondolja a tisztán hypothetikus esetek sorozatát, mely a kutatást megkönnyíti vagy felvilágosítja. E mesterfogás különbözik a tulajdonképi hypothesis-tól. Ez utóbbiban a fictió csupán a feladatok megoldására vonatkozik, holott abban, a miről fentebb szoltunk, maga a feladvány is eszményi, a megoldás pedig teljesen szabályos lehet. A tudományos fictiónak épen azok a kellékei a mi a költői képzetletnek, csak hogy amaz rendesen nehezebb. A biológiai kutatások a fictiók használatát oly mértékben, mint a matematika teszi, természetesen nem engedik meg. Mindamellet mikor arról van szó, hogy az ismert szervek kimagyarázása céljából költött szerveket tételezünk föl s ezek segélyével folytatják tovább az összehasonlítást, hogy kitaláljuk a működést, vagy megfordítva, nyilván a matematikai fictiókhoz járunk közel, illetőleg a bennök szerzett jártasság válik hatalmas eszközévé biológiai kutatásainknak. Eléggé fejlett már arra a biológia, hogy a tényleges esetek összevetése a szerencsésen alkotott fictiókkal nagyobb tökéletességre juttassa az összehasonlító anatómiát és physiológiát; valamint e műfogás használata nagyban elősegítené a biológia tanítását. Az ekként előadottokban

nyilván kiviláglik a biologia összefüggése a matematikával, még ha figyelmen kívül hagynók is ama kapcsolatokat, melyeket a kettejük közé eső, s őket összefűző tudományok: az astronomia, a physika, a chemia képeznek.

E futólagos, de mégis a főbb pontokra kiterjeszkedő vizsgálódás elég világosan kimutatja, mi helyet foglal el a biologia a tudományok encyclopedikus rangfokozatában. Kitűnik az is, hogy a fejlődés mily magas fokára képes a tudomány s egyúttal, hogy az oktatásban mily nevezetes szerep jut ki neki. Ha egy tudomány tökélye a rendelkezésére álló eszközök különféleségétől s terjedelmétől függne csupán, nincs tudomány, mely a tökély tekintetében versenyre kelhetne a biológiával. Számításba kell azonban venni az akadályokat, melyek az eszközök számával és különféleségével egyenes arányban nőnek. A biologia mai tökéletlensége nemcsak onnan származik, hogy későn lépett át a pozitív kutatás és vizsgálódás körébe, hanem onnan is, hogy tüneményei szerfelett bonyolultak. Ez lesz elhatározó abban a tekintetben is, miért marad a biologia mindenkoron szükségkép alatta az anorganikus tudományok fejlettségének, még a chemiáénak is, a mennyiben a tünemények coordinatiója s előrelátása jó tekintetbe. Az eddigi vizsgálódások a biologia terén jó részt az előzmények közé tartoznak, úgy hogy, a biológiai törvények teljes fölállítása ma még korainak látszik.

Annyit azonban már ma is megtehetünk, hogy kijelöljük azokat a főbb ágakat, melyekre a biologia természetszerűleg oszlik. Mindenekelőtt meg kell különböztetnünk az organismus tanulmányában a statikai és dinamikai részt, vagyis azt a kettős feladatot, mely az organismus és az élet törvényeire vonatkozik. Az előbbinek ismét két ágát különböztetjük meg, a szerint, a mint mindegyik organismus szerkezetét külön, és összetételében vesszük vizsgálat alá, vagy pedig valamennyi ismert organismust hasonlítjuk össze. E két ágat az állatokra vonatkozólag Blainville a *zootomia* és a *zootaxia* neve alá foglalta. E neveket meg is lehet változtatni, hogy alá foglalhassuk úgy az állatokat, mint a növényeket. E szerint a biológiai tudománynak ez a három fő ága lesz: *biotomia*, *biotaxia* s végül a tiszta *bionomia*, vagy *physiologia*. E három rész egyszerű körülírása megadja egymástól való függésök és coordinatiójok szükségét. Azzal felesleges volna foglalkozni, hogy a *physiologiai* tanulmányok *anatomiai* előismereteket tételeznek föl. Kevésbé ismeretes azonban a *bionomia* függése a *biotaxiától*. Azonban minden élőlény rangjának ismerete, melyet a biológiai fokozatban el-

foglal, határozza meg tüneményei tanulmányozásának alapját. Egyéb-ként is e rangfokozat felhasználása elengedhetetlen az összehasonlító módszer mellett. Ekként a biologia, dinamika kettős összefüggése a biológiai statikával kifogástalan, bármily szempontból tekintsük is.

A mi a biológiai statika két részét illeti, megkülönböztetésük még nem elégge határozott s így egymástól függésük kevésbé érezhető. Sőt a biotomia és a biotaxia közt bizonyos benső összetartozás észlelhető. Mindamellett nem lehet tétovázni az organisatio elméletének előbbre helyezésében az osztályozásával, mert osztályozni csak a már ismert organumokat lehet.

A mi a biologia e három ága mindegyikének belső felosztását illeti, vezérfonalunk az az elv lehet, mely bennünket mindenkor vezetett: valamely tudomány különböző részei kölcsönös függése elvontságuk és általánosságuk fokától függ. Ez az elv arra vezet, hogy az organikus élet úgy statikai, mint dinamikai elméletét elébe helyezzük az állati életének, minthogy ez utóbbi különlegességénél s nagyobb bonyolultságánál fogva szükségkép az előbbin nyugszik, mely viszont, lényeges vonásaiban tekintve, imettől független. Ugyane szabálynál fogva végső helyre a legbonyolultabb tünemények jőnek s e czímen az emberi legfőbb organismusok és functiok tanulmánya zárja be a biológiát.

Végezván ekként a biologia általános föltételeivel, csak annyit tartunk még szükségesnek megjegyezni, a mennyi a biológiának az oktatásban való fontos szerepére tartozik. Az az oktatás lesz szilárd, mely a matematikán kezdve az astronomiát, a physikát, a chemiát vetette a képzés alapjára. Ezek után a tudományok rangfokozatában szükségkép a biologia következik, melynek az oktatásrendszerébe beillesztése nyitja majd meg a positiv gondolkodás korszakát. Bármily nehézségekkel járjon is ez az oktatásmód, nem szabad felejtetni, hogy az az idő, melyet iskoláinkban ma a szavak, vagy metaphysikai fogalmak tanítására fecsérelnek, untig elegendő volna a helyes rendszer megvalósítására, kivált az erősebben organizált főknél, kik egyedül képesek, különben is, a tudomány és a philosophia nagy kérdéseinek cultiválására.

Philosophiai vizsgálódás az anatomia fölött.

Az élőtestek tanulmánya philosoph értékkel csak akkor kezdett birni, mikor az ismert organismusok összeségére kiterjeszkedett, s egy-

uttal a vizsgálódás körébe fölvette az organismusnak elemeire való bontását.

Ez utóbbi a pathologiai anatomia megteremtőjével, Morgagnival tett előre nevezetes lépést. Morgagni mutatta ki nevezetesen elsőben, hogy a legjellemzőbb betegségekben sem szenved egészen egy-egy szerv. Legyen még oly súlyos bántalma valamelyik szervnek, szövetében mindig maradnak a baj által meg nem támadott részek, melyek a beteg részek mellett egészséges állapotban vannak. Ez észrevétel adott aztán alkalmat Bichatnak arra, hogy a pathologiai állapotból a szabályos állapotra azt a következtetést huzza, hogy ha a szövetrészek egymás mellett függetlenséget árulnak el a betegség alkalmával, e függetlenségeket az egészséges állapotban is megőrzik, más szóval a szövetrészek egymás mellett önálló étellel bírnak, melyeknek összehatásától függ a szerv élete. Ez a keletkezése ama fogalomnak, mely szerintünk átvonul az összes organikus életen.

Ez általános felfogástól messze állnak azok az anatomusok, kik még mindig a testrészek szerint osztják föl tudományukat, az anatómiának öt-hat különféle fajtát különböztetvén meg. Mondani sem kell, hogy az összehasonlító anatomia veszi ezzel becsét, midőn alapul a testrészeket s nem a valamennyinek közös elemét veszi. Az anatómiának a szövettannal kell kezdődni, meg kell aztán vizsgálni, miként alakulnak a szövetek szervekké, s végül e szervekből hogyan jönnek létre a testrészek. E módon nem is lesz több fajta anatomia, legfőlebb egyetlen rendszerének több phasisa. Minden tisztább látásu anatomus és physiologus el is foglalta már ezt az álláspontot s a biologia egész terjedelmén az összehasonlító módszer segélyével a szövet elemzést tartja kiindulás-pontnak. E felfogás minden újdonsága mellett már is nevezetes haladásnak lett szülőjévé. Ilyennek tekinthető Blainville ama megkülönböztetése, melyet az anatómiai *elemek* s a szervek *productuma* közt tett, mely megkülönböztetést Bichat még nem ösmert. E megkülönböztetésben arról van szó, hogy az életet, legegyszerűbb s legáltalánosabb alakjában is, a táplálkozás és a kiválasztás kettős mozzanata jellemzi az organismus és környezete kölcsönhatása alatt. Minden test szerkezete és összetétele két nagyon különböző elvnek felel meg, a főlemészett és a kiválasztott anyagénak. Ez az értelme a most mondott elem és productum megkülönböztetésének. Egyedül a főlemészett testek képezik az assimilálás után a szerv anyagát. A kiválasztott részek, legyenek akár szilárdak, akár folyékonyak, mikor az orga-

numtól teljesen elváltak, rá nézve teljesen idegenné váltak, hol annak veszélyeztetése nélkül tovább nem is maradhattak volna. Az anatómiai elemek szilárd állapotjukban mindig szövetfolytonosságban vannak az organismus egészével; a folyékony elemek, akár nyugodt, akár mozgó állapotukban a szövet mélyén foglalnak helyet s tőle szintén elválhatatlanok. Megfordítva a productumok csupán több-kevesebb ideig foglalnak helyet az organismusban, melylyel semmi folytonosságot nem képeznek. E különbség dinamikai szempontból tekintve, szintén megvan. Tényleg csupán az elemek tekinthetők élőnek, egyedül ők növekednek vagy fogynak; holott a productumok még kiválasztásuk előtt holtaknak tekinthetők.

E kétségen fölül álló elv alkalmazása bizonyos esetekben nehézségekkel van összekötve, akkor nevezetesen, mikor az elemeket el akarjuk különíteni a productumoktól, holott mindkettejük anatomicice összehat ugyanazon functióban. E nehézségekkel járó bizonytalanság azonban csak az élettünemények vizsgálatának gyarlóságától származik. De bármily nagy legyen e bizonytalanság, Blainville helyes úton járt.

Annak felismerése után, hogy a szövet-anatomia képezi minden további anatómia alapját, vessünk rövid szempillantást a szövetek osztályozására, melytől a szövet meghatározása s az anatómiai elemzés elérhető véghatára függ. Az emberi anatómia sokkal bonyolultabb, sem hogy csupán általa helyes fogalmat alkothoznánk a szövet felől. A fejlődés különböző phasisainak tanulmánya bizonyos fokig helyettesítheti a biológiai rangfokozat típusainak összehasonlítását. De ez út-mód is fogyatékos, mert az ember fejlődésének elsőbb phasisai kevésbé határozottak s kevésbé alkalmasak a közvetlen s teljes megfigyelésre. S csakis azóta, hogy a szövettanulmány az összehasonlítás módszerét követi, az organikus sorozat teljes összefüggésében, vált lehetővé helyesebb fogalmak alkotása az élő testek organisatiója felől. Áttekintve már a biológiai rangfokozatot, fölismerhető, hogy a sejtszövet képezi minden organismusnak ős, eredeti alapját, minthogy a sejt fordul elő az élettünemények mindegyik fokán. Az embernél még oly változatos s oly élesen megkülönböztethető szövetek, a mint mind lejjebb szálltunk az élőlények rangfokozatán, veszítik e jellegöket s lassanként csupán a sejtszövet marad meg, mint a tenyész-élet egyetlen alapja s talán az állati organisatio végformája. Ez elemi organisatio összhangban van az élet alapjával, a maga elvontságában tekintve; mert a sejtszövet kiválóan alkalmas arra az emésztésre és kiválasztásra, melyet fön-

tebb úgy ismertünk föl, mint minden élettünemény két lényeges alkat-elemét. A biológiai rangfokozat első lépcsőjén a kellő környezetben élő lény összesen a táplálkozásra és a kiválasztásra szorítkozik. E funetiók számára, úgy látszik, a sejtszövet teljesen kifutja, tehát ez lesz az egyetemes organismus alapja. Szükséges azonban meghatározni, hogy a primitív sejtszövet micsoda törvények szerint módosulva hozza létre a szövet egyéb fajait. E módosulatok két osztályba különíthetők; egyikök a szerkezetre, másikuk egész a compositióra tartozik. A módosulás legalsóbb fokán a hámsejt áll, hol a felület majd az emésztésre, majd a kiválasztásra alkalmasabb, mint belső része. Egy másik, még magasb fokon a szál-, porcz-, és csontsejtek állnak elő. Ezeket ismét ama sejtek mulják felül, melyeket serosus-sejteknek hívunk.

Az ős sejt átalakulásának második főbb sorozatában ama másodlagos sejtekre találunk, melyek leginkább megkülönböztetik az állati organismust, vagyis az izom- és idegsejtek. E módosulás az alapsejteknek egy külön, félig szilárd, kiválóan életképes, organikus sejtekkel való combinációjában áll, melyeket aztán fibrin és neurin sejteknek nevezünk. Itt már az őssejt oly nevezetes átalakuláson megy át, hogy a fensőbb organismusban bajos is többé ráismerni. Mindamellet az analogiák sorozata, melyet az összehasonlító anatomia útján nyerünk semmi kétséget sem enged alakulásuk mondott módja felől.

Áthágnók e munka határvonalait, ha részleteznők a sejtek módosulásának egész rendszerét egész a testrészekig, az anatómiai synthesis véghatáráig. E helyett inkább ama korlátokról kívánunk megemlékezni, melyeket a vizsgálódónak szem előtt kell tartani, ha ugyan munkája a positiv tudomány határain belől kíván maradni.

Az organikus világ egysége megköveteli, hogy valamennyi szövet egy alap szövetsejtre vezettessék vissza. Ha aztán ez őssejt leszarmztatásában nem lesz többé homály s az anyasejt átalakulásának törvényei minden további képződésben ki lesznek mutatva, akkor az anatómia philosophiáját a lehető legtökéletesebbnek tekinthetjük, minthogy eléri a tudományos egység kívánt fokát. Ezt a czélt, ha ugyan hiába-való ábrándok után nem akarunk futni sohasem téveszthetjük szem elől s még az is kérdéses, hogy teljesen elérhetjük-e? Épen ezért sajnálattal kell tekintenünk azokat a hiú erőlködéseket, melyek főként a német physiologusoknál és anatomusoknál mostanában divatba jönnek. Akadnak tudniillik oly ambitiosus fők, kik nem elégsznek meg azzal, hogy az organikus sejteket egy ős sejtre vezethetik vissza, át akarják

hálni az anatómiai analogia természetes határait. Arra törekednek, hogy az anyasejtet magát valamely szerves monasokból állítsák össze, melyek ez esetben minden élőlény alapelemeivé válnának. A mikroskoppal való vizsgálódás visszaélései, a metaphysikai gondolkodás hatása alatt, vezették erre a nevezett tudósokat, melynél pedig nincs nagyobb akadálya a tudományok haladásának. Merő képtelenség ugyanis az organikus világ összekapcsolása az anorganikussal másképp, mint mindakettőn közösen uralkodó törvények révén. Az élet s a szervezet fogalmát szükségképp mindig távol kell tartani az anorganikus elméletektől, melyekben nincs semmi ama fogalmakhoz fogható. E téves felfogás a philosophia két elemét akarja megfoghatatlan módon egybeolvasztani, arra törekszik nevezetesen, hogy a természetben mindenütt életet lásson, a szerves és szervesetlen világ megkülönböztetése nélkül s a közös természet alapját keresi a moleculákban. E felfogás pedig ellenmondással van telisdedteli; ellenmond az organisatio eszméjének s másodsor ellene az életének. Ott a hol nincsenek különböző, egy célra közösen működő részek, ott nincs sem szervezet, sem élet. Mit keresne a szervezet, az élet egy egyszerű monasban? Ám fogja fel az anorganikus philosophia a testeket, mint oszthatatlan moleculákból állókat, felfogása összhangban fog állani a tanulmányozott tünetenyekkel s lesz is benne philosophiai egység, mely a legesekélyebb részletekig azonosságot keres. Ez a felfogás, mely például az állatokat mint animalculákból előállókat tekinti, nem egyéb az előbbi képtelen utánzásánál; tegyük fel ugyanis, hogy e hypothesis el lesz fogadva, megint csak az animalculák kimagyarázásának szüksége áll elő egész a képtelenségig. Nincs az a józan eszű physiologus, ki vissza ne utasítaná a vér fogásának azt a magyarázatát, hogy az animalculák önkéntes helyváltoztatása okozza. Vajjon az anatomus okosabb lesz-e e magyarázati út-móddal? Az organismus egy oszthatatlan egészet képez, melyet mi értelmi módon bontunk elemeire a jobb magyarázat kedvéért. De e felbontásnak is megvan a véghatára a sejtszövet eszméjében, melyen túl nincs mit keresni az anatómiának, minthogy nem vár rá rajta túl semmi organisatio. A ki e határt átlépi, hogy a molecula fogalmához jusson, az elhagyta az organikus philosophia határát s átlépett az organikusba.

Philosophiai vizsgálódások a biotaxia fölött.

Biotaxia neve alá, Blainville példáját követve az élettan statikai részének ama második főágát foglaltuk, melynek feladata az ismert

organismusok alapján a biológiai nagy rangfokozat megkészítése. Az vár most reánk, hogy e feladat philosophiai becsét kimutassuk.

Az ismeretek valamennyi rendjére alkalmazható osztályozás elmélete a biológiának köszöni létrejöttét. Mikor hát a biológiában honos osztályozásról szólnunk, főként az állatvilágra fordítjuk a figyelmet, mint a melyben a rendbesorakozás eszméjét legrégebben fölismerték. Kiképződött nevezetesen az úgynevezett *természetes módszer*, melyet két philosophiai jellemvonást határoz: a csoportok alakítása, s a csoportok egymásutánja. E két conceptiót egyetlen elvben is föl lehetne fogni, de a módszer helyesebb méltatásáért szükséges elkülönítésök.

A csoportok képezése abban áll, hogy a különböző fajok közt az analogonok egy összességét mutassuk ki, melyek a más csoportba tartozókat kategóriáik köréből kizárják. Ez elnevezések: *nem, család, osztály* mindmegannyi különféle részét mutatja be az életsorozat egységes főelvének. S e sorozatban főként az állatvilágban találjuk e fokok különülését, a tudományhoz méltó határozottsággal. E tekintetben fő kiváncsi az, hogy mindegyik organismus kijelölt helye magyarázatul szolgáljon úgy az anatómiai, mint physiologiai szempontból a megelőző és következő organismusoknak egyaránt. Az így készülő osztályozás képezi a biológiai ismeretek szabatos summáját s későbbi tökéletesedésének leghatékonyabb logikai eszközét.

Az előbb mondott természetes módszert tehát az jellemzi, hogy az organikus rangfokozat alapján jött létre. A nélkül, hogy e berendezés lehetősége fölött vitába bocsátkozni kívánánk, egyszerűen arra emlékeztetünk, hogy az állatfajok, statikai szempontból tekintve, egyre növekvő organikus bonyolultságot mutatnak, s hogy e rend, dinamikai szempontból nézve, mind teljesebb életnek felel meg; végül, hogy az élőlény alakulása s a külső környezetre hatása egyenes arányban van egymással. E három törvény szabályozza a biológiai rangfokozat értelmét.

Nincs szándékunk amaz ellenvetéseknél sem időzni, melyek a biológiai rangfokozat ellen emeltettek. Csupán annál az egynél állunk meg, mely befolyással volt a természetes módszer megvilágítására és tökéletesítésére. A Lamarck által kezdeményezett s Cuvier által támogatott vitáról van szó, melynek célpontja az a kérdés volt: van-e állandóság az organikus fajokban vagy nincs? Mindenekelőtt be kell ismerni, hogy az egész vita nem támadja meg az organikus rangfokozatot. Lamarck hypothesiséből az első tekintetre ugyan az következne, hogy a zoológiai egymásután hiányzik. Melyebben nézve azonban

e véleménybe, kiderül, hogy éppen ott az organikus állapotok hosszú sorozatáról van szó, melyek egymásból eredve, századokon át, mind bonyolultabb átalakulással hozták létre az újabb előfajokat. Egy szóval az állati organismus progressiv fejlődése, mi nem egyéb kényelmes abstractionál, ekként természeti törvénynyé válnék. Ez átalakulásban a főkérdés ez: van-e folytonosság az organikus fejlődésben, vagy nincs? Lamarekra hallgatva, a folytonosság észrevehetetlen átmenetekben létesült. Ha pedig az ellenfél álláspontjára helyezkedünk, úgy azt az elvet vagyunk kénytelenek elfogadni, hogy a sorozatban a folytonosság megszakadt. Így körülírva, a vitának kétségkívül megvan a maga fontossága. A természetes módszer ugyanis jobban kidomborodik, ha a fajokat állóknak fogják föl, s az organikus sorozatot mint határozott s tiszta tagokból készültet. A faj meghatározása veszíti biztonságát, ha kénytelenek volnánk elfogadni a fajoknak egymásból alakulását a körülmények hosszú befolyása alatt. Lamarck összes érvelése e két erős, de eddig rosszul formulázott elven fordul meg: 1. bármely, de különösen az állati organismus alkalmassága a külső körülmények szerint való módosulásra, melyek valamelyik szerv kiváló gyakorlását követelik, a szükséghez képest kívánatosabbat; 2. nemzedékeken át megőrizni s az átöröklés útján megörökíteni az előbb indirekte, egyénileg nyert módosulásokat. E két feltétel elfogadásával minden organismust úgy lehet tekintenünk, mint egy megelőző másikból képződöttet. Lamarck képzetének semmi megerőltetésbe sem került, hogy a természetet az organismus ez átalakulásához megkívántató körülmények bomlasztó és újjáformáló képességével ellássa.

Be akarjuk még rövid vonásokban mutatni a természetes módszer alkalmazását a biológiai sorozat egymásutánjára. E végből mindenekelőtt az organikus világ két fő országára, az állat és növény országra mutatunk reá. Ama törekvések daczára, melyek e felosztást a mesterkélttség színében igyekeztek feltüntetni, biztosra vehetjük, hogy az élettani sorozat e ponton határozott folytonosságihiányt tanúsít. Mentül alaposabban tanulmányozzuk az alsóbb rendű állatokat, annál világosabban kitünik, hogy a legalább részbeni helyváltoztatás s az érzékenység megfelelő foka képezik az állatország megkülönböztető jellemvonásait.

Az idegrendszer durványait be akarták ugyan mutatni némely növényeknél, mint szintén annak hiányát ügyekeztek constatalni az állatvilág alsóbb fajainál s e két különböző tényből kívánták

eloszlatni a két ország közt fennálló határvonalakat. Mind e törekvések azonban a tudományos bizonyítás híjával szűkölködtek.

Az organikus világ e két felének megtekintése után kiválóan az állatország felé fordul figyelmünk, melyen a természetes módszer közvetlen alkalmazást talál. E módszer győzelme tette tönkre ama nézeteket, melyek az állat jellemzését a tartózkodás-helyben s a táplálkozás módjában lették, mely nézetek helyét a *Jussieu* által úgynevezett állati méltóság foglalta el, vagyis organismusának kitünősége. Kitiönt nevezetesen, hogy az idegrendszer képezi a legállatibb elemet s következésképp az osztályozást ezen az alapon kellett véghez vinni s más organismusokhoz avagy az organikus föltételekhez csak akkor kell fordulni, mikor a föltényező elégtelennek mutatkozott az alosztályozások megkészítésére. E nyomon *Blainville* hajtott végre nevezetes munkásságot, kinek osztályozása első sorban figyelemre tarthat számot.

Ez osztályozást eléggé ismertnek tételezvéen föl, egyszerűen ama célunkra utalhatunk, mely abban áll, hogy a természetes módszer érvényessége tekintetéből az állatország veendő első sorban tekintetbe. A mi a növényországot illeti, e módszer kevésbé tünteti ki előnyeit. Itt az egyes családok összetartozandósága kimutatható még ugyan, de a kimutatás alapja meglehetősen önkényes. Ez alkalmat kell egyúttal megragadnunk, hogy figyelmeztessük ama határozatlanságra, mely a növényi tenyészet körülírásában szemlélhető. Igazán egy növény sem alkot önálló, határozott lényt, de legtöbbjük a független és különböző lények halmazából áll. Hibásan tennők, ha ehhez képest a növényt a polyphoz hasonlítanók. Az állati lépcső alsó fokozatán létező példányok a féle társaságot képeznek, melyeknek organikus részeit a közös élet-alap köti össze. A növényéletben viszont mindig csak halmazállapotra találunk, melynek egyes részeit tetszésünk szerint választhatjuk el. Az ily módon egyesülő lények tehát elkülöníthetők. Nincs más közös elemök, mint az anorganikus részek, melyek csak a rendszer mechanikus megszilárdítására valók. Ennélfogva a növényi családokat bajos is egy közös rangfokozatban egyesíteni és *Jussieu*nek nagy érdeme, hogy e tekintetben is talált az osztályozás végrehajtásának valamely elfogadható közös pontjaira. Ez érdem mellett is, nem kell csodálkozni azon, hogy a növényországban a mesterséges módszer, kivált *Linné* megörzi tekintélyét.

Philosophiai vizsgálódás a tenyésztés általános tanulmánya fölött.

Emlékezzünk vissza rá, hogy a biológiát e három főrészeire különítettük: biotomia, biotoxia és bionomia. A két első philosophiai főbb jellemvonásait a megelőző fejezetekben mutattuk be. Most a bionomiára került a sor, mely alatt a biologia dynamikáját, vagy mint más néven nevezni szokták, a physiologiát értjük. Szólnunk lehet e czimen a növény, az állat életéről s végül az értelmi és moralis functiókról. E három fejezet alatt tárgyaljuk tehát a biologia még hátralévő részét.

Philosophiai szempontból tekintve a physiologia, vagy mint nevezük, a bionomia, még szerfölött hiányos és bizonytalan. Tudva azt, hogy maga a biologia statikája, mely a physiologia alapját képezi, csak az újabb időkben nyert tudományos feldolgozást, e hiányosságon nincs miért csudálkozni. Azonban e körülmény arra utal bennünket, hogy eljárásunk módján változtassunk, a helyett tudniillik, hogy már kész tant tárgyalnánk, mint a biotomia és biotaxiánál tevők, főként a módszerre irányozzuk figyelmünket, mely elvezethet bennünket az élettünetmények törvényeinek fölismeréséhez. A módszernek, különben is, mindig nagy bece lesz az élettani törvények tanulmányában, mint volt bármelyik megelőző tudományban, minthogy a tünetmények bonyolultsága könnyen hibás út követésére vihet.

A tenyésztés tárgyalása előtt néhány szóval az organikus életet környező, rá folytonos hatással levő közeg elmeletéről emlékezzünk meg. A tenyésztés külső feltételei két osztályba sorolhatók, physikai és chemiai természetök szerint.

A physikai befolyások közt első hely a *súlyt* illeti meg, minek tanulmánya sok nehézséggel jár, mert a legtöbb esetben befolyását sem megszüntetni, sem módosítani nem lehet. Figyelmes vizsgálat kimutatja a súly nevezetes befolyását a physiologiai tünetményekre úgy normalis, mint pathologiai állapotokban. A növényéletben éppen fontos szerepe van, mint ezt Knight vizsgálódásai kimutatták; de nem kevesebb a hatékonysága az állati életben sem. Tessék csak arra gondolni, honnan van az, hogy a legnagyobb állatok rendszeren vízi lakók, ha nem onnan, hogy súlyuk viselésében erejük a vízzel osztozkodik meg, vagy számos esetben éppen a víz tartja fenn őket. A súly befolyása észlelhető egyébként az állatsorozat felsőbb részeinél, sőt még az értelmi működésnél is s éppen azért sajnálhivaló, hogy a kérdés mind maig nem lett eléggé tanulmányozva.

A súly utáni ama nyomás tanulmánya következik, melyet az organismusra a tulajdonképen közegnek nevezett légnemű és cseppfolyós testek gyakorolnak. E nyomás csupán indirect következménye a mondott közegben s többé nem az organismusban működő súlynak. Minden légköri állat, odaszámítva az embert is, a barometrikai lépesőzet bizonyos határai közé van zárva. E törvény áll a vízben élő állatokra is. Sem egyik sem másik közegre vonatkozólag még nincs tudományos fogalmunk ama viszonyról, mely e határok s a szervezet közt létezik. Kizárólag ama physiologiai hatások képezték a foglalkozás tárgyát, melyeket a nyomás gyors változása szül. Ama sokkal érdekesebb befolyást, mely a fokozatos változás folytán áll elő, alig vizsgálták. Mily szerencsés előjelek közt indultak pedig meg ama kutatások, melyek a légköri nyomásnak a véredényekre tett hatását, valamint a nyugvó és mozgó testekre befolyását tüzték czélul.

Meg kellene aztán vizsgálni a *nyugvásnak* és a *mozgásnak* az élő testek egész tömegére, valamint egyes szerveire gyakorolt physiologiai hatását. Még a legegyszerűbb organismus sem élhet teljes mozdulatlanságban. A föld kettős mozgása, főként tengely körüli forgása nevezetes tényezőnek látszik az élet fejlődésében. Kivált az utóbbi physiologiai befolyását kellene meghatározni a mechanika törvényei szerint, minthogy a körforgásnak van bomlasztó ereje bármely rendszerre s leginkább belső tüneményeinek megzavarására.

Legösmertebb még a *hő* physiologiai befolyása a tenyészeletre. A természetrajz, tudvalevőleg, e szerint állapítja meg a zónákat. Mindamellett e hő physiologiai befolyása is sok tanulmányt kívánt. Ugyanezt mondhatjuk a *világosság* és *villamosság* physiologiai befolyása tekintetében.

A chemiai feltételek tanulmánya képezi az organikus közeg elméletének második részét. E tekintetben főként a levegő és víz physiologiai befolyásának szorosabb meghatározása válik szükségessé, mint eddig történt, mert e kettőnek van legtöbb befolyása minden élőlényre. Mint Blainville megjegyezte, a vizet s levegőt együttesen kell tanulmányozni, mert együttesen hatnak közre az élet fentartásához. A nedvesség nélküli levegő, valamint a levegő nélküli víz egyformán ellensége az életnek. A légköri és vízbenélő növények és állatok közt e tekintetben csak a kettő aránya különböző. Mind e kérdésre nézve a biologia még gyermekkorát éli. Legfőlebb azt mondhatjuk, hogy a kérdés föl van téve, a felelet pedig, melyet a tudomány rá adott, szer-

felett ingadozó. Szeretik a kérdést külön tárgyalni, így például a levegő tekintetében az egy oxigen befolyását tanulmányozták alaposabban. A víz szerepe tekintetében a tanulmány pedig még ennyire sem haladt.

Ha már a közeg dolgában ily kevéssé haladt előre a tudomány, látnivaló, hogy a főkérdésben, az élettani törvények kimutatásában mennyire hátra kellett maradnia. Legkézzelfoghatóbban bemutatja a tudomány e hátramaradottságát, történelme. Descartes ama törekvése, hogy minden *speculatio positiv* alapokra fektetendő a *physiologiában*, Boerhaave iskoláját szülte. E *physiologus* úgy fogta fel tudománya pozitivitását, hogy merő függelékévé tette az *anorganikus physikának*. E felfogás gyarlósága visszahatást szült, mely Stahl elméletében nyert legtalálóbbs kifejezést, melyet a *metaphysikai physiologia* legtudományosabb alakjának lehet tekintenünk. Ettől kezdve e két iskola vívódott egymással s küzdelmében rendesen a Stahlé kerekedett fölül, mert ennek legalább az az előnye meg volt, hogy a *physiologiát* mint külön tudományt fogta fel. De azért ez is nevezetesen módosuláson ment át; példája Barthez és Bichat elmélete.

Barthez az első tekintetre csupán a kifejezés dolgában látszik különbözni Stahltól, nevezetesen abban, hogy az *életelv* nevét adja annak a *metaphysikai entitásnak*, melyet Stahl *léleknek* mondott. Annyi nyereség mégis volt Barthez felfogásában, hogy messzebb ment a *theologiától*, mint Stahl. Tudva még ehhez Barthez bámulatos fejtegetését a *philosophiai módszer jelleméről* s az első okok keresésének hiábavalóságáról s ama követelését, hogy a tudománynak egyetlen feladata megfelelő tünetényei törvényeinek fölfedezésében áll: Barthez befolyását nem szabad kicsinylenünk. Igaz, hogy a gyakorlatban nem vette elég hasznát tisztán formulázott elveinek s az az oka, hogy mint *physiologus* még a *metaphysikai iskolához* tapadt.

Nagyobb haladást tanusít Bichat a *positivismus felé*, noha ő sem tudott teljesen megszabadulni a *metaphysikai entításoktól*. Bichat *élet erői* ép úgy bukkannak föl a *physiologiai nehézségek* közt, mint egykor a *specificus entítások* a Descartes által üldözött, Molière által kigunyolt *virtutes occultae*. Bichat *szervi érzékenysége* ép oly gyarló a magyarázat kulcsának, mint a most mondott *középkori entítások*. Bichatnak mégis megvolt az a fensőbbbsége, hogy a *szövet sajátosságok* ezimén mellézi az *ontologiai felfogásokat*. A *physiologia* pedig csak akkor jut érett korra, mikor sikerül neki a Boerhaave és Stahl iskoláját telje-

sen a történelemnek átadni. Ezen dolgozik a mostani idő, melynek nemzedékét helyesebb oktatási rendszer fogja képesíteni a feladat megértésére és megoldására.

Nekünk úgy tetszik, hogy Blainville fogta fel leghelyesebben a physiologia szükségleteit. Mindamellet még az ő fejtegetése sem elegendő a tudomány alapjának. Ő ugyanis a tenyészéletben az összejt e három lényeges sajátságát különbözteti meg: l'hygrométrie, la capillarité et la rétractilité. A két első sajátságnak pedig nincs physiologiai jellege s tán nem is különböznek egymástól. Innen látszik, hogy mily hátra van még a tenyészélet tanulmánya. Legfőlebb a tanulmány tervrajza kész. Mi nem szándékozunk itt e tervvel bővebben foglalkozni; csupán azt emeljük ki, hogy párhuzamban az anatómiával, a szövetnek a physiologiában megfelel a *sajátság*, az organumnak a *functio*, s az organismus összeségének a physiologiai *végeredmény*.

A tenyészélet két fő functiója: a fűszívás (absorbtio) és a kiválasztás (exhalatio). Hibásan történt, mikor e functiokat kiválóan az állati élet tulajdonságainak mutatták be, mire az adott alkalmat, hogy az emésztésben (digestio) az állatnak egy külön ismertető jellegét akarták látni, holott közösek állattal, növénynyel egyaránt. Ha aztán tovább űzzük-fűzzük a dolgot, a tenyészélet működését egyszerű physico chemikai tüneménynek mutathatjuk be; physikaiaknak a felszívás és kiválasztás mozgása tekintetében s chemiaiaknak az anyagcsere módosulatainak következtében.

Az ekként jellemzett élet tanulmánya nincs elég okszerűen berendezve; a physiologiánál fejlettebb biotaxiának ugyanis nem volna szabad a tenyészéletben mást látni, mint az élet tüneményei közös rangfokozatának végső lépcsőjét. Eféle felfogásnak kell átvonulni az idevonatkozó tanulmányokban, a mit még eddig meg sem kíséreltek. A tenyészéletben a functioak ama bonyolultság nélkül, melyben az állati életben mutatkoznak, egész egyszerűségökben tünnek föl, itt kell tehát előzetes tanulmányukat végezni. Az élet tüneményeit lépcsőzetesen, a tenyészéleten kezdve kell vizsgálni s az ugrás, vagy épen a legcomplicaltabb tüneményekkel kezdés épen nem jogosult. Hogy ez mégis megtörténik, ez okozza, hogy a vizsgálatoknak nincs meg a kívánt sikere. A legáltalánosabb tünemények törvényei e miatt nem deríthetők föl, a miből még egy másik baj is ered, az tudniillik, hogy a physikusok és chemikusok keritik hatalmukba a tenyészélet egész terét. E helyett pedig nincs más, mint az összehasonlító módszerhez, a phy-

siologia fősegédeszközéhez fordulás, melynek gyümölcsei, kellő alkalmazás mellett, kimaradhatatlanok.

Ha a functiok tanulmányának vizsgálata után az eredményre, a physiologiai tanulmányok e koronájára fordítjuk figyelmünket, látni fogjuk, hogy itt a siker még kevesebb, mint amott. Itt ugyanis a compositiot s a decompositiot, mint a tenyészelet legjellemzőbb vonásait kellene szem előtt tartani. E kettős mozgás hogyan lenne pedig tanulmányozható, mikor az áthasonítás s a kiválasztás tüneményei oly tökéletlenül lettek tanulmányozva. Az eredmény tekintetében mondhatni, hogy a legegyszerűbb kérdések sincsenek helyesen formulázva.

Ha pedig az élő testek fejlődésére s generatiójára vetjük tekintetünket, úgy találjuk, hogy Harvey és Haller munkái daczára, e tanulmány a positivitás tekintetében valamennyinél hátrább áll. A metaphysikai befolyás érezhető azoknál, kik egyébként hivatva volnának a munkára, de annak firtatásába bocsátkoznak, hogyan állhatnak elő magoktól az élő lények, más szóval a végokot keresik a törvények helyett. A nemzés elméletének szükségképeni kísérője, az organikus fejlődés tana talán még tökéletlenebb amannál, mert az összehasonlító módszer itt még kevésbé lett fölhasználva. A biologusok bár a tenyészeletet úgy tekintik, mint az élet tüneményeinek közös alapját, mégis mellőzik ezt, s az állati étellel foglalkoznak első sorban. Hogy e miatt mily hátramaradt a physiologia tanulmánya, még csak egy példáját, a halál kérdését emeljük föl. A halál theoriája alig halad valamit, minek az a fő oka, hogy a vizsgálódás főként az erőszakos, vagy a véletlen halálesetekre irányult, s ez is csak a legkiválóbb organismusoknál. Az organismus felbomlását az élet szükségképi következményének kellene pedig felfogni, mi a kiválasztás momentumának, a felszívásé fölé kerekedéséből ered. Ebből az organismus egy oly megállapodottsága áll elő, mely minden élettüneménnyel ellenkező összeasztást idéz elő.

Philosophiai vizsgálódások az állati élet fölött.

Anomaliának látszik, hogy a tenyészelet két oly tüneménye lett pontosabb s eredménydúsabb vizsgálat tárgya, mely az állati étellel közelebbi összeköttetésben van, tudniillik: a nedv keringés és lélekzés. Ez anomalia könnyen megmagyarázható akként, hogy a legszembeötlőbb esetekre irányul első sorban a positiv vizsgálódás. Így történt, hogy általában maga a biologiai összehasonlítás az állati functiok össze-

vetéséből és vizsgálatából indult ki, noha a tenyészelet szélesb alapot, s bővebb alkalmazást nyújt számára. Mégis azt a megjegyzést kell tennünk az állati physiologia nagyobb előhaladására a tenyészeleté fölött, hogy igenis több történt amabban az előzetes munkálatok tekintetében, de nem egyuttal a végleges megfejtés érdekében s ennek az oka, hogy a vizsgáló figyelme első sorban természetesen ama tünetenyekre irányult, melyeknek legtökéletesb typusa ő maga volt. A végleges megfejtés azonban kétségkívül csak a megelőző fokok, így a tenyészelet törvényeinek fölismerése után lesz várható.

Ez érdekből az állati élet elméletében arra a két főtünetenyre kell irányozni a vizsgálódást, mely ingerlékenység (irritabilitas) és érzékenység (sensibilitas) neve alatt ismeretes. Ez a két főtengelye az állati életnek, melyet kizárólagos állati-, vagyis sejtulajdonságként kell felfognunk s más erőkben, vagy tehetségekben felolvasztását ép oly hiába kísérlenők meg, mint a mily hiabavalók voltak ama törekvések, melyek a súlyt, a hőt s egyéb physikai erőket akarták kimagyarázni. Meg is járta sok physiologus, mikor az ingerlékenységet és érzékenységet fantastikus fluidumok segélyével akarták magyarázni.

Az állati élet positiv elmélete e szerint az ingerlékenység s az érzékenység ős eredeti tünetenyére vonatkozik. Ez elméletnek szemügyre kell venni mindama tünetenyeket, melyek ide vonatkoznak s összevetésök után meg kell állapítania törvényeiket. S az elmélet erősségét az fogja tanusítani, ha meghatározott föltételek közt valamely adott állati organismus működését beláttatja s megjósolja, viszont e működésből egész biztonsággal kimutatja a megfelelő organismust s feltételeit. Egy ily elmélet természetesen sokszoros összefüggésben áll a tenyészelet- sőt anorganikus világ tünetenyivel és törvényeivel. Ez utóbbiak s az állati élet közt a kapcsolatot, természetesen, a tenyészelet képviseli. Hcggy mozoghasson és érezhessen, az állatnak ugyanis mindenekelőtt a tenyészelettel kell birni. A tenyészelet megszünése maga után vonja az állati élet megszünését. De más tekintetben is kimutatható az összefüggés a tenyészelet s az állati élet közt: nevezetesen az állati élet bármely lépcsőjén a tenyészelet szükségletei irányozzák az ingerlékenységet s az érzékenységet, melyek aztán tökéletesítve hatnak amarra vissza, az által, hogy megfelelőbb anyaghoz juttatják, vagy a kedvezőtlenek elhárítására vezetik. Csúpan az emberi nemnél s itt is a műveltség magas fokán áll elő a megfordított sorrend, az tudniillik, hogy a tenyészelet az állati élet

hatalmába kerül. Ez az emberiségnek legnemesebb jellemvonása. Ettől eltekintve, szilárdan áll, a mit mondunk, hogy az állatiság a tenyészeleten nyugszik s jut összefüggésbe az anorganikus világgal, a tenyészelet szükségképeni basisával.

Egyébként még szorosabb viszonyát is ki lehet mutatni a physikai törvényeknek a biologiaiakkal s közelebb: az állati élet törvényeivel. Azt már említettük, hogy a mozgás és egyensúly törvénye kivétel nélkül minden tüneményre érvényes. Így, midőn az izom az ingerlékenység következtében összehúzódott, az innen eredhető mechanikai tünemények, akár az állásé, akár a mozgásé a mechanikai törvények uralma alatt állanak. Épen ez az eset az érzékenység functionál, illetőleg az előálló tünemény három különböző részének eljénél. Az érzés tüneménye tudniillik e három részből áll: az érző testtagokra tett első benyomásból, ennek egy idegszalakra történt átviteléből s harmadszor az agy organum perceptiojából. Az első benyomást mindig egy physikai készülék közvetíti s ezért kell a physikai ismereteket alkalmazni az állati physiologiára. Igaz, hogy az alkalmazás módjai, érdekében nagyobb tökélyt kell még elérni az állati physiologianak sőt egészen új tanokat kell részben megteremtteni, mint például a szag, az íz elméletét. Ekként igazolhatóvá lesz, hogy a chemia főként a tenyészeletben, a physika pedig az állati életben nyer alkalmazást.

Maga az ingerlékenység s az érzékenység alapismérve sem érte még el tudományos jellegét, minthogy az állatiság e két fővonását maig nem sikerült kellő összeköttetésbe hozni egy megfelelő szövevel. Tán az egy Blainville szolgáltatott e részben a további vizsgálatásra helyes adatokat. Bichat, minden érdeme mellett, melyet a physiologia-ban szerzett, főként a miatt nem juthatott e tekintetben sikerhez, mert korában még az volt a meggyőződés, hogy az érzékenységhez nem okvetlen szükséges az ideg; a metaphysikai iskola pedig épen diadalát találta abban, hogy idegnélküli állatokat mutasson ki, mely téves felfogást csak az összehasonlító anatomia és physiologia haladása szüntethet meg. Ideje, hogy axiomaként állíttassék fel, hogy az érzékenység bármely fokához ideg szükséges. Minden látszó kivétel nem egyéb anomaliánál, melyet az anatomia haladása megszüntet.

Hasonló átalakuláson kell keresztül menni az ingerlékenység tanának, melyben még mindig Bichat elmélete a döntő. Bichat a szív összehúzódását még úgy fogta föl, hogy az idegek közreműködése nélkül, közvetlenül a vérbeömlésre jön létre. Ósmert dolog azonban

már, hogy az idegek közrehatása a szív működésénél ép oly szükséges, mint bármely más izom működésénél. Bichat megkülönböztetését az organikus összehuzódás s az állati összehuzódás közt el kell ejteni. Minden ingerlékenység szükségkép állati, vagyis a megfelelő idegmunkásságra szorul, bármi legyen egyébként e munkásság központja. E tárgy egyébként bővebb felvilágosítást kíván; így igazolni kell például az önkéntes és önkéntelen mozgások különbségét. Bichat e megkülönböztetést megtette; mind a mellett sok homály lebeg maig a fölött a kérdés fölött, miért nem válnak hát önkéntesekké ama mozgások, melyeket az idegek közreműködése hoz létre, miután az ingerlékenységnek ez az egy közös forrása. A ki e vizsgálódásokba bocsátkozik, nehogy az akarat végokait kutassa, a minék a kérdéshez nincs semmi köze, mert itt tudományosan egyedül arról lehet szó: mi organikus föltételek teszik lehetővé, hogy egy-egy mozgás akaratossá, avagy öntudatlanná váljék?

Bármily nehézségekkel járjon is a föltett kérdés, remélhető megoldása. Hogy pusztán a reményről szólunk, ez tanusítja, mily messze állunk még az állati élet tüneményeinek helyes megoldásával.

A mi az ingerlékenység functioit illeti, az állati mozgás egy mechanizmusa sem képezte még helyes fejtegetés tárgyát. S ha megemlítjük, hogy még ily hibás megkülönböztetésekre is akadunk, mint az általános mozgás, mely az állat egész tömegét viszi egyik helyről a másikra s a részletes mozgás, mely főként a tenyészéletre, illetve az organumokra vonatkozik, eléggé szemszökő a hátramaradottság. A mai physiologia képtelen kimutatni, micsoda mozgás jöhet létre egy adott testrész működéséből, bárhogy vizsgálja is azt. Az egész tudomány, hivatásával ellenkezően, csupán a már megtörtént eseményeket mondja meg. Így történik aztán, hogy az állati élet mozgásának tanát a physikusok és mechanikusok veszik birtokukba, kik anatomiai ismeretek hiányában számadásaik összevágására igyekeznek, nem gondolva meg, hogy ez egyébként hatalmas segédeszköz a feladat nagysága s más természete mellett eltörpül s eljárásuk eredménytelensége magát a physiologiat hozta rossz hírbe. Megmondtuk már s itt ismétljük, hogy a logikai eszközök alkalmazása nem készítőikre, de azokra tartozik, kik a célba vett tárgygyal foglalkoznak. Ehhez azonban az szükséges, hogy a physiologusok, helyesebb oktatás útján, alkalmassá váljanak a mechanikai alkalmazással bánásra.

Az érzékenység különféle tanának fejtegetése szintén nem mutat

tudományosabb jellegre, még ha az értelmi és erkölcsi tüneményeket egyelőre számításon kívül hagyjuk is. Sőt azt kell mondanunk, hogy az érzetek tana, positiv tudományosság tekintetében mögötte áll az ingerlékenységének. Talán a módszer amaz egy pontján találunk tudományos jelleget, mely a különböző érzékek tanulmányozásának sorrendjére vonatkozik. E sorrend, melynek megkészítésében több érdeme van az összehasonlító anatómiának, mint a physiológiának, abban áll, hogy az érzékeket növekvő specialitásuk szerint osztályozzuk a következőkép: tapintás, izlés, szaglás, látás és hallás. E rendet az állati sorozat analysise határozza meg. Az érzékek ugyanis a szerint specialisabbak s emelkedettebbek, a mint a zoologia lépeső alanti fokain eltűnnek. E sor aztán összevág magoknak az érzékeknek rangjával is, ha nem az értelmi, de a társasági szempontból tekintjük. Szamba kell venni aztán ama másodrangú megkülönböztetést, melyet Gall tett mindegyik érzék cselekvő és szenvedő állapota közt. Enyomon magukat az érzékeket is cselekvőkre és szenvedőkre lehetne megkülönböztetni a szerint, a mint működésök önkéntelen, vagy akarattal jár. E megkülönböztetés különösen illik a látásra és a hallásra. Az előbbi, bármely fokon szabad közreműködésünkkel jár, míg az utóbbi ettől függetlenül, sőt akaratunk ellenére is működik. Hasonló, néha kevésbé szembezők különbség van az izlés és szaglás közt.

Cabanis és kivált Gall óta a tulajdonképeni érzékeken túl, az érzékelés egy második osztályát is megkülönböztetik, az ugynevezett belérezékelést, mely a különböző szükségletek kielégítésére, a táplálkozására, a propagatióéra stb. vonatkozik, melyekhez kell aztán számítani ama pathologikai érzéseket, melyek az állapot változásból előálló fájdalokra vonatkoznak. Az érzések e rendje természetes kapcsolatot képez az érzékek tanulmánya s ama tanulmány közt, mely az érzelmi és értelmi functiókra vonatkozik. Az érzések theoriájának e része azonban még hátramaradottabb, mint az első, melyről szóltunk. Egyetlen positiv tételként az emelkedett ki csupán, hogy az idegrendszer képezi az összes érzékenységnek közös alapját.

Még néhány megjegyzést akarunk tenni ama működési módokról, melyek közösek ugy az ingerlékenység, mint az érzékenység tüneményeivel; szóvá tesszük különösen a működésben beálló szünet s aztán, ennek következménykép a szokás elméletét.

Bichat volt az első, ki a szünetelést az állati élet jellemző vonásaként emelte ki «Recherches physiologiques sur la vie et la mort» című

műve egyik fejezetében, s ellentétbe hozta vele a növényországot, mint a melynek tüneményeit a folytonosság jellemzi. Az élet két fő mozzanata, a compositio és a decompositio természetesen nem lehet szünetelés tárgya, különben a felbomlás rögtön erőt vesz. Az ingerlékenység és érzékenység minden mozzanata azonban szükségkép szünetelő. Az izmok működését, vagy akár az érzékek munkásságát nem lehet szakadatlanak tartani. A folytonosság ép oly ellenmondó volna az állati életnél, mint a folytonosság megszakadása a növényéletnél. A szünetelés elméletével függ össze az alvás különböző tüneményeinek magyarázata. Az alvás ugyanis nem egyéb, mint az ingerlékenység és érzékenység főbb működéseinek szünetelése. E tünemény különböző fokokat mutat, az egyszerű szundikálástól föl a telet átalvó állatokig. E tünemények elméletének vázlata is Bichatnak köszönhető.

A szünetelés elméletéről természetes az átmenet a szokáséra, melyet szintén Bichat formulázott Egy folytonos tünemény az inertia törvényénél fogva állandóságot idézne elő. Egyedül a szünetelő tünemények adnak alkalmat a szokásra, vagyis azok törekedhetnek a korábbi ismétlődés befolyása alatt, megszabott időközökben a megújulásra.

Ez állati tulajdonságban található az állatok fokozatos tökéletesedésének, főként az emberének alapja. Az élet tüneményei így részesülnek, bizonyos tekintetben az anorganikus világ tüneményei szabályosságában s válnak, magasb fejlettségük daczára periodikusokká. E tünemény elmélete is csak kevéssé van kiképezve. Több gondot fordítottak a szerzett szokások elméletére, mint létrejöttük módjának megmagyarázására. Talán nem is kellene e tulajdonságot kizárólag az állati organismus sajátjának tekinteni. Kiemeltük már a hang tünemények magyarázásánál, hogy magok az anorganikus készülékek ismétlés után könnyebben előhozzák ugyanazon működéseket, föltéve, hogy az ismétlés kellő hosszú s szabályos időközökben történt. Nyilván ez képezi az állati szokás jellemét is, kivált ha azokat tekintjük, melyek az ingerlékenységgel függnek össze. Ez észrevételt a biológusok gondjára bizzuk, kik e nyomon a szokás törvényét talán összefüggésbe hozhatják az inertia törvényével, a hogy ezt a geometrák a mozgás és az egyensúly elméletében magyarázzák.

Az állati élet egyik legszükségesebb kelléke a tehetségek gyakorlása, szükségesebb tán valamennyinél, ha kiveszszük a tenyészetre is tartozó táplálkozást és szaporodást. Azonban e gyakorlat elmélete

sines kellőleg kiképezve, pedig ez nyitna utat úgy a physikai, mint a moralis öröm és a fájdalom magyarázatára is.

Végül az állati functiók közös tüneményeinek tanulmányáról emlékezzünk meg pár szóval. E tanulmány feladata két részre osztható, mint Barthez felfogta: sympathiára és synergiára. Synergia van jelen mindannyiszor, valahányszor két organum szabályosan közreműködik egy functióban; viszont a sympathia bizonyos zavarra mutat, melyet meg kell szüntetni egy organum közbejöttével. E physiologiai tünemények kizárólag az ingerlékenység és az érzékenység körébe tartoznak. Bichat szolgáltatta az alapokat az idevonatkozó elmélet kiképződésére, melynek egyébként csak fő vázlata kész. Minden sympathikus tünemény közvetítője az idegrendszer. A synergia, noha feladatánál fogva egyszerűbb, szintén nem lelt még kellő magyarázatra. Mindamellet e tárgy vezet el a positiv physiologia fő elméletéhez, az állati organismus egységéről, mely egység különböző, fő functiók összhangjából ered. Itt kell egyúttal keresni az *én* elméletet, melyet a metaphysikusok annyira kiforgattak ábrándjaikkal természetéből.

Általános vizsgálódás az értelmi és erkölcsi functiók fölött.

Az emberi szellem történetében Descartes korszaka jelöli ki a határt, mikor a positiv philosophia első teljes vázlata kiképződött. Észrevehető azonban Descarteson is, hogy nem emelkedhetett kellőképp százada fölé, nem terjeszthette ki módszerét az értelmi és erkölcsi functiókra. Azt megtette, hogy roppant mechanikai hypothesisében magyarázatát adni igyekezett a legegyszerűsített s legegyszerűbb tüneményeknek, hova foglalta még az állati organismus főbb physikai functióinak tanulmányát is. Reformatori ösztöne azonban meghőkölt az érzelmi és értelmi functiók előtt, melyeket a theologiai és metaphysikai philosophia jobbagységában hagyott. Descartes egyik jelentékenyebb magyarázója, Malebranche rámutat ugyan a modern philosophia ez ellenmondására s önálló vizsgálódásaiban mégis azt az utat választja, hogy az értelmi rendszer legbonyolultabb tüneményeire azt a módszert alkalmazza, melynek hiábavalóságát a legegyszerűbb tünemények magyarázatában elismerte.

Ez a helyzet marad meg aztán két századon át. Boerhaave iskolája mindig tiszteletben tartotta Descartes elkülönzését. Az értelmi és erkölcsi tünemények tanulmánya szintén e századig kívül marad a

Descartes által kezdeményezett tudományos mozgalmon. A positiv szellem criticaja egyedül az eredményekkel foglalkozott a nélkül, hogy meg mertte volna támadni a metaphysika főnhatóságát az értelmi és erkölcsi tanulmányokban. Gall volt az első, ki kétségbe vonta e philosophia illetékességét s arra törekedett, hogy modern tudományt alkalmazzon a legfőbb életfunctiók elméletében. Az ő első, noha tökéletlen kísérlete szerezte vissza a physiologiának saját birodalmát. Ettől kezdve nem is szünetelt többé a tanulmány, bármint útjába akart is állni néhány hitelvesztett tudós, gúnyolta a metaphysikai iskola, vagy útvesztőbe iparkodott vinni Gall több utánzójának esztelen kísérlete.

Az érzelmi és értelmi functiók positiv elmélete a belérzék különböző tüneményeinek észszerű, tapasztalati tanulmányában áll, vagyis egyszerű folytatása az állati physiologiának. Követve a tudományok rangfokozatában nyilvánuló elvünket, könnyen beláthatjuk, miért marad utolsónak a positivitásban a tanulmányok ez ága; azért tudniillik, mert itt van szó az állati élet legbonyolultabb tüneményeiről. Gall csak Bichat után jöhetett s szintén csodálatot kelt, hogy utána oly hamar jött, mit ismét csak az magyaráz meg, hogy a vállalathoz eléggé megért már az idő. Odáig jutottunk tehát, hogy a szóban forgó tanulmányok a physiologia általános részének harmadik főbb fejezetét képezték s eljő az az idő, mikor ez ág is, kellően feldolgozva, illetékes helyére jut, tudniillik egyik tagozata lesz az állati physiologiának. Addig sem kell azonban szem elől téveszteni a harmadik fajta physiologiának alárendeltségét az állati physiologia alá, melytől kevésbé különbözik, mint emez a tenyészelet physiologiájától.

Majdnem felesleges a metaphysikai módszer tehetetlenségét bizonyítani az értelmi és erkölcsi tünemények dolgában, s azt a szükségességet, hogy a positiv módszernek kell helyébe lépni. A phrenologiai physiologia közelebbi jellemzése érdekében azonban még sem lesz egészen haszontalan rámutatni az úgynevezett psychologiai módszer hibáira, mert e módszer, hibáival együtt áthatja a mai főbb iskolákat, uralkodik úgy a francia, mint a német, valamint a skót iskolában.

Arra nem térünk bővebben vissza, a mit a belszemlélet felől előzőleg mondtunk, hogy ama vállalat képtelenségével foglalkozunk, mely az önmagát gondoló ember ellenmondó föltevéséből ered. Broussais észrevette már, hogy egy ily módszer, föltéve hogy lehető, okvetlen szűk körre szorítja az értelem tanulmányát, nevezetesen csak a kifejldött s egészséges emberre korlátozza. Ha ez észrevételt tovább üzzük-

fűzzük, szembeötlik, hogy mennyi kár ered ebből a metaphysikus módszerből az értelem tanulmányára, ki lesz zárva nevezetesen az összes állatvilág értelmi működése, melyet a psychologok csakugyan nem tehetnek belszemléletük tárgyává. E körülményen, az állatok értelmiségén bukott meg valamennyi psychologiai elmélet, mióta arra kényszerítették a naturalisták a metaphysikusokat, hogy Descartes expediensét elejtve, beösmernék az állatok értelmi, sőt erkölcsi tulajdonságait.

Bármely *functio*, csak a végrehajtó organummal s a végbemenés tüneményével kapcsolatban tanulmányozható. Az érzelmi, de főként az értelmi *functiók* tanulmányozására a végbemenés ténye nem alkalmas, egyedül az eredmények. *Ilynemű* *functiók* tanulmányozására tehát csak e két út nyílik: meghatározása az organikus feltételeknek, melyektől függenek, a mi a phrenologiai physiologianak fő tárgyát képezi; vagy megvizsgálása az értelmi és erkölcsi működés következményeinek, a mi még inkább a természetrajzi eljárás körébe tartozik. A tanulmány e szerint egyfelől a philosophia előbbi részeihez, másfelől az állatrajzhoz, illetőleg az ember, sőt az egész emberiség történetéhez tartozik. Mellőzve azonban a tanulmány közben az *agens* s az *actus*, mi tárgya marad a vizsgálódásnak egyéb üres *logomachianál*, melyben pusztá entitasok helyettesítik a tüneményeket. Ekként a legnehezebb tudomány el lesz vágva a legegyszerűbb s legtökéletesebb tudományoktól, melyekről a metaphysikus aztán azt hiszi, hogy fölöttük korlátlanul uralkodik.

Maga a tan szempontjából tekintve is, nagy a tévedése a psychologiaának, mibe azáltal bukik, hogy nem veszi kellőképp figyelembe az érzelmi és értelmi tehetségek viszonyát. Valamennyi metaphysikus ez utóbbi fölényét hánytorgatja az érzelmiék fölött. *Speculatio*knak majd kizárólagos tárgya lett a *szellem* s az érzelmi tehetségeket majdnem teljesen elhanyagolták, vagy alárendelték az értelemnek. E felfogás pedig visszája a valóságnak, úgy az állati, mint az emberi körben. A tapasztalás ugyanis azt mutatja, hogy az érzelmelek, a hajlamok, a szenvedélyek alkotják főként az élet rugóit. Sőt bizonyosnak tekinthető, hogy a legnemtelenebb, a legállatiasabb hajlamok rendszerint a legerősebbek s így legtöbb befolyással bírók. Az embert mégis, minden tény ellenére úgy fogták föl, mint lényegében okoskodót, a ki tudtán kívül is minden pillanatban kalkulál s nem is tesz egyebet, szintén gyermekségétől fogva. Két ok vitte rá a metaphysikusokat az értelem e fölényének hypothesisére; az első: az ember és az állatok

közt megvont, áthághatatlan határ; a másik abból a kényszerüségből támad, melyet a theologiai philosophia által elébük irt lélek kedvéért az *én* egységével csináltak meg. Ekként a metaphysika merő transformatiojává lett a theologianak. A positiv tudósok azonban, kik semmi más intellektualis kényszernek nem engednek azon kívül, hogy azt adják elő, a mit látnak, a dolgok valódi állását, tapasztalatból felismerték, hogy az emberi természet nemhogy egy volna, nagyon is összetes valami, vagyis folytonosan különböző, hatalmas s egymástól független tényezők hatalma alatt áll, melyeknek egyensúlya kinosan jön létre, mit az is bizonyít, hogy a civilizált emberek közt egy sem válhatik ki túlsúlyává. Így hát az egész *én* elmélet fictio. A positiv vizsgálódás előtt e tekintetben csakis az áll, hogy a különböző állati functiok egyensúlyát tanulmányozza, hogy kimutassa a normalis állapotot, melyben e functiok a sympathia és a synergia révén egymásba kapcsolódnak. Egy ily összhang állandó érzelméből, melyet a betegségek gyakran megzavarnak, fakad az *én* nagyon elvont, indirekt fogalma, a mi hát nem más, mint az organismus összeségének egyetemes consensusa. Hiába is akarták a psychologusok ez ideát, vagy inkább ez érzelmet az emberiség kizárólagos járuléka gyanánt bemutatni. Szükségképeni következménye az minden állati életnek, az állatokénak is egyaránt, noha nem tudnak róla értekezni. Egy macska, vagy bármely más esigolyás állat, bár nem mondta is ki az *én* szót, azért soha össze nem zavarta magát egy másik élőlényvel. Sőt meglehet, hogy a személyesség érzelme jobban ki van fejlődve az állatoknál, mint az embernél, mert az állat elszigeteltebb lény, mint az ember.

Az állatok értelmiségének tanulmánya ekként a természettudósokra lett bizva, kiket megint megzavart az a metaphysikai megkülönböztetés, mely az értelem s az *ösztön* közt létesült. Az *ösztön* magában véve nem jelent egyebet, mint határozott impulsust valamely irányban, függetlenül minden más befolyástól s ez értelemben minden működésre alkalmazható, úgy az értelmiekre, mint az érzelmiekre. Az értelemmel egyáltalán nincs ellentétben, a hogy vélik, mikor például azokról beszélnek, kik nevelés nélkül határozott tehetséget tanúsítanak a zene, a festészet, a matematika stb. iránt. E szempontból véve az embernek is van, jobban mondva: vannak *ösztonei*, ép úgy, mint az állatnak. Másrésztől az ember értelmisége főként ama képességében áll, hogy magatartását a körülményekhez képest esetről-esetre változ-

tathatja; ez képezi eszünk legfőbb gyakorlati jellegét. E szerint az emberiség és az állatiság közt nincs egyéb fokbeli különbségnél. A scholastikus meghatározásnak, hogy az ember *eszes állat*, nincs értelme. Tényleg nincs állat, nincs főként a zoologiai lépcső magasabb fokán, mely meg tudna élni ész nélkül. Az állatok ép úgy, mint az ember, arra használják eszüket, hogy eleget tegyenek organikus szükségleteiknek, mi közben viszonyaik rendjéhez és természetéhez szabott nyelvvel is élnek. A mellett érdekük szűkebb körű, mint az emberé, mert csupán állati képességeik gyakorlására szorítkozik, mi közben, esupán a használat gyönyöreért újabb játékok föltalálására is alkalmasok ép úgy, mint a gyermekek, vagy a vadak. Oktalan volt hát az a metaphysikai megkülönböztetés, mely az *ösztön* szó értelmét elferdítve, a szót kizárólag csupán az állatok gépileg meghatározott működésére alkalmazta.

Kevésbé philosophus eljárás ez, mely egy tant amaz eredmények után ítél meg, melyre alkalmazása jut, a helyett, hogy egyenesen ítelné meg. E vizsgálódás után azonban hasznos lesz följegyezni következményeit, a mi nagyon hátrányossá válik különféle psychologiai elméletekre. Semmi sem oly könnyű, mint ennek igazolása a francia iskola irányában. Helvétius értekezése ugyanis legszigorubb alkalmazása e philosophiának, bárhogy akarta is palástolni tőle származását. E philosoph ama paradoxona, melylyel minden természetes erkölcs elvévé az egonismus és értelem egyenlőségét állította, a metaphysikai felfogás két hibás eredményére vezetett, egyfelől az értelmi, másfelől az érzelmi tehetségek tekintetében. Ugyanez illik a német iskolára is. Az értelem tekintetében a francia psychologia a nevelés korlátlan befolyásának képtelen túlzásaira vitt. A német psychologia pedig *énjét*, kóbori szabadságának eréjénél fogva kormányozhatatlannak mutatja be, mely reá bármely törvény alkalmazását meg nem engedi. Erkölcsi szempontból tekintve pedig, az egyik minden társadalmi viszonyt merőben az egyéni érdekek nemtelen kapcsolatától tesz függővé; a másik egytetemes mystificatio fajtát szervezi, melyben a kötelesség elvont eszméje szabna irányt mindenki cselekvésmódjának, a mi a faj kizsákmányolását idézi elő néhány ügyes charlatan által. A skot iskola, mely a sympathiát szintűgy fölvette tanába, mint az egoismust, közelebb járt a valósághoz; azonban tanainak kongása s mindenkifölött gyarló szerkezete nem tette alkalmassá nagyobb befolyásra.

Áttérünk most a phrenologiai physiologia rövid jellemzésére. Gall tanának két fontos philosophiai elv képezi alapját, tudniillik: 1. különböző értelmi és érzelmi képességek velünkszületettsége; 2. az egymástól különböző, független tehetségek többfélesége. Csak az emberi nemnél maradvá, minden kiválóbb talentum, vagy jellem, úgy a jóban, mint a rosszban, az első elvet erősíti meg. Ugyanez esetek különfélesége, aztán a pathologiai állapotok legnagyobb része, kivált azok, melyekben az idegrendszer van megtámadva, igazolják a másodikat. Egyébként pedig az állati természet összehasonlító tanulmánya sem hagy fönn semmi kétségét, sem egyik, sem másik tekintetben. Anatómiailag véve e felfogás az agy több organumrészre osztásának felel meg. Az agy nem *egy organum* többé, de szerkezet, az állatiság fokához képest többé-kevésbé összetett. A phrenologiai physiologia már most arra törekszik, hogy a képességeknek megfelelő agyrészeket meghatározza, valamint annak megjelölésére, hogy mindegyik ily rész melyik functiót vezeti. Így felfogva az általános physiologiának ez utolsó része ugyanazt akarja elérni, a mit a tenyészs- és állati élet physiologiája: összevetve tanulmányozza a legmagasb tüneményeket. Fájdalom, a tanulmány eszközei még nincsenek arányban a feladat nehézségeivel.

Az a vezérelv emelkedik ki a phrenologiai physiologiában, hogy az értelmi és érzelmi tehetségek functioi a legmagasabbak, legemberibbek, de egyúttal legerélytelenebbek, ahhoz képest, a mint a zoologiai lépcső legmagasabb csúcsán foglalnak helyet. Ugyanezen elvnél fogva helyük az agyban, a gerincz e végsőcsúcsában van. Az agy első, kevésbé fejlett részén foglalnak helyet az emberiséget leginkább jellemző tehetségek; viszont az agy hátsó, terjedelmesebb részében ama tehetségek székelnek, melyek minden állatiság alapját képezik.

Az agytehetségek megkülönböztetése értelmiekre és érzelmierekre visszaállítja az érzelmi tehetségek döntő súlyát, melyet a psychologiai iskolák egyenként félreismertek. E tehetségek ugyanis az agy hátsó és közép szerkezetének felelnek meg, holott az értelmiek az agy első, az egésznek alig egy hatodát képező részében székelnek. Tudni való, hogy egész Bichatig - az agyat egy, s kizárólag az értelmi tehetségek organumának tekintették; a szenvedélyek functioi gyanánt pedig a tenyészélet főbb organumait, például a szívet, a májat stb. szerepeltetnék. Immár felesleges egy ily téves tan czáfolásába bocsátkozni. Gall és Spurzheim kimutatták, hogy sem a direct megfigyelés, sem a pathologiai elemzés, sem, főként, az összehasonlító módszer meg

nem engedik e felfogás föntartását, mely a physiologia gyermekkorából való.

A Gall és Spurzheim által kimutatott fő alosztály az érzelmi tehetségeknek hajlamokra és érzelmekre vagy affectiokra osztásában áll. Az előbbieket az agyszerkezet hátsó felében székelnek, a középrész pedig az utóbbiaké. Az értelmi tehetségek viszont több felfogó tehetségre oszlanak, melyek együttvéve a megfigyelés tehetségét képezik, kis számuk a reflektáló tehetséget. A homlok rész mellső és felső része a székhelye ez utóbbiaknak, melyek az ember legjellemzőbb tulajdonságai. Az előbbi alosztály, mely fontosságához mérten ki van mutatva, magában foglalja a természetes moral vázlatát. Így nyer megerősítést s egyúttal magyarázatot a közönséges józan ész által rég tett megkülönböztetés: a szív, jellem és szellem között. E megkülönböztetés szerint az agy hátsó, középső és mellső része teljesíti a kívánt szolgálatot.

Az érzelmi tehetségek megkülönböztetése hajlamokká és tulajdonképeni érzelmekké világosság nélkül látszik szükölködni. A baj azonban nem a gondolatban van, mely az osztályozásra vezetett, a mi helyes, hanem a philosophiai nyelvezet tökéletlenségében. Ha ugyanis a szokásban levő kifejezéseket betűszerinti értelmökben vennők, még az értelmi és érzelmi tehetségek megkülönböztetése is lehetlenné válnék. Ha az értelmi tehetségek nagyon kiválóak, egyúttal valódi hajlamokat is mutatnak, melyeket csupán gyöngébb erélyük választ el az alsóbb szenvedélyektől, s melyeknek működése közben szintúgy nyilvánul valódi indulat, a legtisztább s legemelkedettebb valamennyi indulat között. Ez indulatokkal járó érzelmek néha kevésbé élénkek, de azért képesek könyeket fakasztani, példája az elragadtatásnak az a néhány bámulatos eset, melyet Archimedesnél, Keplernél, Newtonnál stb. szemlélünk. — Ugyanezt mondhatjuk ama másik alosztályozásra nézve is: a hajlamokra és érzelmekre, melyeknek különbözősége, ha nem oly kiváló is, valódi. Mindamellet e különbözőség nem lett eléggé kitéve. Hogy tudományos alakot adjunk neki, bemutatásokra annyi elég, hogy az előbbieket az egyénre, vagy legfőlebb a családra vonatkoznak, mind a kettőt fentartási szükségleteiben, a nemzésben, a kicsinyek ápolásában, a táplálkozási, lakozási módban stb. tekintve; viszont az utóbbiak bizonyos társadalmi viszonyok létezését tételezik föl. A kettő közt a tulajdon érzelme képezi az összekötő kapcsolatot.

Ezekben áll Gall tanainak eredménye. Nem szóltunk amaz elsie-tett, vagy hibáson fogamzott kísérletekről, melyek a különböző functiók helyét az agy egyes részeiben kijelölik. E hibái mellett is, azonban, a tannak nagy jelentősége van, mert utat nyit az emberi természet megismerésére.

Amaz vádak közül, melyek a phrenologiai physiologiát elhamar-kodott bírák részéről érték, kiemeljük azt, hogy e szerint az emberi tehetségek ellenállhatatlanul, elementáris erővel működnek. Egy ily ítéletet csak olyan fő hozhatott, mely teljesen járatlan a positiv philo-sophia szellemében; összezavarja nevezetesen az eseményeknek változ-hatatlan törvények alatt állását végbemenésök ellenállhatatlanságával. Positiv felfogás szerint annyi áll, hogy a különféle tünemények a szerint módosíthatók kevésbé, s a szerint jönnek létre nagyobb ellen-állhatatlansággal, a mint egyszerűbbek és általánosabbak. E szempont-ból nézve, egyedül a súly tüneményei ezek, melyeket ellenállhatatla-nóknak foghatunk föl. A mint azonban a tünemények bonyolulnak, végbemenésök kevésbé válik ellenállhatatlanná, épen a különböző, össze-ható feltételeknél fogva, melyek külön-külön, magukban véve, igaz, megőrzik ellenállhatatlanságukat. A physiologiai tünemények közt legmódosíthatóbbak épen az értelmi és erkölcsi tünemények, mert leg-specialisabbak s legbonyolultabbak, ehhez képest legkevésbé ellenáll-hatatlanok. Ezt mutatta ki épen Gall és Spurzheim bámulatos érve-lése. Elég volt emlékeztetniök arra, hogy a működés majd mindig több tehetség összehatásából jön létre s megjegyezniök első sorban azt, hogy a gyakorlat minden tehetséget fejleszt, a tétlenség pedig el-zsibbaszt; másodsorban azt, hogy az értelmi tehetség, melynek célja; az állat magatartásának megszabása, a különböző helyzetekben, nagyon megváltoztathatja minden más tehetség gyakorlati érvényesülését. Ez elv nyomán ellenállhatatlanság s felelőtlenség igazában nem is állhat elő más esetben, csak az örültségében. E szerint azzal is hibáson vádolták a phrenologiai physiologiát, hogy elveszi a nevelés és a törvényhozás tekintélyét, mert kitűzi határait. Nagyon helyesen tette a phrenologiai physiologia, hogy a francia ideologusok ama tana ellené-ben, hogy kellő intézményekkel tetszésünk szerint alakíthatjuk az embereket Sokratesekké, Homerokká vagy Alkibiadesekké; vagy a német psychologia ama még képtelenebb tana ellenében, hogy az *én* erélye tetszés szerint alakíthatja át a természetes erkölcsöt, azt az utat követte, a melyet követett. A mondott iskolák ama vádjá, hogy

a phrenologiai physiologia ekként lerombolt minden szabadságot és tökéletesedést, merőben alaptalan. Megfordítva épen a phrenologiai physiologia fogta fel helyesen a tökéletesedés lehetőségét s az ő alapján nyer igaz alapot a nevelés. E physiologia elvvé emelte, hogy az emberek legnagyobb része úgy jobban, mint rosszban, nagyon közép-szerű. Néhány kivételes esetet leszámítva, az emberek valamennyiének megvan, nóha kevésbé kiváló alakban, minden értelmi, érzelmi tehet-sége. Ez alapon pedig a nevelés előtt végtelen tág tér nyílik.

Emeltek azonban még egy más, az előbbinél bajosabban elhárít-ható kifogást Gall tana ellen, ócsárolták, nevezetesen, találmányra csinált helyjelöléseit. Gall csak azt csinálta, a mit a természettudósok csinál-nak: hypothesiseket. E hypothesiseknél mindig az elmélet, melyen nyugosznak a fontos s mint láttuk, ennek ez a philosoph megfelelt. Nem beszél ő többé sem fluidumokról, sem phantastikus étherről, melyek ellenőrzésnek tárgyát nem képezik, de tárgyalt kézzelfogható organumokat, melyeknek még hypothesisei is bizonyíthatók. Ezek a hypothesisek pedig mindig szükségesek a tudomány előbbvitelére. Az természetesen a közönséges fajta emberek baja, hogy ezekben a hypo-thesisekbe s nem elméletökbe kapaszkodnak. A jobban szervezett értel-műiek csak ragaszkodjanak tovább is azokhoz az elvekhez, melyeket főntebb, a phrenologiai physiologiáról szólván, kifejtettünk s akkor Gall egyes hypothesiseit mellőzhetik vagy javíthatják. Azonban ha Gall csak az elméleti általánosságoknál maradva, nem formált volna, elismerjük, téves hypothesiseket, nem alkotott volna egy tudományt, sem iskolát, mert törekvéseit csirájokban fojtotta volna el az ellentétes tudós áramlat.

Hasonló a Gall esete Descarteséhez. Ennek a mechanicus hypo-thesis is gyarló volt s mellőzték is; mégis előbbvitelére szolgált a tudománynak.

A phrenologiai physiologia e rövid jellemzése után rámutatunk ama pontokra, melyeken javításra vár. Mindenekelőtt az organumokat és tehetségeket szükség helyesebb világitásba állítani. Ezek a physio-logusok az agyat különböző organumokra osztották be, a nélkül, hogy bevárták volna az anatomia oktatásait. Ahány anatomus foglalkozott hát a phrenologiai physiologia eredményével, mind önkéntesnek találta, főként azért, mert az ő módjokra az osztályozást akár a végtelenig lehet folytatni. Az anatomiai elemzésnek kell megelőzni a physiologiai kuta-tásokat, s amannak eredményére kell támaszkodniok. A phrenologusok-

nak tehát újra kell kezdeni a munkát az anatómiai elemzés alapján s egyelőre abbahagyni a functiók tanulmányát.

Az anatómiai vizsgálatot kell aztán követni a különböző elemi tehetségek physiologiai elemzésének, mibe meg az anatómusok ne ártásák magokat egyelőre. A phrenologia helyzete e tekintetben sem kielégítő, a mennyiben a tehetségek felosztását s számlálását önkéntesen hajtotta végre. A metaphysikusoknak az volt a baja, hogy egy képtelen egységbe tömködtek bele minden psychologiai fogalmat. Viszont a phrenologusok számát alig ismerik a különböző organumoknak és functióknak. Gall huszonhetet mutatott ki, Spurzheim pedig már harminczötöt s még egyre dolgozik, hogy szaporítsa számukat. Bár az állati s még inkább az emberi természet sok különféleséget mutat, az elemi functiók számát okvetlen kevesbiteni kell, különösen az értelmi és erkölcsi rendben.

Jó lenne azután e különböző agyfunctiók elemzéséhez csatolni az ember és a társadalom alaposabb tanulmánya érdekében az egyes kiválóbb esetek physiologiai megbecslését. Ez úton a főbb értelmi tehetségeket meg lehetne állapítani.

A phrenologiai elemzést e szerint egészen újból kell kezdeni, még pedig először az anatómiában, aztán a physiologiában. Azután pedig, ha a kettős elemzés végre van hajtva, a kettő közt összhangot kell létrehozni. A phrenologusoknak nagy szükségük van amaz eszközökre és módokra, melyeket a biologia használ, vagyis a pathologiai s mindenekfölött az összehasonlító elemzésre.

Az állatok sikeres tanulmányát az értelem s ösztön megkülönböztetése rontotta meg. Az állati természet csak az emberi természettel összehasonlítás útján lesz érthetővé; viszont az állati organismus vizsgálata elősegíti az ember megértését. Az értelmi és érzelmi tehetségek alkotván az állatiság kiegészítő részét, bajosan volna megérthető, hogy a lényeges határozományok hiányozzanak a magasabb rendű állatoknál. Ha néhány tehetség kizárólag az emberé is, ez okvetlen az értelmiek közé, s ezek közt is a legkitünőbbek közé tartozik; sőt még ez is kétségesnek látszik, ha elfogultság nélkül összehasonlítjuk a legkiválóbb emlősök működését a legfejletlenebb vadakéval. Sokkal helyesebb föltenni, hogy a megfigyelés s az összehasonlítás alatt foka megvan az állatoknál is. Mind a mellett a gyakorlat hiánya, mely elszigeteltségökből származik, náluk e tehetségeket megsibbasztja, sőt elsorvasztja.

Fölénye magaslatáról az ember körülbelül úgy tekintette az állatokat, mint egy zsarnok a rabszolgáit, azaz tömegükben, a nélkül, hogy észrevenné figyelemreméltó egyenlőtlenségüket; noha egészen bizonyos, hogy úgy értelmi, mint erkölcsi szempontból az állatvilág magasabb példányai közt erősebb a különbség, mint kiválóbbjaik s az emberi típus közt. Az állati érzelem és erkölcs tana ezután vár a feloldozásra.

E vizsgálódás gazdag gyümölcsöket ígér, csak arra vigyázzanak a vele bánók, hogy ne hallgassanak a theologusok és metaphysikusok szónoklataira, kik minden ily törekvésben az emberi természet lealacsonyítását látják, holott végeredményében épen e vizsgálódások vannak hivatva, hogy a határvonalakat az ember s a hozzá legközelebb eső állatok közt megvonják.

Az agy physiologiájának megállapításában tekintetbe kell venni az állati élet tüneténeire tartozó két rendbeli fogalmat, melyet az ingerlékenység s érzékenység tüneténeinél előadtunk. A szünetelés törvénye szintűgy rátartozik a különböző érzelmi és értelmi functiókra. A tárgy azonban újabb, szoros vizsgálatot követel: össze kell ugyanis egyeztetni a szünetelést a folytonossággal, mely az értelmi működésen a legkisebb gyermekkortól a vén korig átvonul.

E kérdés megoldásától sok függ az értelmi működés útjainak megértésére. A mi a phrenologiai tehetségek úgy synergikus, mint sympathikus szempontból való associatióját illeti, a physiologusok eléggé kezdik már érezni mai fontosságát. Ennek figyelmen kívül hagyásával végtelenig szaporíthatónak látszik a hajlamok, az érzelmek száma. Például így történhetett, hogy a bátorságnak több fajtát különböztették meg: polgári, katonai bátorságot stb. Ezek közt pedig nincs más különbség, mint az értelmi tehetségek magasb befolyása.

Ha érthette az a kifogás a phrenológiát, hogy nagyon elszigetelve fogta fel az agyfunctiókat, sokkal inkább érheti ama másik, hogy erősen elválasztotta az agyat az idegrendszer összességétől. Nyilvánvaló dolog, Bichat elég sokszor emlékeztetett rá, hogy az értelmi és érzelmi tünetények csak kapcsolatot képeznek a külvilágnak az állatra tett hatása, s az állatnak visszahatása közt. Amannak útjai az érzékek, emezé az izomösszehúzódás. Arra pedig nincs semmi pozitív tan, mely az agy belső működését összefüggésbe hozhatná ez utóbbi visszahatással; melynek közvetlen organuma gyanánt a gerincevelőt gyanítják. Az agy physiologia, még abban az esetben is, ha

észszerűbb módon venné vizsgálat alá az idegrendszert, nagy hibát követne el, ha elszigetelve tanulmányozná e rendszert az egész berendezésétől.

Egy szóval az értelmi és erkölcsi physiologia szűk keretbe van állítva s hibásan van művelve s e miatt azok az emberek kezdenek leginkább feléje fordulni, a kik művelésére a legilletéktelenebbek s kik ekként charlatan módon kizsákmányolják. Ez a baj a phrenológiánál megvan. Mindamellet a benne nyilatkozó alap-conceptio egyike lesz amaz elemeknek, melyek a tizenkilencedik század philosophiáját a megelőző századétól megkülönböztetik.

Bokor József.
