

Megjelenik minden hónap ötödikén, harmadfél nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszett ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY. HAVI FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

52-ik FÜZET.

1873. DECEMBER.

V. KÖTET.

## XXXIII. ADATOK A SZEMÉLYES ÉSZLELETI HIBÁK ELMÉLETÉHEZ.

(Előadatott az 1873. október 15-ikén tartott szakülésen.)

Minden természettünemény térben és időben történik. És éppen a tüneményeknek térben és időben állandó viszonyai képezik a természettudományi vizsgálat tulajdonképpeni célját, a természet törvényeit. Az exact tudománynak tárgya és módszere lényegére nézve adva levén, ha most már ezeknek körét tágítani akarjuk, jelesen a lélektani folyamatokra ugyanazon vizsgálati rendszert alkalmazni kívánjuk, mely a természettudományoknak haladását eszközöl, az első kérdés más nem lehet, mintsem az, vajjon a vizsgálatnak alaki föltételei e kettős téren eléggé megegyeznek-e vagy sem. Ott, hol az exact tudományoknak módszerei először érvényesítették, a tér és idő fogalmai, valamint a tüneménynek ennek alapján létesülő folytonossága képezik a formális alapot, melyen a tudományos buvárlat épít; csak ott, hol legalább is teljesen analog viszonyok léteznek, van tehát remény az exact módszerek bevezetésére. Ily analogia itt mindenesetre adva van. A lélektani folyamatok, éppen úgy mint a természet kültüneményei, egymás mellett és egymás után történnek. Mindamellett e hasonlatosság csak részben használható fél. A tért, mely a kültárgyakat magában foglalja, és a pszichologiai jelenetek együttlétezése közt semmi közelebbi rokonságot eddig nem találhattak. A mily egyszerűek s majdnem közvetlenek a tér alaptörvényei, oly bonyolultak valószínűen az utóbbiak. Valószínűen csak — mivel egyes matematizáló bölcsészeknek eredménytelen kísérletein kívül, itt még egyáltalában nem történt semmi. De míg itt legfőlebb majd távol analogiáról lehet szó, a lélektani tüneményeknek egymásutánja, mely hiszen az idő fogalmának egyenesen keletkezését adja, szoros kapcsolatot képez a természettudomány s azon kérdések közt, melyek az ember szellemi életének mintegy elemeit tárgyalják.

Hogy e tárgyalások a természettudománynyal ne csak határosak legyenek, hanem ebbe teljesen beolvadhassanak, arra mindenek előtt a legegyszerűbb szellemi tünetmények időbeli lefolyásának vizsgálata szükséges. S ezek vissza lesznek vezetve a természettünetmények sorába, ha ők is bizonyos — bármily rövid — de adott időben mennek véghez.

Minden észlelet vagy kísérlet bizonyos lélektani tényezőket tartalmaz magában, melyek annak, úgy szólván, összekapcsolják különböző részeit. Mintegy hatványozott mértékben ismételjük a kísérletet, vagy, ha jobban tetszik, új kísérletet csinálunk, midőn éppen e kapcsolatra fordítjuk figyelmünket. Hogy e kapcsolat tényleg bizonyos idő után jó létre, arra már a múlt század végén tett csillagászati észleletek vezettek.

Valamely csillagnak a délkörön való átmenetének vizsgálata t. i. olyképp történik, hogy az illető észlelő figyelemmel kísérvén a csillagnak haladását a távcső keresztszála mögött, az időt vagy egy másodperc inga ütéseiből kísérti meghatározni, vagy pedig az illető időpontban bizonyos (péld. electricus) jelt ad. Míg 1794-ben még Maskelyne és segéde Kinnebrooke észleletei pontosan megegyeztek, 1795 közepe óta ezen megegyezés eltűnt, és az észleleti különbség egy év alatt  $\frac{8}{10}$  másodpercze nőtt. Maskelyne a greenwichi csillagda évkönyveiben megemlítette ezen dolgot, és így Besselnek figyelmét irányozta a tárgyra. A pontosabb vizsgálat csakhamar kideríté, hogy ily észleleteknél mindig léteznek, és pedig elég jelentékeny személyes különbségek. E különbséget adja az ú. n. személyes egyenlet, péld.

$$\text{Argelander—Bessel} = 1.22'';$$

azaz Bessel 1.22"-czel előbb észlelte az illető tünetényt, mint Argelander. (Ezen szám azonban már a legnagyobb ismert különbséget adja, és valószínűleg Bessel negativ és Argelander positiv észleleteti hibájának összehalmozásából keletkezett; a mi annál bizonyosabb, miután Bessel azon kísérleteiben, midőn nem a csillag érkezte a távcső keresztszála mögött, hanem rögtön fellépő inger jeleztetett, e különbség 0.22"-re olvadt le.)

A mi most már e tünetény magyarázatát illeti, máris Bessel maga lélektani magyarázatot keresett éppen az említett irányban, a mely szerint tehát az észlelettel összekapcsolt szellemi tevékenység lefolyása bizonyos időt venne igénybe. Azonban itt még egy nehézséget kellett előbb eltávolítani; a személyes hiba t. i. néha negativ is lett, azaz az észlelő már előbb látta a tünetényt bekövetkezni, mint az tényleg végbement. Azonban csakhamar kiderült, hogy a rendszeren használt eljárásban még egy második, szintén

személyes, de a tárgyalttól szigorúan elválasztandó hibaforrás lap-pang. Az észlelő látván ugyanis, hogy a csillag a keresztszál felé közeledik, akaratlanul is, megbecsülni törekszik az időt, mely ennek elérésére szükséges lesz, és így a jel adásával meg is előzheti a tünemény bekövetkezését.

Ha tehát a tulajdonképpeni személyes hiba meghatározásáról van szó, azaz megmérni kívánjuk az időt, mely valamely érzéki behatás felfogása és egy ennek következtében létesített akaratos mozgás közt lefolyik, úgy kell, hogy az inger behatása rögtöni legyen, nehogy az előbb említett körülmények a megmérendő időre befolyást gyakoroljanak.

Oly készüléket, hol rögtön fellépő ingert jelzett az észlelő, már Bessel is szerkesztett, valamint utána számos csillagász foglalkozott ezen, e tudományban nagy gyakorlati fontossággal bíró kérdésekkel. Legújabb időben Exner leginkább élet- és lélektani szempontból vizsgálván a tárgyat\*, több új vagy pontosabb adatot szolgáltatott, melyeket a következőkben lehet összefoglalni:

Az e vizsgálatokra használt készülék egy korommal feketített korong volt, mely Helmholtz electromagnetikus forgatási készülékével összekötve, maga is egyenletes forgást végez, és pedig körülbelől 90—100 forgást egy perczen. E korongra két jelző van alkalmazva, mely nyugvaskor kört ír le a forgó korongon, és melyek közül egyik egy vonást rajzol az inger behatása pillanatában, míg a második éppen a behatás jelzésére használtatik. A körnek azon íve, mely a két jelző által rajzolt vonalok közt fekszik, levonva természetesen ezeknek állandó távolságát, könnyű szerrel szolgál a tünemény idejének, vagyis a tulajdonképpeni személyes hiba meghatározására.

Ha azonban a főérdek azon idő meghatározása körül csoportosúl, mely az észleletben tartalmazott szellemi tevékenységre szükséges, úgy a leirt módon nyert adatot közvetlen használni nem lehet. Az inger t. i. közvetlenül érzéki szerveinkre hatván, idegműködést idéz elő, és így vezetetik az agyhoz. Ez bizonyos időt vesz igénybe; és miután az illető idegnek hosszúsága hullákon tett mérések által legalább megközelítőleg meghatározható, és az idegműködés terjedése gyorsasága, szintén Helmholtz híres vizsgálataiból ismeretes, ezen időnek kiszámítása nehézséggel nem jár. Csak ezután következik azon idő, a melyben az inger behatása az öntudatba érkezően ennek átváltoztatása — mint ezt kifejezni lehetne — akaratlan innervatióba megtörténik. A kísérlet fo-

\* Pflüger, Archiv für Physiologie, 7. köt. 12. füz.

lyamában ez azon időszak, a mely bennünket tulajdonképpen érdekel, a minden mellékkörülmény levonása után megmaradt, ú. n. reducált személyes hiba. De ezt követi végre még egy harmadik időszak, a melyben az ideg-működés a mozgási idegben végig megy, és a végszervek segítségével, az új és az evvel összeköttetésben lévő jelző tömege mozgásba jő. Ismét Helmholtzknak élő emberen tett kísérletei mutatják az utat, miképp kell ezen harmadik időszak tartamát meghatározni; úgy hogy bizonyos előleges vizsgálatok után ismeretekesek lesznek azon javítások, a melyek teendők az észleleti adatokon, hogy ezekből a tulajdonképpeni vagy reducált személyes hibát nyerhessük, azaz tehát tisztán azon időt, mely az említett szellemi működésre fordítatott.

De még ezen számoknál is nagy egyéni eltérések találhatunk. Tudjuk, hogy minden kézbeli ügyesség is, mintha e megfelelő idegműködés előbb útját ásná, gyakorlat által egy ideig, és pedig igen lényegesen nagyobbodik. Úgy itt is. A kísérleteknek folytatása bizonyos észleleti ügyességet szerez, úgy hogy a személyes hiba kezdetben nagyobb, és azután bizonyos határértékhez közeledik, mely körülbelől állandó marad. Az idő, mely alatt a személyes hiba ezen határértéket eléri, különböző észlelőknél természetesen különböző lesz, lényegében azonban minden esetre az illető egyénnek már előbb szerzett észleleti ügyességétől függ. Exner e körülményre figyelmet nem fordítván, kísérletsorait ez irányban nem veti alá bírálatnak, úgy hogy azon fontos kérdés, melyre különben a válasz valószínűleg igenlő lesz, vajjon a személyes hibának ezen határértékei általánosságban megegyeznek-e, még egyelőre függőben marad.

Más, fölötte érdekes, általános megjegyzés, mely e kísérleteknél föltűnik, a következő. Az észlelet természetesen bizonyos véletlen, vagy jobban mondva, ismeretlen forrásból eredő hibáknak is ki van téve, melynél fogva az inger jelzése később vagy korábban történik, mintsem kellene. E hiba igen csekély, 2—3 századrésze egy másodpercnek, és oly természettel bír, hogy azt elkerülni nem áll az észlelő hatalmában. Daczára ennek az észlelő tudja ilyenkor, hogy nem végezte pontosan teendőjét. Exner tábláiban több ily eset fordul elő; e táblákban t. i. mellékelve vannak az észlelőnek akkor tett megjegyzései, midőn még nem látta a jelző által a korongon leírt vonást.

A mi a személyes hibák egyéni változásait illeti, mint már megemlítém, ezek leginkább a néha kisebb, néha nagyobb gyakorlottság következményei, de éppen e tényező befolyásánál fogva igen nagyok, s így Exner kísérleteiben 0.2821 és 0.0775 mp. közt

mozognak, nem tekintve oly egyéneket, kik e kísérletekre éppen nem alkalmasak, hol mint péld. egy a rokkantak házából vett aggastyánál, a személyes hiba kezdetben majdnem egy egész másodpercet tesz.

Hogy e körülménytől, valamint magának a kísérletnek változásától eltekintve, a személyes hiba körülbelől állandó, e mellett leginkább Exner azon kísérletei tanúskodnak, a melyekben a személyes hiba változását vizsgálta különböző, a szervezetre erősen ható szereknek behatása alatt. — Így péld. egy elég erős morphium-adag befecskendezése a bőr alá, semmi hatást nem gyakorolt. Positív eredményt csak két palaczk rajnai bor bevétele szolgáltatott; de a kísérletsorhoz mellékelt megjegyzések azon gyanút keltik, mintha az észlelő egyén lelki állapota már nem lett volna az, mely tudományos észleletekre egyáltalában szükségesnek látszik.

Vannak azonban más viszonyok, a melyeknek befolyása alatt a személyes hibának nagysága lényeges változásokat mutat. A lélektani folyamat, a melynek időbeli viszonyait vizsgáltuk, ha azt már egyszer a természettudományi buvárlat körébe bevontuk, szintűgy az idegműködés következtében kifejtett munkát képvisel, mint az izmok összehúzódása vagy bármely más szerves működés. Hogy e működésnek hatálya akkor annál nagyobb, minél rövidebb időt vesz igénybe, közvetlenül világos; valamint nem különben az, hogy azon általános törvények, melyek az idegek végszerveire történt behatások, vagyis ingerek, és az idegműködésnek következtében kifejtett munkamennyiség közt az összefüggést megállapítják, itt is érvények lesznek. E szerint pedig az idegműködés által közvetített működés hatálya annál nagyobb — tehát a személyes hiba annál kisebb — minél erősebb a beható inger, és minél rövidebb idő alatt éri el ezen inger — ha időben növekszik — legnagyobb erejét.

E törvénynek első részét közvetlenül bizonyítja egy kísérlet-sor, melyben mint inger bizonyos távolságra átugró electricus szikra szolgált. Ismeretes, hogy minél nagyobb a távolság, annál erősebb a szikra is; és egy pillantás a következő kis táblára, a melyen az illető távolság és az ugyanazon egy észlelőnél neki megfelelő személyes hiba egymás mellé van állítva, mutatja, miképpen kisebbedik ez utóbbi az elsővel együtt. Megjegyzendő még, hogy az Exner által adott számok nem a reducált személyes hibát adják, hanem tartalmazzák még az idegbeli terjedés idejét, de e szám az egész észleleti sorban ugyanaz lévén, a tulajdonképpeni személyes hiba kisebbedése vagy nagyobbodása ugyanaz volna:

| Szikra hossza : | Személyes hiba : |
|-----------------|------------------|
| 0·5 mm.         | 0·1581 m.-p.     |
| 1 „             | 0·1502 „         |
| 2 „             | 0·1479 „         |
| 3 „             | 0·1483 „         |
| 5 „             | 0·1384 „         |
| 7 „             | 0·1229 „         |

A törvénynek második részére nézve, mely magának az ingernek időbeli föllépésére vonatkozik, a vizsgálatok sokkal nehezebbek, és nem is találhatók Exner kísérleteiben erre vonatkozó adatok, ha csak a következőket ide nem vonjuk. Exner az illető lélektani folyamatok idejét összehasonlítja különböző érzéki behatásoknál; itt lényeges változások mutatkoznak, a melyeknek magyarázata talán éppen az említett körülményben keresendő, melynek nyomozására közvetlenül kísérleteket tenni több nehézséggel járna. Igen érdekes a következő összeállítás, mely a különböző érzéki behatásoknál a jelzésre szükségelt időt adja; a tábla az ingerek hatálya szerint van rendezve, úgy hogy tehát az elsőnek a legkisebb személyes hiba felel meg:

|   |        |
|---|--------|
| Fényérzet, közvetlenül a szem recze-hártyájának elektrikus úton történt ingerlése következtében . . . . . | 0·1139 |
| Villanyütés a bal kézbe . . . . .   | 0·1276 |
| Rögtöni hangérzet . . . . .   | 0·1360 |
| Villanyütés a homlokon . . . . .  | 0·1374 |
| Villanyütés a jobb kézbe . . . . .  | 0·1390 |

(Hogy itt az idő hosszabb mint a balkéznel, nagyon természetes. A jobb kéz adja ugyanis lehetőleg az ingerrel egy időben a szükségelt<sup>2</sup> jelt, és a kettőnek — villanyütés és jelzés — egyesítése egy kézben nehezíti a kísérletet.

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Elektrikus szikra látása . . . . . | 0·1506 |
| Villanyütés a bal lábba . . . . .  | 0·1749 |

Hogy így az ingernek mikénti alakulása szintén nagy befolyást gyakorol azon időre, mely az inger felfogása után az ennek következtében történendő akaratos mozgás létesítésére szolgál, kétséget nem szenvedhet. De e kísérletek más észrevételre is készítenek. Eddig semmi eszközzel nem bírtunk, melylyel különböző érzékekből származó benyomások physiologikus hatályát összehasonlíthatunk volna; ha most már kapcsolatban az előbbiekkal, erősebbnek mondjuk azon benyomást, melynél a megfelelő reactió ideje kisebb, úgy rendelkezni mértékkel, mely egyenlően alkalmas minden érzéki benyomásra. Ez természetesen, te-

kintve a kísérletek csekély számát, még csak lehetőség, habár valószínű is, de mindenesetre az élettanra valamint az úgynevezett psycho-physikára nagy érdeklődéssel bírna e kérdésnek további vizsgálata.

KÖNIG GYULA.

### XXXIV. A ROVARVILÁG SZEREPE A NÖVÉNYEK TERMÉKENYÍTÉSÉBEN.

(Felolvasatott az 1873. november 19-ikén tartott szakülésen.)

Ki ne állott volna már közlünk tavaszi verőfényben valamely zöldelő rét közepén, melynek bársony szőnyege ezer meg ezer tarka virággal volt behintve? Mennyi rovar, méh, pillangó, légy és bogár dong, zúg, nyüzsög és repdes ily helyen mindenfelé, s velünk együtt gyönyörködni látszik Flora gyermekeinek bájos arczatában. Bizonyára sokan kérdeztük már ilyenkor önmagunktól, hogy vajjon mi célja lehet a virágok eme gazdag színpompájának és bűvös illatának, mely oly vonzó és hódító varázst gyakorol nemcsak mi reánk, hanem a rovarok ama végtelen sokaságára is? — A felelet rendesen nagyon egyszerű szokott lenni; az t. i. hogy a virágok feltűnő színének, kellemes illatának és csodás alkotásának célja nem más, mint hogy a természetet kiessé, széppé tegye, és ez által az embernek gyönyörűséget szerezzen.

Ily felelettel elégedtek meg sokáig a tudomány emberei is, s e teleologikus megfejtés helyettesíté sokáig a felvetett kérdés okszerű és logikai magyarázatát. Ily megfejtés helyén is lehetett akkor, midőn az ember magát a mindenség központjának képzelé, s jámborságában azt hívé, hogy minden, a mi a természetben van, a csillagoktól le az utolsó ázalagig csak ő végette, csak az ő hasznára vagy gyönyörűségére van. A természeti tudományok haladásával azonban e ferde világnézetnek okvetlenül meg kellett dőlnie. Sokáig tartott ugyan az eszmék ezen harcza, s az új nézetek főleg a szerves lényekkel foglalkozó tanok mezején sokáig nem tudtak tért foglalni.

Igy volt ez az említettem kérdés okszerű megfejtésével is. Csak a múlt század vége felé akadt egy alaposan gondolkozó fő, mely semmiképp sem foghatta fel, hogy a természet háztartásában valami felesleges létezhessék, és a virágok\* feltűnő sajátosságai-

\* A „virág” kifejezés alatt ezen értekezés folyamában mindig oly *viratokat* értek, melyek élénk szín, illat vagy mindkettő által tűnnek ki. A rejtvenőszők, pázsitfélék stb. viratai tehát nem virágok. E felfogásnak nincs ugyan morphologiai alapja, de igenis van biologiai jogosultsága.



# Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.