

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 3 $\frac{1}{2}$  nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

## HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XXVI. KÖTET.

1894. OKTÓBER

302. FÜZET.

### A biológiai tudományok és az általános műveltség.\*

A modern kultúra, a melyből a jövő nemzedékek szinte beláthatatlan arányokban növekedő kulturája fog a megállapodást nem tűrő haladás törvényei szerint sarjadzani, a természettudományok haladásán, a természet megismert törvényeinek a gyakorlati életben az emberiség boldogulására való alkalmazásán alapszik. — Nekünk nincsenek ékeőbb szavú szónokaink, nincsenek remekebb formákat faragó szobrászaink, nincsenek mélyebben gondolkodó bölcselőink, nincsenek az emberiség boldogságáért nemesebben hevülő vateseink, mint a milyenek voltak a régieknek; de azért egyetemes műveltségünk mégis végtelenül nagyobb, végtelenül fejlettebb, mint az ókor klasszikus népeié, végtelenül nagyobb és fejlettebb, mint a középkor sötét századaai után az antik műveltségen tovább építő renaissance-é, — nagyobb, fejlettebb, derültebb, szelidebb, mélyebbre ható, magasabb és szabadabb röptű, — *mert jobban ismerjük a természetet, s mert az elmúlt századok művelt embereihez képest végtelenül jobban értünk a természet erőinek boldogulásunkra való kihasználásához!*

Engedjék meg nekem, hogy figyelmöket rövid időre igénybe vehessem annak fejtegetésére, hogy milyen hatásuk van a természettudományoknak az emberiség szellemi jólétének, azaz műveltségének — s a mi ezzel kapcsolatos — anyagi jólétének fejlesztésére; mert világos és bizonyításra alig szorul, hogy az anyagi jólét a társadalom műveltségének emelkedésével fokozódik: az a társadalom a legvagyonosabb, legfüggetlenebb, legboldogabb, a mely a műveltségben legelül jár, a mely a legjobban értett hozzá arról gondoskodni, hogy a műveltség bizonyos színvonalát a társadalom mindegyik tagja megszerezhesse, — más szóval mondva, a melynek legjobbak s leghezáférhetőbbek az iskolái.

Igen messze vezetne s nagyon túllépném specziális tanulmányaim körét, ha az összes természettudományokat akarnám tekintetbe

\* Kivonat a szerzőnek 1894 szeptember 14-ikén tartott rektori beszédéből.

venni. Ha én, a zoológus, *ebben* a gyülekezetben a fentebbi szempontból a fizikával vagy a chemiával foglalkoznám, bizonyára ép oly jogosan érdemelném meg azt a vádat, hogy Minerva madarait akarom Athénbe vinni, mintha a matematika fontosságát akarnám magyaráztatni egyetemi polgárainknak, a kik a műegyetem küszöbét annak tudatával lépték át, hogy e főiskola olyan, mint Plátó iskolája, a melyben a matematikához nem értőnek, az »*αγεωμετρητος*«-nak helye és boldogulása nincsen.

Szűkebb körben maradok s csupán az élő lényeket tanulmányozó biológiai tudományokat fogom figyelembe venni, mint a melyek hozzám legközelebb állanak, de a melyektől a technikus sem áll távol.

Mint a tudományok egész beláthatatlan területén, úgy e téren is a bűvárkodást nem hasznossági szempontok vezetik és irányítják, hanem kizárólag a *megismerés* után való önzetlen törekvés, azaz a biológiai tudományok eszményi végcélja az élő lények teljes megismerése. Hogy ez eszményi végcél bizonyos határig megközelíthető, ez ismereteink jelenlegi állásán ép oly jogosan állítható, mint a milyen jogosan állítható másfelől az is, hogy e végcél a jövő századok tudománya sem fogja teljesen elérni.

Felix, qui potuit rerum cognoscere causas!

— Quis potuit?

Boldog, a ki a dolgok okait meg tudta ismerni!

De vajjon ki tudta megismerni?

Az utóbbi kérdés nem csupán a multnak és a jelennek, hanem bizonyára a jövőnek is szól.

Hogy a tudomány művelője első sorban nem anyagi javakért, hanem eszményi célok eléréseért vagy legalább megközelítéseért hevül, ezt azért vélem hangsúlyozandónak, mert a természettudományokat nem értő s ezért tőlök idegenkedő avult műveltség szószólóinak kedvelt frázisa a természettudományokat azzal vádolni, hogy az emberiség évezredes ideáljait lerombolják, csak az anyagi hasznot nyújtót keresik s szellemtelen, sivár utilitarianizmusra vezetnek. És sajátságos, hogy épen e frázis hangoztatói esnek oly gyakran abba a következtelenségbe, hogy a természettudományok terén tett új fölfedezésekhez nyomban azt a kérdést fűzik, hogy mi haszon háramlik belőlök az emberiségre? Erre a tudomány méltóságát megalázó kérdésre legyen elég röviden azt válaszolnom, hogy, legalább a biológiai tudományok gyors egymásutánban következő fölfedezései között, tudtommal egyetlen egy sincs, a melyből az emberiségre közvetlen haszon háramolnék. A természettudós csendes dolgozószobájában tett fölfedezéseket az emberiség javára anyagi szempontból hasznosakká, gyümölcsözőkké tenni azok a tudo-

mányok vannak hivatva, a melyek a természettudományoknak magában véve tisztán tudományos értékű fölfedezéseit a gyakorlati élet számára feldolgozzák: ilyenek az orvosi, gazdasági és technikai tudományok.

Legyen szabad állításomat oly példával illusztrálnom, a melyből egyfelől egészen igénytelennek látszó, csak a szaktudósok szűk körét érdeklő, sőt egy ideig még e körben is csak kuriózum számba menő fölfedezésnek az egész emberiség javára kiható nagy jelentősége, másfelől pedig az elméleti meg a gyakorlati tudományok között levő szoros kapcsolat világosan kitűnik.

Ezelőtt több mint kétszáz évvel egy hollandi természetbúvár, Anton van Leeuwenhoek, a ki tiszta tudományszeretettől vezérelve, fáradhatatlan kitartással tett öncsiszolta nagyítóüvegeivel kortársait bámulatba ejtő fölfedezéseket, egyebeken kívül azt is fölfedezte, hogy a rothadó vízben töménytelen mennyiségű majd gömbalakú, majd egyenes, majd csavart pálczikához hasonló végtelen parányi élő lény hemzseg. Ezen parányi élő lényekről, a melyek manapság mikrokokkuszok, baktériumok, bacillusok, vibriók, spirillumok stb., együttesen schizomicetek elnevezésen szeljtében ismeretesek, az utolsó évtizedek vizsgálatai bebizonyították, hogy a rothadást s bizonyos erjedési folyamatokat, a melyek a természet háztartásában, mint az állatok és növények elhalt részeit gyorsan szétbontó és az élet anyagforgalma számára ismét hasznavehetőkké tevő folyamatok oly fontos szerepet játszanak, ők okozzák; ők, meg a hozzájuk oly közel álló erjesztő gombák indítják meg és bonyolítják le az erjedést, fajok szerint más- és másféle erjedést okozva. További vizsgálatok arra is rávezettek — a mit különben Linné és egyes más régibb természetbúvár is gyanított — hogy az ember, az állatok és növények fertőző és ragályos betegségeit szintén schizomicetek s az állat- és növényország határán álló egyéb szegényes szervezetű, szabad szemmel láthatatlan, de pusztító hatásaikkal megdöbentő élő lények, gyűjtő néven úgynevezett mikrobák okozzák, a melyeknek mérlegelhetetlen csekély súlyú s szinte képzelhetetlen parányi tért kitöltő szívós életű csiráit a levegő, a víz, a megfertőztetett szervezetek, élő és élettelen testek, a melyekre leüllednek, szeljtében elterjesztik.

Világos, hogy e nagyfontosságú, sőt, túlzás nélkül mondhatjuk, epochális fölfedezések kapcsán, a melyek a Leeuwenhoek-ok, Müller-ek, Ehrenberg-ek, Schwann-ok, Pasteur-ök és mások csendes laboratoriumaiból indultak világgá, a mikrobák láthatatlan világa nem érdekelheti csupán a szakbúvárt, a kire nézve az emberre hasznos vagy káros, vagy egészen közönyös

mikrobák és makrobák végre is egyaránt érdekesek és méltók odaadó tanulmányozásra, hanem érdeklí, és kell hogy érdekelje a szakbúvárok vizsgálatainak eredményeit a gyakorlati élet javára értékesítő tudományos köröket épen úgy, mint az egész társadalmat. Érdeklí első sorban az orvost és a gazdát, de érdeklí a mérnököt, az építészts a technológust is. Az orvosnak, mikor a betegséggel küzd, vagy a mikor, mint a közegészség őre a betegségek fejlődésének és terjedésének megakadályozásán fárad, tisztában kell lenni a betegséget okozó mikrobák fízológájával. Ugyanez áll a gazdáról, a kit tenyésztett állatainak és növényeinek egészséges fejlődése első sorban érdekel; sőt úgy látszik, hogy a gazdát a mikrobák a jövőben még egészen más irányban, mint a kártékony állatok féken tartói fogják érdekelni: egyes sikerült kísérletek ugyanis azt bizonyítják, hogy bizonyos kártékony állatokat mikrobák-okozta betegségek beoltásával sikeresen lehet kiirtani. A mérnöknek, a ki mocsarakat csapol le, vizeket szabályoz, a városokat egészséges ivóvízzel látja el, az építésznek, a kitől nemcsak díszes, hanem egyszersmind egészséges lakóház alkotását kívánjuk, szintén számolnia kell a mikrobákkal. Az erjedést, mint említők, szintén mikrobák okozzák, s ma az erjesztőgombák fízológájának ismerete alapján ahhoz is értünk, hogy tiszta erjesztőgomba-tenyészeteket nagyban, gyárilag állítsunk elő, s hogy a tenyésztett mikrobákkal a kívánt minőségű erjedést hozzuk folyamatba.

Ez egyetlen példából világosan látható, hogy a gyakorlati élettől látszólag egészen távol álló biológiai tudományok haladása a gyakorlati tudományok közbenjárása kapcsán mily nagy hatással van az emberiség anyagi jólétére. A mikrobák tanulmányozásán alapuló tapasztalati tények gyakorlati értékesítése valóban oly előre nem látott hasznára vált az emberiségnek, mint Galvani-nak mindnyájunk előtt ismeretes fölfedezése, mely kezdetben szintén csak kuriózum számba ment. De vajjon nem rejtették-e magokban Galvani-nak a békacombokkal tett kísérletei az elektrotechnika csodás alkotásainak életrevaló csíráját?

Ámde a biológiai tudományoknak épen úgy, mint a természet-tudományok összes többi ágainak az általános kulturát előbbrevivő jelentőségét nem az adja meg, sőt nem is az a főjelentőségök, hogy egyes fölfedezéseiket a gyakorlati tudományok mindnyájunk javára anyagi szempontból értékesítik, hanem az, hogy behatolva az élő lények világába, szervezetők és életők titkaiba, Sais rejtélyes szobráról fel-fellebbentették a megismerést rejtő fátyolt s a többi természet-tudományokkal karöltve, egyesült erővel romboltak le évezredes előítéleteket s nyitottak tudásunk számára új területeket, melyekre

behatolva a szabadon, de nem féktelenül szárnyaló emberi szellem nemcsak új, hanem egyszersmind tisztult eszmékkel gazdagodik.

Nem lehet czélom e helyen a biológiai tudományoknak a jelzett irányban való jelentőségét részletekbe bocsátkozva fejtegetni s a tudomány haladásának csak egyes oly mozzanataira akarok utalni, a melyek tételek helyességére világot vetnek.

Fentebb volt már alkalmam kiemelni, hogy a biológiai tudományok kutatásainak eszményi végczélja az élő lények teljes megismerése, elérhető reális végczélja pedig ez eszmény megközelítése.

Világos, hogy tudásunk haladásával a bűvárokodás tere egyre tágul, s hogy termékeny eszmék új meg új irányokat nyitnak meg a bűvárszellem előtt.

Ezelőtt száz évvel az állat- és növénytan fő, csaknem kizárólagos feladatát az egymástól megkülönböztethető alakok, fajok, felkutatásában látták. A mai tudomány már nem érheti be ezzel a különben nélkülözhetetlen feladattal, hanem behatol a szervezetek belső szerkezetébe életöknek minden stádiumán, tanulmányozza a szerveknek s a részekből összetett élő lényeknek mint egészeknek működését, a szervezeteknek élő és élettelen testekhez való viszonyát, a testök alkatrészeit tevő anyagok minőségét, időben és térben való elterjedéseket s az élő meg a kihalt állatok és növények szervezeteinek ismeretére támaszkodva, megállapítani igyekszik a rokonsági és származási viszonyokat.

E sok irányú feladatok megoldására törekedve, jutnak a biológiai tudományok oly tapasztalati adatok birtokába, a melyek az általános műveltséget előbbre viszik, feltéve, hogy az empirikus adatokat filozófiailag iskolázott ész feldolgozza és közkinccsé változtatja. Mert e kettőnek, a tapasztalásnak meg a tapasztalati adat filozófiai feldolgozásának, a megfigyelésnek meg a rá alapított elmélkedésnek, az indukciónak meg a dedukciónak, mint a be- és kilélekzésnek, ki kell egymást egészíteni. A természettudományok legfontosabb igazságaihoz — mondja Johannes Müller — sem a fogalmakat elemző filozófia egymagában, sem a pusztá tapasztalás nem jut, hanem csak a *gondolkodó tapasztalás*, mely a tapasztalásban a lényegest a történetestől megkülönbözteti s ezzel oly elvekre akad, a melyek alapján sok tapasztalati tény megmagyarázható. Ez pedig több, mint pusztá tapasztalás, több mint pusztá filozófia, ez — ha lehet e kifejezéssel élnem — *filozófiai tapasztalás*.

A biológiának egyik legfontosabb általános érdekű tétele, melyre ily *filozófiai tapasztalás* vezetett, az, hogy az élő lények testét alkotó anyagokban ugyanazok az erők szerepelnek, mint az élettelen testek anyagában. Az a misztikus *életerő*, a mely a régi természet-

tudósok felfogása szerint az élet tartama alatt az élő gépezet kerekeit mozgatja, nem létezik; csak egyféle erők vannak: fizikai erők.

Nem kell külön bizonyítgatnom, hogy e nagyfontosságú igazság megismerése az egész természetről való felfogásunkat megváltoztatta s a régi avult dualisztikus természetnézet helyébe az új, tisztult, egységes természetnézetet állította.

Állatoknak, növényeknek oly helyeken való gyors és tömeges megjelenése, a hol annakelőtte nem volt élet, vagy más állatok s növények lefelrejtettebb szerveiben való váratlan kifejlődésök bámulatba s gondolkodóba ejti azt is, ki a természetet közönyös szemmel szokta nézni. A régiek nem haboztak azt állítani, hogy ez élő lények ott helyben öntermődés útján, vízből, iszaptól, megromlott, megbetegedett nedvekből fejlődnek. Ezzel szemben lelkiismeretes pontossággal végzett kísérletezések minden kétseg fölé emelték, hogy élő lények élettelen anyagból, vagy megromlott nedvekből soha és semmi körülmény alatt sem képződnek; a mohától a pálmáig, a féregtől az emberig minden élő petéből keletkezik, a mely maga hasonlóképen más élő lénytől származik. E tény felismerése évezredes babonát oszlatott szét, a természet szeszélyes játékában való hitet megdöntötte, s helyébe kivételt nem tűró természettörvényt állított.

A természet szeszélyes játékainak tekintették a régiek a kövületeket is. Ma tudjuk, hogy a kövületek élő lényektől származnak. A kihalt világ beható tanulmányozása pedig kimutatta, hogy az élet számlálatlan évezredek óta tart földünkön; hogy bolygónk különböző korszakaiban a maiaktól különböző állatok és növények éltek; hogy az élet nagyon egyszerű kezdettel indult meg s csak lassanként, fokozatosan fejlődtek ki a felsőbb rendű szervezetek; hogy a szárazföld és a víz másképp volt megosztva, s hogy a hőmérsékleti viszonyok mások voltak, mint jelenleg. Ime a *természet játékainak* tanulmányozása feltárta előttünk földünk egész multját, egész történetét, mély betekintést engedett a keletkezés és elmulás titkaiba s látóköriünket valóban nagy arányokban tágította.

Alig van valami, a mi a természetben az ember figyelmét jobban megragadná s gondolkodását jobban fölkeltené s lekötne, mint az állat- és növényfajoknak szertelen változatossága. Honnan van, s hogyan magyarázható meg az alakok e sokfélesége? E kérdés a görög bölcselektől kezdve a mai napig méltán foglalkoztatta a legmélyebb gondolkodókat. Tapasztalati adatok nélkül, csupán elmélkedés útján e kérdés nem közelíthető meg. Az előre haladott tudomány gazdag adataira s egy lángésznek egy emberéleten át folytatott munkájára, filozófiai tapasztalására volt szükség, hogy e kérdés megoldását megközelíthessük. Mai nap alig lehet többé vélemény-

eltérés arra nézve, hogy az élő lények szervezetének összehasonlításából s egyéni fejlődésök menetéből levont törvények, a palaeontológia adatai s a szervezeteknek földünkön való jelenlegi és előző elterjedése, mind a mellett bizonyít, hogy a fajok nem a természet képzelt szeszélye szerint külön-külön, hanem természetes úton egymásból határozott törvények szerint, a melyeket azonban részleteikben még teljesen nem ismerünk, fejlődtek. Nem részletezem, hogy mily reformálólag hatott a fajok természetes keletkezésének tana az állat- és növénytanra, melyek tisztán leíró tudományból lassanként okokat kutató tudománnyá változtak; nem részletezem, hogy mennyire alakította át az utolsó évtizedekben az emberiség egész eszmevilágát, hiszen mindenki tudja, hogy Darwin tanának hatása alatt nemcsak a biológiával rokon tudományok, hanem a természettudományoktól egészen távol állók is új szabadabb irányú fejlődésnek indultak.

Az előadottakból, úgy hiszem, eléggé kidomborodik, a minek kifejtésére elmélkedésemben törekedtem; kidomborodik, hogy mily szoros kapcsolatban állanak a biológiai tudományok a gyakorlati tudományokkal s a gyakorlati étellel, s hogy a többi természet-tudományokkal ők is lényegesen hozzájárultak és hozzájárulnak az emberiség mai műveltségének megteremtéséhez, ahhoz a műveltséghez, a melyre a természettudományok felvirágzása nyomja bélyegét, s a mely az emberiség gondolkodását szabadabbá s egyszersmind reálisabbá is tette, de az emberiség valódi, magasztos ideáljainak kultuszát nem érinti.

DR. ENTZ GÉZA.

---



# 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 [eltérhatsz](#).

**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.