

Pont az evolúció kutatásban ne lenne evolúció?

Két jelentősnek tűnő kutatásról számoltak be a szerzők.

Az első szerint az evolúció sokkal általánosabb törvényszerűségekkel bír, minthogy azt csak az élővilágra alkalmazzuk. A másik kutatás egy matematikai nyelvezetet kíván találni az evolúció leírására.

A rangos *Proceedings of the National Academy of Sciences* folyóiratban megjelent cikk eddig hiányzó természettörvényként hivatkozik az evolúcióra, amely a szerzők szerint a világ természetes működésének fontos és általános normája.¹ A kilenctagú szerzőcsoportot a Carnegie Institution for Science, a California Institute of Technology (Caltech) és a Cornell University vezető tudósai, valamint a Coloradói Egyetem filozófusai alkotják.

Az evolúció törvénye alá azon rendszerek esnek, amelyek az alábbi jellegzetességek mindegyikével bírnak:

1. Sok különböző összetevőből – atomokból, molekulákból vagy sejtekből – állnak, amelyek sokféleképpen elrendezhetők és újrendezhetők.
2. Olyan természetes folyamatoknak vannak kitéve, amelyek az összetevőiket korlátlan számú különféle módon elrendezhetik.
3. E lehetséges konfigurációknak csak kis hányada bizonyul túlélőképesnek a „funkció szerinti kiválasztódás” folyamatában.

Függetlenül attól, hogy élő vagy élettelen rendszerről van szó, ha az új konfiguráció jól működik és a funkció javul, a rendszer evolvál. A cikk szerzői által a funkcionális információ törvényének nevezett szabályszerűség értelmében a rendszer evolválni fog, „ha a rendszer sok különböző konfigurációja megy át egy vagy több funkció szerinti kiválasztódáson”.

„Munkánkban az 'evolúció' kifejezést a lehető legtágabb értelemben használjuk – időben lezajló változás –, ami magában foglalja a 'változtatásokkal történő leszármazás' szűkebben vett darwini evolúciós jelenségét – fejti ki Wong, a szerzők vezetője. – A világegyetem folyamatosan előállítja az atomok, molekulák, sejtek stb. újabb és újabb kombinációit. Azok a kombinációk maradnak fenn az evolúció során, amelyek stabilak, és maguk is további újdonságokat tudnak generálni. Az élet az evolúció legszembetűnőbb példája, de távolról sem az egyetlen: az evolúció mindenütt jelen van.”

¹ Michael L. Wong, Carol E. Cleland, Daniel Arend Jr. and Robert M. Hazen: On the roles of function and selection in evolving systems. PNAS Vol. 120 | No. 43. <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.2310223120>

Most csak egy példa, az ásványoké: A legkorábbi ásványokat az atomok különösen stabil kombinációi alkotják. Ezekből az ősi ásványokból kiindulva alakultak ki az ásványok további nemzedékei, amelyek közreműködtek az élet létrejöttében. Az élet és az ásványok evolúciója ráadásul összefonódik, hiszen az élő szervezetek is használnak ásványi anyagokat házaik, fogaik és csontjaik felépítéséhez. A Földön található ásványfélések száma a Naprendszer hajnalán nem haladta meg a húszat, mára azonban az elmúlt négy és fél milliárd év fokozatosan egyre bonyolódó fizikai, kémiai, s végül biológiai folyamatainak köszönhetően több mint 6000-félét ismerünk.

Talán az egész elmélet befogadását segíti, ha a következőkre gondolunk: egy rendszer megváltozik, elpusztul, megmarad.

A második elmélet az un. *Assembly theory* (Összeállítás elmélet).² Czégel Dániel, a cikk társszerzője, az Arizonai Állami Egyetem és az Ökológiai Kutatóközpont Evolúciótudományi Intézetének munkatársa kifejtette, a fizikának, a kémiának és a biológiának is mind megvan a saját nyelve, azonban ezek szinte teljesen érthetetlenek egymás számára. Vagyis olyan ez, mintha a bábéli kezdeti napokban lennének. Ez nagyon megnehezíti a köztük lévő átmenet tanulmányozását. Vagyis szükséges rendet vágni a bábéli zűrzavarban, találni egy *lingua francát*.

Az összeállítás-elmélet nem fizika, kémia vagy biológia, hanem egy új matematikai nyelv, amely történetfüggő rendszereket ír le, amelyekben a jelenlegi formák létezését erősen meghatározzák a múltban létezők, mint például a biológiai vagy technológiai evolúció termékei.

Az összeállítás-elméletben az objektum fogalma egyszerű és szigorúan meghatározott. Egy objektum véges, megkülönböztethető, időben megmarad vagy megváltozik, úgy, hogy az elemi építőelemekből való felépítéséhez szükséges korlátok halmaza számszerűsíthető.

A szerzők remélik, hogy ennek a koordináta-rendszernek a nyelvét kell beszélnünk, ha feltételezzük, hogy az élet a világegyetem más részein kémiaiilag különbözik a miénktől.³

Bp, 2023. November

Csikvári F. András

² Abhishek Sharma, Dániel Czégel, Michael Lachmann, Christopher Kempes, Sara I. Wolker: Assembly theory explains and quantifies selection and evolution. Nature 622, 2023.
<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06600-9>

³ Meg kell jegyezni, hogy Sas Tibornak pár évvel ezelőtt olvastam egy könyvét, amelyre végül is nem talált kiadót. Ebben a könyvben (Szűkülő Világegyetem, avagy Környezetismeret felnőtteknek), az evolúcióra egy általánosított elméletet ad, mindkét fenti fejleményt előre megjósolta.