

A NYOMOLVASÁS MŰVÉSZETE

A természettudomány művelése különös emberi gondolkodásmódot kíván meg. Lényege, hogy gondolati modelleket, hipotéziseket állítunk fel a világ dolgainak ok-okozati összefüggéseiről, majd ezek ellenőrizhető következményeit összevetjük a természetben megfigyelt tényekkel. Eközben belátható, ellenőrzött elvek alapján működő metodikákat használunk.

Különös módon az ember az egyetlen faj a földi élővilágban, amely a természettudományok – fizika, kémia, biológia stb. – művelésére képes. De vajon honnan ered ez a képességünk, miközben más fajok képtelenek erre? Egyes intelligens állatfajok, mint a varjak, kutyák, csimpánzok összetett gondolati modelleket alkotnak és tesztelnek a gyakorlatban, a jákópapagájok pedig elvont, egzakt fogalmak használatára is képesek. E képességek azonban sokkal fejlettebbé váltak az embernél, sőt, talán már a korai emberelődöknél. Ennek evolúciós okaira a közelmúltban különös magyarázattal állt elő *A természettudomány eredete* című, ingyenesen letölthető könyvében ([http://](http://www.cybertracker.org/science/books)

www.cybertracker.org/science/books) *Louis Liebenberg*, aki maga is amatőr kutató.

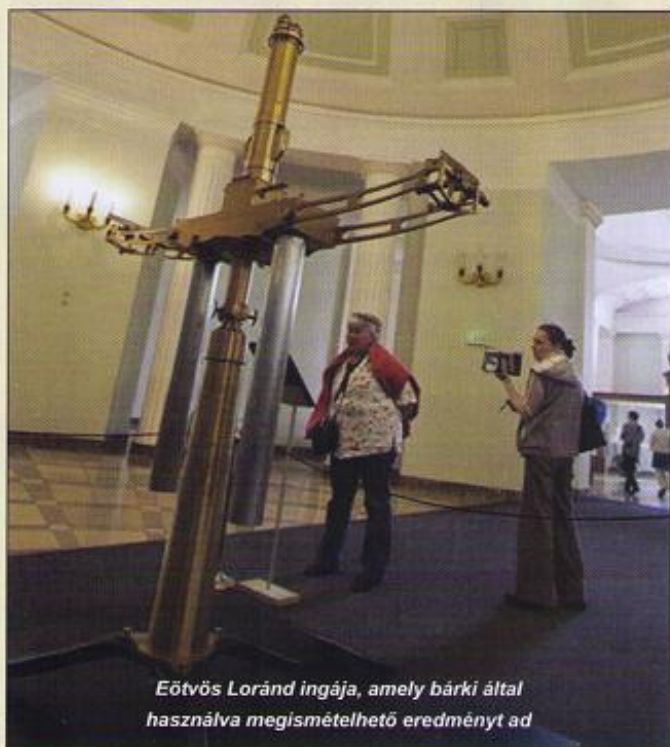
Liebenberg elmélete arról szól, hogy miként vált az ember adatgyűjtő, dokumentáló, hipotézisalkotó és -tesztelő fajjává. Amint könyvéből is sugárzik, a szerző maga is hivatásos nyomolvasó, aki a *busman* gúnynéven is ismert dél-afrikai *szan* törzs írástudatlan vadászaitól tanulta a mesterséget, nem csoda, ha elmélete esetleg kissé elfogult e téren. Szerinte a korai emberelődök nyomolvasó vadászati módja szelektálta fajunkat e képességre. Meghökkenítő érvei és néhány ellenérv az alábbiakban foglalható össze.

Az őserdei élőhelyről kiszoruló, és a szavannán megtelepedő emberelődök új vadászati módra tértek át. A komplex csapda- és fegyvertechnológiák híján, kezdetben még kutya nélkül, nyílt terepen vadászó eleink úgy ejtették zsákmányul a nagyvadat, hogy utána szaladtak. A *szan* törzs vadászái ma is tudnak úgy nagyvadat – például nagy kudut – ejteni, hogy azt 4-6 órán át futva üldözik a verőfényes déli órákban. Ilyenkor a vad először a láthatáron túlra menekül, hogy egy fa árnyékában újra hűsölni tudjon. Azonban a

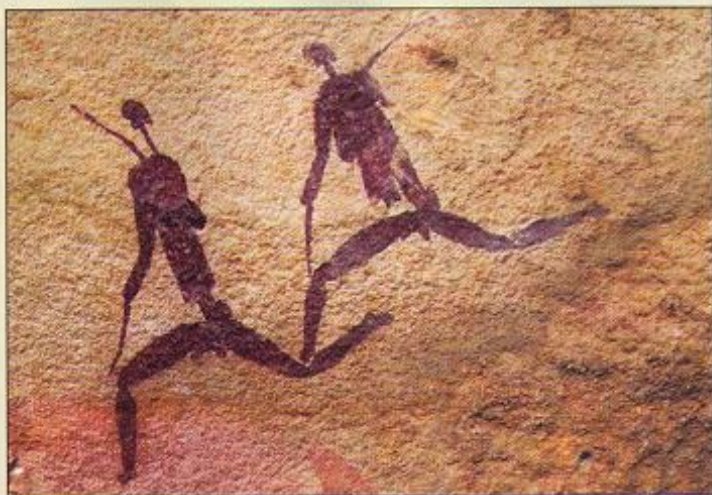
nyomában szaladó vadászok kiugraszújják és újra a tűző napon üldözik, mielőtt még a vad kellően lehűthette volna testét. Az emberi test jobban izzad, jobban hűl, mert szőrzetét nagyrészt elvesztette, és az emberek vizet is vihetnek magukkal például egy lenyúzott állatbőrben. A forráságban tehát az ember jobban bírja az *állóképességi futást* (ma már egy sportágat nevezne k így), mint a nagyvadak. Az üldözött vad végül összerogyik és a hősokktól elpusztul.

Az elképzelés, hogy ez a vadászati mód szelektációs nyomást gyakorolt őseinkre, több talányos kérdésre is új választ kínál. Az emberi anatómiát, például lábaink felépítését kétségkívül minden más főemlősénél jobban alakította a hosszú távú futáshoz való alkalmazkodás, ugyanakkor kevésbé értjük, hogy az emberelődök mikor és miért vesztették el a testüket borító szőrzetet.

Őseink tehát képesek lehettek pusztán a kézzel is nagyvadakat zsákmányolni, ha utánuk szaladtak. Csak-hogy eközben újra meg újra szem elől tévesztették a kiszemelt vadat, ezért azt csak a nyomokat követve tudták kitaróan üldözni. A nyomok viszont gyakran kereszteződnek más egyedek nyomaival, és ha a vadász összekeveri azokat, akkor valamelyik kipihent állat után eredhet, ami biztos kudarcot ígér. Szemben más emlős ragadozókkal, mi nem szagnyomokat követünk, amelyek közvetlen a zsákmány testéből származó kémiai ingerek, hanem vizuális nyomokat, melyek elvont, kicsiny, képi szimbólumok. Liebenberg szerint őseinket a nyomolvasás szelektálta a hipotézisek alkotásának és gyakorlati tesztelésének egyre fokozódó képességére.

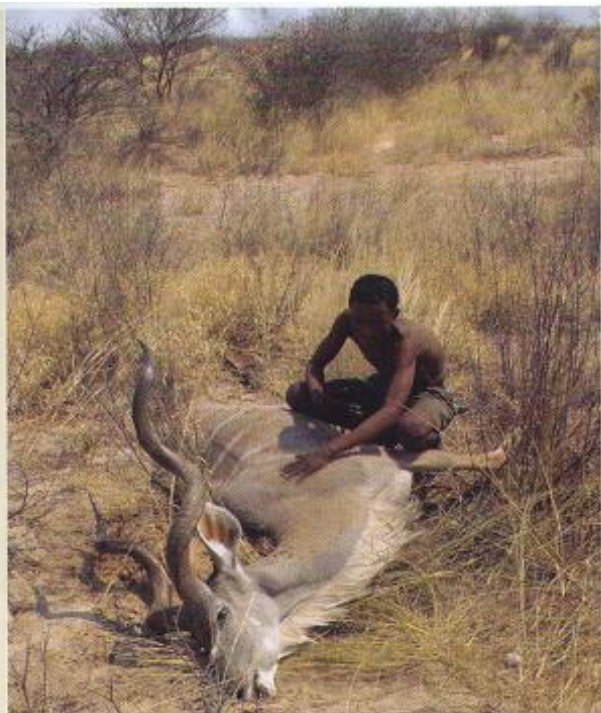


Eötvös Loránd ingája, amely bárki által használva megismételhető eredményt ad



Futó vadászok illusztrációi a kőkorszakból és a jelenből.

A kudu sokórányi futással leteríthető, fegyver csak a közvetlen közelből végzett kegyelemdöféshez szükséges. (FOTÓ: LOUIS LIEBENBERG)



A nyomkövetés során valóban hipotézisekkel dolgozunk, az eddig megismert jelek alapján feltételezéseket fogalmazunk meg arról, hogy az állat merre indult és milyen állapotban van, majd elképzeléseinket az újabb nyomok megpillantásakor gyakran módosítjuk, finomítjuk. Vannak meghökkenítő párhuzamok a nyomolvasás és a természettudományok gyakorlati művelése között. A szan vadászok például megkülönböztetik egymás közt a szisztematikus és a spekulatív nyomolvasókat. Az előbbi minden egyes lábnyomot, minden elmozdult homokszemet meg akar ismerni, lassú és alapos, míg az utóbbi meghökkenítő és sokszor téves elképzelésekkel áll elő arról, hogy itt nem is érdemes a vad nyomán haladni, mert az majd később

elfordul valamilyen irányba, a kanyarok tehát levághatók. Az egyik mentális alkat sem eredményesebb a másiknál, a kétféle nyomolvasó együtt haladva, egymással vitatkozva a legeredményesebb. Mindez ismerős lehet a modern akadémiai és egyetemi laboratóriumok falai közt zajló, mindennapi viták résztvevőinek is.

A természettudományokban kínosan ügyelünk arra, hogy a világ dolgaira ne antropomorf, ne az ember képére szabott elméleteket alkossunk. A fizika szabályainak akkor is hasonlóknak kell lenniük, ha azt akár „intelligens teknősbékák vagy marslakók fedezik fel”. Liebenberg felteszi a kérdést: vajon honnan jön az ötlet, hogyan keletkezik a hipotézis, amit aztán objektivitásra törekvően, személyünkötől és akár em-

ber voltunktól elvonatkoztatva, egzakt módon kívánunk (vagy csak vélünk) tesztelni a gyakorlatban.

A szerző szerint sok ötlet, vagyis tesztelhető hipotézis onnan származik, hogy a vadász (a kutató) beleéli magát a vad (a kutatás tárgya) helyzetébe. Zoológusként magam is ismerem az érzést, sok természetbúvár többé-kevésbé ösztönösen így gondolkodik, de talán sok más kutató is. Például amikor Albert Einstein azt írja, hogy „egy fotont fénysebességgel követve azt látnám, hogy...”, akkor fel kell tennünk a kérdést, hogy ugyan ki vagy mi tudna egy fotont fénysebességgel követni. Csakis egy másik foton lehetne képes erre. Einstein tehát itt úgy érvelt, hogy beleélte magát egy foton helyébe, ami – valljuk be – nem túl egzakt eljárás.

Egyáltalán lehet-e az átélés a tudományos hipotézisek ösztönös forrása? A szan vadászok úgy vélik, azért tudják átélni az üldözött vad helyzetét és érzéseit, mert valaha az állatok is emberek voltak, csak átváltoztak. A modern evolúcióbiológia ismereteivel felvértezve mi magunk ezt éppen fordítva gondoljuk: az emberek ősei régen állatok voltak. Az ötleteknek ez az ösztönös forrása nyilván sokkal inkább jellemzi a zoológust, és különösen a főcmlősök kutatóit, mint például a csillagászokat vagy a matematikusokat – nehéz volna, mondjuk egy galaxis vagy egy prímszám helyébe képzelni magunkat.

Liebenberg szellemes elmélete, miszerint őseinket a nyomolvasás szektálta a tudományos gondolkodás képességére, kevésbé igazolható. Még

El kell különíteni az üldözött egyed nyomait más egyedek nyomaitól





Írástudatlan szan vadászok természettudományos adatgyűjtés közben (FOTÓ: ROLEX/ERIC VANDEVILLE)

ha az helytálló is, a korai emberelődök e vadászati módja éppen eszköztelenség miatt régészeti leletekkel nem bizonyítható. A fejlettebb kognitív képességek megjelenése miatt őseink viszonylag korán komplex eszközöket kezdtek készíteni, a jó nyomolvasókból kialakuló okos emberek tehát már messze hordó fegyvereket és hatékony csapdákat készíthettek.

A kutya háziasítása is érdekes módon illeszkedik az elképzeléshez. Egyrészt a kutya (illetve annak farkasőse) éppen az a faj, amely a leghatékonyabban segítheti az embert az állóképészen alapuló futásos vadászatban. Másrészt háziasítása után éppen a futás közbeni nyomolvasást tette feleslegessé, hiszen a kutya szagnyomokat követve vezeti az embert a csapán.

Egy-két részlet láthatóan nem stimmel ebben az elméletben. Például ha az afrikai hőségben az állóképészen alapuló futás szelektált bennünket a szörzet elvesztésére, akkor a férfiaknak kevésbé szörzöseknek kellene lenniük, mint a nőknek. A nők ugyanis a szüléshez jobban adaptálódott medencefelépítésük miatt rosszabb futók, valószínűleg ősananyáink nem is vadásztak egyáltalán, hanem inkább növényi táplálékot gyűjtöttek. Ez alapján ítélve a nők jobban megtarthatták volna a testszörzetet – csak hogy a tények nem ezt igazolják.

Az egész elképzelés fontos hiányossága, hogy fájdalmasan mellőzi az alternatív hipotézisek felvetését és összehasonlítását. Vajon a halászat kevésbé szelektál a gondolati modellek alkotásának és következetes tesztelésének képességére? Hiszen a halat nem látjuk a folyóban, de minden horgász napo-

kig tudna mesélni arról, hogy a halak mikor mit éreznek, merre úsznak és mennyire éhesek. Az a horgász, aki jó elképzeléseket alkot minderről, gazdag zsákmánnyal térhet haza. Netán az asszonyok, akik bogycákat és föld alatti gumókat gyűjtenek a szavannán vagy a félsivatagban, nem kognitív modellek alkotása és gyakorlati tesztelése alapján döntenek-e el, hogy az év adott szakaszában merre induljanak, és hol kezdjenek ásni a kopár, kőkemény talajban? Ha a korai szavannalakó őseink tanyahelyei a vízfolyások partjain voltak, ami nagyon valószínű, akkor nem volt-e létfontosságú számukra az, hogy előre lássák a folyók áradásait? Ez sok alkalom az életbevágóan fontos hipotézis alkotására és predikcióik tesztelésére.

Liebenberg elméletének másik hiányossága, hogy nem ad magyarázatot a természettudományos gondolkodásra való képesség különös *elterjedésére* az emberi fajban. Úgy tűnik, bármely emberi népeességben léteznek ez iránti tehetséget mutató emberek, ám ők mindenhol kisebbségben vannak. Mintha bizony elég volna egy-egy vadászó népeességben alig néhány jó nyomolvasó, és a szelekció nem is kedvezne annak, hogy minden egyes vadász jó nyomolvasó legyen. Vajon miért e kevésbé jó nyomolvasók alkotják a társadalom látható többségét?

Nos, Liebenberg a gyakorlatban is elért olyan eredményeket, amelyek támogatják az elméletét. Ha a kőkorszaki vadászok képesek voltak természettudományos gondolkodásra, akkor a mai írástudatlan san nyomolvasók is alkalmasak erre.

Ezért Liebenberg olyan GPS-szel kombinált kézi számítógépet (CyberTracker) fejlesztett, melynek menüje csak ikonokkal kommunikál. Az írástudatlan vadászok ettől kezdve az úrkorszaki technológiával felszerelve dokumentálhatják munkájukat. Egyrészt így minősítő vizsgákkal végződő kurzusokat szervezhetnek számukra, melyeket sikeresen elvégezve jól fizető állásokhoz juthatnak a dél-afrikai vadászati-idegenforgalmi iparban. Másrészt a helyi természetvédelemben is elhelyezkedhetnek, ahol nagy szükség van a ritka nagyvadak, például az orrszarvúk egyedi nyomonkövetésére, mozgáskörzetük, napi életritmusuk és táplálékpreferenciáik megismerésére. Így azután a természetvédelmi biológia terén egyik-másik írástudatlan san nyomolvasó ma már a tudományos közlemények társszerzői közt tűnik fel. Ők tehát már a modern akadémiai formalitások szerint is hivatásos kutatónak tekintendők.

Lehet, hogy Liebenberg hipotézise a nyomolvasás és a természettudományok kapcsolatáról nem jól tesztelhető, egzakt módon talán nem cáfolható és nem is kellően alátámasztható. Ám egy szép, emberséges és hasznos elképzelés, úgy látom.

RÓZSA LAJOS

Ez a kutatás az Európai Unió és Magyarország támogatásával a TÁMOP4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú *Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program* című kiemelt projekt keretei között valósult meg.