

Helmut Hornung:
Fekete lyukak és üstökösök – Bevezetés a csillagászatba

Dialog Campus Kiadó, Budapest–Pécs, 2006. 145 lap

A csillagászat a legrégebben művelt tudományok egyike, részben gyakorlati (nap-tárkésztés, hajózás), részben alapvető világnézeti (kozmikus környezetünk, mindennapi és rendkívüli jelenségek az égbolton) vonatkozásai miatt. Ahogy a szerző megállapítja: „Egyetlen tudományág sem határozta meg a világról alkotott képet évezredekben át oly mértékben, mint a csillagászat.” Hogy ez utóbbi szempont mennyire hat egészen napjainkig, arra jellemző, hogy a tudományos programok közül szinte egyedül a csillagászatiak azok, amelyekhez ma is lehet dollármilliók támogatást kapni magánforrásokból. Egy korábbi ilyen említ a könyv 1894-ből, amikor Percival Lowell amerikai kereskedő Arizonában saját pénzéből obszervatóriumot alapított a marslakók kérdésének a tanulmányozására.

A viszonylag kis terjedelmű könyv egyébként többet nyújt, mint amit a cím sejtet. Nemcsak néhány aktuális csillagászati kérdést („fekete lyukak”, „üstökösök”) tárgyal, nem is csak valamiféle bevezetést a csillagászatba, mert a könyv valójában végigvezet bennünket a legrégebb időktől kezdve a csillagászat történetén át egészen a legmodernebb eredményekig és problémáikig. Ugyanakkor rövidege, érdekes és érthető, jól követhető tárgyalása miatt elolvasásra ajánlható kifejezetten humán műveltségűeknek és érdeklődésűeknek is.

A könyv különben két nagyobb részből áll: „A Nap, a Föld, a csillagok” és „A tér

és az idő határán”. Ezeket előzi meg az előszó (Olaf Benzinger tollából) és egy rövid „1999. augusztus 11.” című fejezet, amely a nap- és holdfogyatkozásokról, mint ősidők óta legszembetűnőbb rendkívüli jelenségekről szól. Végül Függelék zárja a könyvet rövid fogalomtárral és név-, valamint tárgymutatóval.

A könyv lényegi tartalmára térve a tárgyalást a kínai és babiloni csillagászzal kezdi (az utóbbitól származik a legrégebb fennmaradt csillagászati megfigyelés, amely a Kr. e. 763. június 15-én bekövetkezett teljes napfogyatkozásra vonatkozik). A kínaiak feljegyzései egészen a 16. századig, a modern csillagászat megszületéséig igen nagy értéket képeznek (így pl. Kr. u. 1054. júliusban egy ritkának számító jelenséget, egy ún. szupernova robbanást észleltek). De szó esik a könyvben az egyiptomiak és a mayák Nappal kapcsolatos megfigyeléseiről is.

A görögség csillagászati felfogását – a Világmindenség közepén szilárdan álló Földdel – Ptolemaiosz foglalta össze a Kr. u. 2. században „Almagest” című művében és ezzel majd másfél évezredre meghatározta az ezzel kapcsolatos társadalmi-tudományos felfogást.

A változás igazában a 17. század első felében történt meg (ennek mintegy „előfutára” Kopernikusz a 16. század közepén, 1543-ban megjelent „De Revolutionibus” című művével). Az átalakulást Tycho

Brahe, Kepler és főleg Galilei neve fémjelzi. Az utóbbi nemcsak a tudományban, de társadalmi méretekben is sokat tett a heliocentrikus felfogás elterjesztéséért. Newton azután („Principia” – 1687) a gravitáció elméletének kidolgozásával megadja az elméleti magyarázatát az égitestek mozgásának.

Galilei egymaga számos csillagászati megfigyelést tett először a csillagászat történetében: így felfedezi a Hold krátereit, a Jupiter négy holdját, a Vénusz fázisait (azaz a Holdhoz hasonló viselkedését: újhold, telihold, stb.), a napfoltokat (bár ezeket mások is megfigyelték vele egyidejűleg), megállapította továbbá, hogy a Tejút temérdek különálló csillagból áll. Galilei különben legjelentősebb eredményeit a fizikában a mechanikára, a kinematikára vonatkozólag 1632 után az Arcetriben lévő villájába történt száműzetése után éri el, ill. írja meg.

Meg kell itt jegyeznünk azt a fontos ténytet, hogy egészen a 17. század elejéig csak szabad szemmel vizsgálták az égbolt jelenségeit. Galilei volt az, aki a Lippershey által 1608-ban szabadalmaztatott távcsövet tökéletesítette és használta a csillagászatban. A műszerek fejlődése vezetett el a mai 10 m átmérőjű tükrös teleszkópokig, a légkörön kívül észlelő műholdra szerelt Hubble távcsőig, vagy a szemmel történő észlelés helyett a fotoelektromos detektálásig és az adatok számítógépes feldolgozásáig (ezekről a szerző a későbbiekben részletesebben is ír a könyvben). Galilei egyébként más műszereket is feltalált, ill. kifejlesztett, így pl. a hőmérőt vagy a hidrosztatikus mérleget.

Megemlítjük még, hogy – bár később feledésbe merült – Arisztarkhosz, aki csaknem kortársa volt Arisztotelésznek, több vonatkozásban igen modern csillagászati nézeteket vallott. Pl. „A Föld egy nap alatt fordul meg saját tengelye körül, s a többi bolygóval együtt dőlt pályán kering a Nap körül” – írta.

A továbbiakban a szerző részben naprendszerünket: a Napot, az egyes bolygókat, üstökösöket mutatja be a legújabb, űrszondákkal szerzett ismeretek fényében, továbbá összefoglalja az ún. exobolygókra (más csillagok körül keringő bolygókra) vonatkozó ismereteinket, amelyeket az utóbbi időben kifejlesztett rendkívül precíz módszerek alapoztak meg: a könyv írása idején – alig néhány éve – húsz, ma már közel 200 ilyen ismeretes.

Az utóbbi évtizedekben a naprendszer szinte minden bolygójának felderítésére űrszondák indultak (csak a Voyager I és II-t, a Venyerát, a Marinert, a Galileot, és Cassinint említjük a sok közül). Ezek különböző adatokat, képeket sugároztak a Földre a bolygóról, ill. holdjaikról. Egyes leszálló egységeik a bolygók, ill. holdjaik felületére is leszálltak. Hihetetlen sok minden kiderült ez alatt a néhány évtized alatt az egyes bolygóról. Pl. az, hogy a Vénusz főleg széndioxidból álló légkörének üvegházhatása miatt felszíne 470 °C hőmérsékletű, vagy hogy a Jupiternek nemcsak négy (Galilei a 17. sz. elején ennyit figyelt meg), hanem 16 holdja van. Hosszan lehetne az érdekesebbnél érdekesebb felfedezéseket sorolni és a könyv ezt meg is teszi. A legjelentősebb eredmények közé tartozik, hogy 1969 óta már több űrexpedícióban összesen 12 ember lépett a Holdra, egy a Földtől különböző másik égitestre.

A szerző ezután részletesen foglalkozik a csillagok, a csillagrendszerek, a galaxisok kialakulásával és tulajdonságaikkal, valamint életszakaszaikkal. Majd sor kerül az ősrobbanás elméletének ismertetésére, de közben szóba kerülnek a pulzárak, a kvazárak, a fekete lyukak, sőt az ún. sötét anyag és sötét energia is. Mindezek az asztrofizikai, kozmológiai kutatás „forró” területét képezik és jelenleg még távolról se ismer-

jük az ezekhez kapcsolódó jelenségek részletekbe menő és végleges magyarázatát.

A tartalmas kis könyv a „Tudományok Kiskönyvtára” sorozat 5. kötete. Ebben a sorozatban jelent meg korábban például a „Bevezetés a relativitáselméletbe” című kö-

tet. Erről a sorozatról állapítja meg az előszó, hogy: „A közérthető összefoglalók középpontjában az alapvető és nélkülözhetetlen ismeretek és elméletek állnak...”

Berényi Dénes

Jared Diamond: Háborúk, járványok, technikák

Typotex Kiadó, Budapest, 2006. 3. kiadás. 451 lap

A könyv rendkívül érdekes kísérlet. A szerző, aki ökológus és a fejlődéstan kutatója, és aki a Californiai Egyetem Orvosi Centrumában dolgozik, megkísérli természettudományos alapon értelmezni az emberiség történelmét, az események okait és azok magyarázatát, és ezen az alapon megfelelni az olyan típusú kérdésekre, mint pl. miért az európaiak fedezték fel Amerikát és győzték le az ottani népeket és nem fordítva. A szerző így fogalmazza meg a kérdést és egyben a könyv célkitűzését is. „Mi a magyarázata annak, hogy az emberiség fejlődése ennyire eltérő sebességgel zajlott le a különböző kontinenseken? Ez az eltérő sebesség alkotja történelmünk legáltalánosabb érvényű sémáját, és ez egyben könyvem témája is” „...miért az európaiak voltak azok, és nem az afrikaiak vagy az amerikai őslakosok, akiknél megjelentek a fegyverek, a legveszedelmesebb baktériumok és az acél”? „A könyv fő témája ugyan a történelem, de a természettudományok felől megközelítve – különös tekintettel a fejlődéstanra és a geológiára”. Egy olyasfajta cím tehát, hogy pl. „Az emberiség története természettudományos megközelítésben” valószínűleg jobban tükrözné a könyv tényleges tartalmát, mint a jelenlegi.

Gondolatmenetének lényegét a következőkben foglalhatjuk össze. Egy adott

társadalom fejlettsége döntően a környezettől, a környezeti adottságoktól függ. Ez a környezet tágabb értelemben egy egész kontinens által nyújtott adottságokat jelenti. „A történelem az egyes népek környezetének különbségeiből adódóan alakult eltérő módon, és nem az egyes népek biológiai különbségei miatt” – írja az előszóban. A könyv végén ezt újra hangsúlyozza: „...az egyes földrészek népeinek történelmében tapasztalható kiugró különbségek nem a népek veleszületett különbségeiben gyökereznek, hanem környezetük különbségeiben” (407. o.). Amit tehát egyértelműen elutasít az a rasszizmus, vagyis hogy egyes népek, népcsoportok genetikailag meghatározottak, azaz különbek mint mások, a többiek.

A fentieket részletesebben kifejtve a következő a fejlődés sémája. A vadászó-gyűjtögető életmódról az élelmiszertermelésre való áttérés az első jelentős, valószínűleg a legfontosabb lépés a népek történetében. Ez tette lehetővé, hogy a társadalomban ne mindenki vegyen részt közvetlenül a termelésben és a társadalom el tudjon tartani különböző mesterségekkel foglalkozókat, de papokat, katonákat, a nagyobb méretű társadalmi egységek szervezőit, vezetőit is. Mindez a technika fejlődéséhez vezetett, amelynek nagyobb népsűrűségű társadalomban, egyáltalán