

szis valószínűleg elképzelhetetlen volt az ő számára, így nem is vette tudomásul ezt a lehetőséget.

Ez a tény nagyon érdekes az oktatás számára is. Világosan mutatja, hogy ha valaki egy adott világgépet, elképzelérendszeret birtokol, akkor abból rendkívül nehezen tud kilépni. Hiába találkozik esetleg annak ellentmondó tényekkel, azokat egyszerűen figyelmen kívül hagyja, nem foglalkozik vele. Ezért is annyira fontos, hogy világosan lássuk, hogyan is gondolkodnak a gyerekek egy adott témáról a feldolgozás kezdetén. Ahhoz, hogy a tanár meg tudja tervezni az ismeretszerzés menetét, látnia kell, hogy mit kell lebontani, majd újra, másképp felépíteni, illetve mi az, ami valószínűleg problémamentesen tud integrálódni az előzetes elképzelések közé. Továbbá a gyerekeknek is világosan kell látniuk saját elképzeléseik és az új, megtanulandó gondolatrendszer közötti különbségeket, illetve esetleges hasonlóságokat. Melyek azok a pontok, ahol másképp gondolkodnak, mely esetekben mond mást a tudomány, mint ahogyan ők eddig gondolkodtak az adott dologról. Ezért nagyon fontosak a beszélgetések, a szókratészi módszer, ahol éppen az előzetes elképzelések felszínre hozása történik meg. Ezt nem szabad elvesztegetett időnek tekinteni, a tanulási folyamat fontos részét képezi!

Visszatérve a Kepler-törvényekre, azok valójában sokkal többet jelentenek, mint az ismert adatok egyszerű leírása. Az elméletet felhasználva újszerű megfigyelésekre is lehetőség nyílt, melyek nem voltak ismertek Kepler számára. Például új bolygók felfedezésére adott lehetősé-

get, amikor eltérések mutatkoztak a Kepler-törvényektől (Uránusz, Neptunusz, Plútó).

Kepler törvényei további fejlődési lehetőséget jelentettek a tudomány számára. *Newton* nem tudta volna megalakítani dinamikáját Kepler törvényei nélkül. Newton egyesítette a földi és az égi fizikát, melyekről addig azt gondolták, hogy különböző törvényszerűségeknek engedelmeskednek. Newton eredményei nélkül pedig lehetetlen lett volna a fizika további fejlődése. Az elektromosság, a hőtan, a sokrészecske rendszerek leírásához elengedhetetlen a dinamika ismerete. A modern fizika pedig végképp nem alakulhatott volna ki, mely pedig mindennapi életünk alapjait jelenti.

Irodalom

- J.D. BARROW: *A fizika világgépe* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 1994.
J.D. BERNAL: *A fizika fejlődése Einsteinig* – Gondolat Kiadó, Budapest, 1977.
H.C. BERG, T. SCHULZE: *2 Lehrkunst, Lebrbuch Didaktik* – Berlin, 1995. Die Himmelsuhr
A. HOBSON: *Physics. Concepts and Connections* – Prentice Hall, Upper Saddle River, 1999.
A. KOESTLER: *Alhajárók* – Európa Könyvkiadó, Budapest, 1956/1996.
MIKONYA GY.: *A tanítás művészete* – Oktatás-módszertani kiskönyvtár, Gondolat Kiadó, Budapest, 2003.
Nemzeti alaptanterv 2003.
RADNÓTI K.: *Az induktív módszer zavarai az oktatásban* – Iskolakultúra 10 (2000. október) 34–44
SIMONYI K.: *A fizika kultúrtörténete* – Gondolat Kiadó, Budapest, 1986.
VEKERDI L.: *Így él Galilei* – Typotex Kiadó, Budapest, 1997.
NÉMETH L.: *Galilei*
MADÁCH I.: *Az ember tragédiája*

GLOBE AT NIGHT

– Mi is részt vettünk a felmérésben

Napjainkban számos újságcikk, rádió- és tévéműsor foglalkozik a környezetvédelemmel. Főleg ezeknek köszönhető, hogy egyre több figyelmet szentelünk a szabadba kerülő vegyi anyagoknak, veszélyes hulladékoknak, és egyre több olyan élelmiszert fogyasztunk, amelyek előállításakor kerültek a szintetikus növényvédő- és tartósítószeres használatát.

Még a környezetünkre tudatosan odafigyelő emberek némelyike számára is ismeretlen fogalom a *fényszennyezés*. Mi is ez tulajdonképpen, és miért kell küzdenünk ellene?

A fényszennyezés (1. ábra) nem más, mint az esti égbolt mesterséges fényforrásokkal történő *felesleges* megvilágítása. Idetartoznak az egymást túlharsogó, az eget pásztázó reklámfények, a helytelenül megtervezett vagy kivitelezett közvilágítás, vagy az idegenforgalmi nevezetességek átgondolatlanul megvalósított díszvilágítása.

A fölfelé irányított fény szóródik a felhőkön, a légköri párán és a lebegő porszemcséken. Ezzel nő az égbolt háttérfényessége, csökken a látható égitestek száma, illetve romlik a látvány minősége. Azt hihetnénk, hogy ez csupán a csillagászattal foglalkozók problémája, valójá-

ban azonban sokkal többről van szó. A túlzott kivilágítás megzavarja az éjszakai állatok tájékozódását, életritmusát, megváltozik a vándormadarak vonulási útvonala, madarak ezrei, rovarok milliói *esnek áldozatul* az égre irányított reflektoroknak.

1. ábra. Esti kivilágítás, tipikus fényszennyezés.

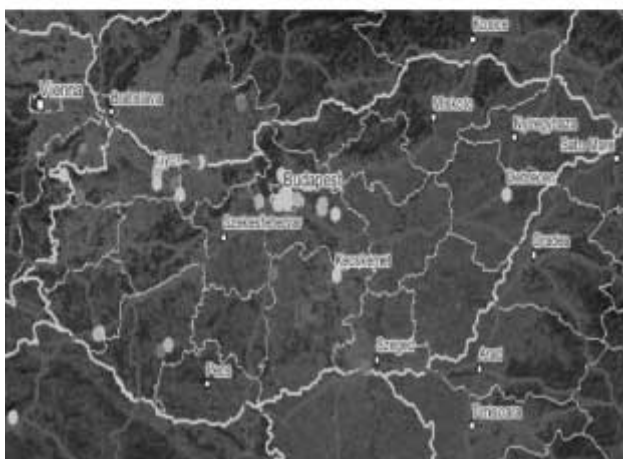




2. ábra. Felhívás a fényszennyezés mérésére a GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) honlapján...

Idén március végén egy világméretű kampány keretében iskolai csoportok és családok bevonásával vizsgálták a fényszennyezés hatásait bolygónk különböző tájain. A

4. ábra. Beérkezett mérések Európában és Magyarországon.



3. ábra. És a magyar felhívás a mérésre.

felhívást (2. ábra) a GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) tette közzé internetes oldalán, innen lehetett a részletes észlelési útmutatót is letölteni, végül ezen keresztül kellett a beszámolót is eljuttatni a gyűjtőközpontba.

A Magyar Csillagászati Egyesület eddig is jelentős erőfeszítéseket tett a fényszennyezés csökkentése érdekében, a témával kapcsolatban honlapunk van, egy debreceni konferencián pedig világitástechnikai szakemberek bevonásával jártuk körül a témát másfél évvel ezelőtt. Örömmel fogadtuk hát a kezdeményezést, és nagy lelkesedéssel fogtunk hozzá az akció dokumentumainak magyarra fordításához. A munkával éppen időben készültünk el, így néhány nappal az akció kezdete előtt itthon is meghirdethettük azt (3. ábra).

Összesen 4591 mérési adat érkezett be az adatgyűjtő központba, köztük több hazánkban is (4. ábra).

Az akció jelentőségét mégsem az összegyűlt adattömegben látjuk. A sajtó híradásai kapcsán rengeteg olvasó, néző, hallgató értesülhetett az eseményről, ezen túlmenően pedig magáról a problémáról. A Google kereső (5. ábra) szerint például 31 000 oldalon találkozhatunk a GLOBE at Night kifejezéssel a világhálón, ebből több, mint 600 magyarul íródott. Egy másik jellemző adat: az MCSE fényszennyezés portálján átlagosan 2–300 lapot tekintenek meg a látogatók hetente. A mérés hetében ez megközelítette a 4700-at. Számos diákcsoport, osztály foglalkozott a kérdéssel, és tapasztalta meg személyesen a fényszennyezés hatását.

5. ábra. A Google 31 000 találatot jelez a GLOBE at Night kifejezésre.

