

DIGITÁLIS PLANETÁRIUMOK SZEREPE A KÖZÉPISKOLAI OKTATÁSBAN

Dömény Anita – Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma
Gyenyizse Péter – PTE TTK Földrajzi Intézet

A csillagos égbolt látványa évezredek óta elbűvöli az embereket, de korábban nemcsak a szépsége volt fontos, hanem a tájékozódásban és időszámításban betöltött szerepe is. Az elmúlt évszázadban az emberek egyre inkább elszakadtak a természettől, így a csillagos ég látványától is. Ma már karóráról, telefonról olvassuk le az időt, GPS mutatja meg a tájékozódáshoz szükséges irányokat. A fiatalok általában a Napon és Holdon kívül más égitestet nem ismernek fel az égbolton, és azok látszó, illetve valódi mozgásaival sincsenek tisztában. Ez a „tapasztalatlanság” megnehezíti a földrajzi és fizikai jelenségek oktatását.

Részben e szemléleti, oktatási probléma megoldása, nagyobb részt viszont a szórakoztatás vágya vezetett a planetáriumok kidolgozásához és az első planetáriumi vetítógép bemutatásához 1923-ban a németországi Jéna városában. Hazánkba viszonylag későn érkezett meg a mindig is drágának számító technika. 1961 és 1968 között a budapesti Vidám Parkban, átmeneti épületben üzemelt egy Zeiss iskolaplanetáriumi vetítő. Ez kapott végleges elhelyezést az 1975-ben megnyílt TIT Mecseki Természettudományi Stúdió és



1. ábra. Analóg és digitális planetáriumi vetítógépek a pécsi Zsolnay Kulturális Negyed Planetáriumában.



Planetáriumban Pécsen. Ez az intézmény volt Magyarország első kőből épített, fix elhelyezésű planetárium, ahol egy hat méter átmérőjű kupolán jelent meg a csillagos égbolt. 1977-ben Budapesten hazánk egyetlen nagyplanetárium, 1984-ben Kecskeméten újabb analóg kisplanetárium nyílt meg. Az elmúlt másfél évtizedben azonban a digitális vetítőberendezések (projektorok) felbontása és fényereje is elérte azt a szintet, hogy egy új, számítógépes szoftverekre alapozott planetáriumi vetítési technika is megjelent hazánkban, ezek a digitális planetáriumok (1. ábra).

Planetárium, oktatás, Z-generáció

A planetárium oktatási és ismeretterjesztő feladatát ma sem lehet jobban megfogalmazni, mint azt *Schalk Gyula* tette az 1977-ben megjelent *Planetárium és csillagászat* című könyvében [1]: „A planetárium feladata éppen az, hogy állandó és folyamatos informátor legyen. Ne múzeum, hanem élő intézmény, amely a legújabb eseményeket tükrözi és a legaktuálisabb kérdésekre reagál. Összekötő híd a kutató csillagász és a nagyközönség között. Mert a planetárium szakmai, tartalmi töltését a kutató csillagászat klasszikus és modern eredményei adják. Ezért is alkalmas az iskolatípusok minden fokán a csillagászat, az égimechanika, a csillagászati földrajz és a navigáció, de az irodalom, a költészet, a történelem, a muzsika és a képzőművészet megjelenítésére is, továbbá minden tárgykörök természettudományos kapcsolatainak elemző feltárására.”

A szemlélet azóta sem változott, csak a technikai lehetőségek – a számítástechnika fejlődésével és széles körű elterjedésével – bővültek. Ma már sok ingyen letölthető és persze jóval több megvásárolható



Dömény Anita 2011-ben geográfus mester fokozatú oklevelet szerzett a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Karán. 2014-ben ugyanitt földrajz-fizika szakos tanárként végzett. Jelenleg a pécsi Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziumában tanít földrajzot, s emellett a Nyugat-magyarországi Egyetem Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskolájának másodéves hallgatója. Kutatási témája a fényszennyezés mérése és modellezése.



Gyenyizse Péter földrajztanár, geoinformatikus. 1995 óta a PTE TTK Földrajzi Intézetében csillagászati földrajzi és térinformatikai tárgyakat oktat, a pécsi Zsolnay Kulturális Negyed planetáriumának előadója. Középiskolás kora óta foglalkozik csillagászati ismeretterjesztéssel, szakkörököt, távcsöves bemutatókat szervez. Több száz ismeretterjesztő előadást tartott, több tucatnyi csillagászati ismeretterjesztő cikke jelent meg. Halszemoptikás digitális planetáriumokra készít műsorokat, filmeket.

csillagtérkép- és planetárium-szoftver segíti az égbolt megismerését, akár sík képernyőn, akár kupolára vetítve. Ha végigbongésszük egy ilyen program(cso-mag) lehetőségeit, akkor azt látjuk, hogy alkalmas mindazon alapvető funkciók bemutatására, amit egy hagyományos, analóg planetárium tud nyújtani, azaz: megjeleníti a csillagokat, csillagképeket és a Naprendszer égitesteit; kivethető az égi koordináta-rendszerek legfontosabb elemei; továbbá beállítható az égbolt tetszőleges időpontra és megfigyelési helyre, valamint bemutatható az égbolt napi és éves mozgása is.

Miben tudnak többet a digitális planetáriumok, mint hagyományos társaik? A megjelenítésben, a szemléltetésben és a fejleszthetőségben! Például az Andromeda-galaxis nemcsak egy kis folt a kupolán, hanem egy virtuális távcsővel ki is nagyíthatjuk a kupolán a szoftverbe integrált fényképét. A digitális planetárium megtéveszti érzékszerveinket, így gömbnek érzékeljük a fejünk felett forgó Földet, miközben annak legfontosabb mozgásairól hallgatjuk a magyarázatot. Képzelteteli űrhajóba ülve közel repülhetünk a forgó Jupiterhez és megszemlélhetjük a Galilei-holdak által létrehozott nap- és holdfogyatkozásokat. Speciális, kupolára szerkesztett filmek segítségével részesei lehetünk a holdraszállásnak, vagy *Darwin* utazásainak. A programozásban és az animáció készítésben jártas oktatók, előadók akár saját igényeikre is szabhatják a szoftverek és a vetítőgép által nyújtott lehetőségeket (2. ábra).

A mai általános és középiskolás korú gyermekek már a Z-generációhoz tartoznak. Életük összefonódik az internettel és az okostelefonokkal. Információ-özönben élnek, néhány percenként új témát igényelnek, ezért őket nehéz rávenni, hogy a tananyag egy részével hosszabban is foglalkozzanak. Ezen gyermekek figyelmének lekötése, tanórai motiválása más módszereket és nagyobb energiát kíván a pedagógusoktól. A Z-generációs gyermekek figyelmé elsősorban a vizuális élményeken keresztül ragadható meg, ezért (is) kiváló eszköz a digitális planetárium több csillagászati és földrajzi tananyag oktatásához.

Konferencia csillagászati ismeretterjesztők és tanárok számára

2015. november 30-án negyedik alkalommal szervezte meg az MTA Pécsi Akadémiai Bizottságának Csillagászati és Űrkutatási Munkabizottsága, valamint a Zsolnay Kulturális Negyed Planetárium a *Planetáriumok és bemutató csillagvizsgálók szerepe az oktatásban* workshopot a pécsi Zsolnay Negyedben. Ennek célja, hogy lehetőséget adjon az érintett egyesületeknek, szervezeteknek, vállalkozásoknak és természettudományokat oktató tanároknak arra, hogy bemutathassák a planetáriumuk, illetve bemutató csillagvizsgálójuk oktatási eszközeit, módszereit, valamint ismertessék a csillagászati oktatással kapcsolatos tapasztalataikat.

A rendezvénynek különös aktualitást adott, hogy 40 éve, 1975. november 30-án indult meg a pécsi planetárium élet hazánk első fix planetáriumában. A rendezvény nyitó eseményeként a planetárium előterében kiállításra került Magyarország első planetárium vetítőgépe mint műszaki-történelmi emlék.

Ezen a workshopon ismertette a tevékenységét több csillagvizsgáló és kisplanetárium (Alsómocsolád, Debrecen, Nagykanizsa), illetve bemutatásra kerültek új digitális műsorok is (*Gyenyizse Péter, Hegedűs Tibor, Kolláth Zoltán*). Több oktatásmódszertani előadás is elhangzott, például *Szűcs László* (Kecskeméti Planetárium) a látvány és a tartalom egyensúlyáról beszélt a tudományos ismeretterjesztésben. *Nuspl János* (MTA CSFK) a planetáriumok és bemutató csillagvizsgálók virtuális kulturális térbe integrálásával kapcsolatos tapasztalatait osztotta meg a hallgatósággal. *Forgács Balázs* (Utazó Planetárium) részletesen ismertette az általános és középiskolákban szerzett tapasztalataikat. Eszerint a diákok szeretik a „pörgős”, látványos műsorokat. Az így átadott érdekes jelenségeket megjegyzik, de az adatokat nem, hacsak nem valami meghökkentő dologról van szó. Az előadásokba beilleszthető néhány „lassabb” rész is, amikor mélyebb magyarázatokra is sor kerülhet. Érdekességként kiemelte, a tanárok általában azt kérik, hogy a műsor ne legyen túl szak-

2. ábra. Néhány példa a digitális planetáriumokban bemutatható objektumokra. Balra: csillagképek figurális ábrázolása és a koordináta-rendszerek vonalai (Stellarium szoftver); középen: a Jupiter és Io holdja (Nightshade szoftver); jobbra: a Lófej-köd és környéke (World Wide Telescope szoftver).



mai, ezzel szemben a diákok sokszor mélyebb tartalomra vágyanak. *Dömény Anita* fizika-földrajz szakos középiskolai tanár (Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs) részletes elemzést végzett a digitális planetáriumok középiskolai földrajz és fizika tananyaghoz való kapcsolhatóságáról, illetve kérdőíves felmérést arról, hogyan vélekednek a diákok a planetáriumban hallottakról. Alább ezt részletesen ismertetjük.

A planetárium kapcsolódása a középiskolai földrajz- és fizikaórák témáihoz

Földrajzóra keretében planetáriumi látogatásra a 9. osztályos első tananyag, a *Föld kozmikus környezete* kínál lehetőséget. E témakör során a diákok a csillagos égbolt jelenségeiről, a Naprendszer tagjairól, az űrkutatásról és a földi térben és időben való tájékozódásról szereznek információkat. Mindezek egyszerű kiegészítője a planetáriumi előadás, ami az égitestek szemléltetése mellett a csillagászatban használatos gömbi koordináta-rendszer egyes elemeinek (például égi egyenlítő, horizont, ekliptika, tavaszpont) megértését is elősegíti.

Az emelt szintű földrajzérettségire való felkészülést is kiegészítheti a planetáriumi látogatás. A diáknak az emelt szintű érettségien csillagászat témában – többek között – példák alátámasztva értelmeznie kell a csillagképek látszólagosságát, a Hold felszíni hőmérsékletének és légkörhiányának kapcsolatát, magyaráznia kell a törpebolygók és üstökösök kialakulását, valamint mozgásuk jellemzőit.

A fizika tantárgy tanítása során is több alkalom kínálkozik planetáriumi látogatásra. A gimnáziumi fizika kerettanterv „A” változata szerint a csillagászati témakör először 9. osztályban kerül elő. A planetáriumi vetítés ekkor az Univerzum tér- és időméreteinek összevetését, valamint a GPS és Nap segítségével történő helyzetmeghatározás megértését segítheti elő. E tanterv szerint a diákok 11. osztályban négy csillagászati témával találkozhatnak. A Naprendszerről való ismeretszerzés közben megtanulják a különbséget a holdfázisok és a holdfogyatkozás kialakulása között, megértik a bolygók fizikai viszonyait, légköre és felszíne közötti kapcsolatot. A planetáriumok számára új és talán kihasználatlan lehetőségként kínálkozik, hogy a kerettanterv szerint a diákoknak tudniuk kell kritikai elemzést adni az űrben játszódó fantasztikus filmek fizikai tartalmáról. A csillagokról szóló leckében a csillagok méretviszonyainak és energiatermelésének megértése mellett a diákok előtti feladatként áll „a világunkban zajló folyamatos változás gondolatának elfogadása a csillagok fejlődésének kapcsán”, valamint a „földi anyag és a csillagkeletkezési folyamat közötti kapcsolat átélése”. Az űrkutatás alapvető eszközeinek, fő törekvéseinek áttekintése és az emberiség fejlődésében betöltött szerepe mellett a diákoknak tudniuk kell érvelni a magasabb rendű értelem egyedi mivolta mellett és ellen, valamint mérlegelniük kell a Föld elhagyásának lehetőségét, és át kell látniuk az emberiség kényszereit és felelősségét ezzel

kapcsolatban. Az Univerzum szerkezetéről és keletkezéséről szóló tananyagrészen a diákoknak olyan fogalmi kapcsolatokat kell megérteniük, mint a tágulás és a kezdet, a tér és idő, vagy az önmagában nem létező és a mindennapi életben használt idő.

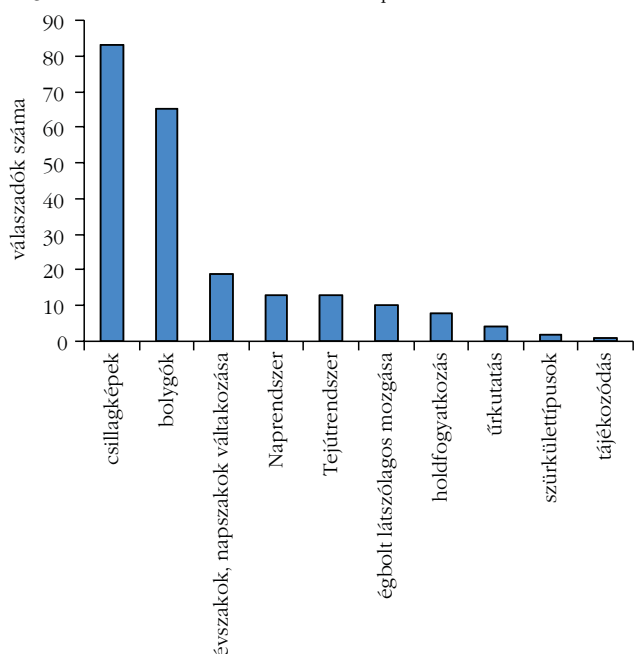
A gimnáziumi fizika kerettanterv „B” változata szerint a diákoknak csillagászat témakörben 9. osztályban a Kepler-törvényeket és a gravitációs erőtvényt, valamint 11. osztályban az általános leíró csillagászat alapjait (égitestek, Naprendszer, csillagrendszerek, a táguló Univerzum stb.) kell megtanulniuk [2].

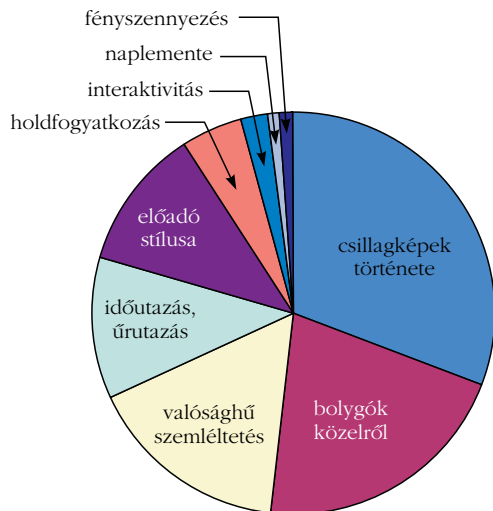
Tanulói tapasztalatok a földrajzórai planetáriumi látogatásról

A pécsi Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziumában hagyományak számít a tanórai keretekben történő planetáriumlátogatás. Az előadás és vetítés során a gyerekek megismerhetik és valóságként megtapasztalhatják a nappalból éjszakába való átmenet jellemzőit, az aktuális éjszakai égbolton látható jelenségeket különböző földrajzi hosszúságokon, a tájékozódáshoz szükséges alapvető információkat, az égitestek látszó járását és azok mozgásának jellemzőit, Naprendszerünk tagjainak főbb tulajdonságait, valamint galaxisunk alapvető jellemzőit. A földrajzórai planetáriumi látogatás eredményességét és tapasztalatait az iskolában tanuló, az adott tanévben planetáriumi látogatáson részt vevő 9. évfolyamos diákok körében vizsgáltuk. A hat kérdésből álló kérdőívet 109 diák töltötte ki.

Az első kérdéssel azt kívántuk felmérni, hogy mire emlékeznek a diákok két hónap távlatából a planetáriumi előadás során elhangzott információk közül (3. ábra). A megkérdezettek leginkább a csillagképekről és a bolygókról elhangzott információkra emlékez-

3. ábra. Mire emlékeznek a diákok a planetáriumi előadásból?





4. ábra. Mi tetszett legjobban a diákoknak a planetáriumi előadásban?

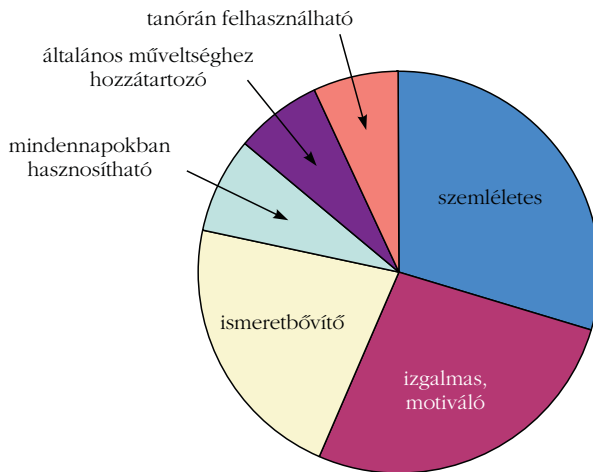
nek, a különböző mozgásokat (például a Nap és az égbolt látszó mozgása) csupán a diákok 15-20%-a tudta felidézni.

A második kérdéssel a diákok preferenciáját mértük fel: meg kellett nevezniük, hogy mi tetszett nekik legjobban az előadásban (4. ábra). A diákok nagyjából fele leginkább a csillagképekről szóló történeteket és a bolygók közelről történő megismerését élvezte. 15%-uk a valóságghű szemléltetést, 10%-uk az időbeli és térbeli utazást, valamint az előadó érthető és egyben szórakoztató stílusát emelte ki.

A harmadik és negyedik kérdés a látogatás hasznosságáról alkotott tanulói véleményt mérte. Arra a kérdésre, hogy visszaemlékezett-e tanulás közben vagy dolgozatírásnál a planetáriumban hallottakra és látottakra, a diákok körülbelül 70%-a igennel felelt.

A diákok körülbelül negyedének megítélése szerint a planetáriumi látogatás azért hasznos, mert szemléletes, negyede szerint azért, mert izgalmas és motiváló, 20%-uk szerint azért, mert új, kiegészítő információkat szerezhetnek. Kisebbségben vannak azok, akik szerint a planetáriumban szerzett információk a mindennapokban használhatók, az alapműveltségbe illeszthetők, illetve tanórákon felhasználhatók (5. ábra). Két diák úgy gondolja, hogy a planetárium a városi gyerekeknek hasznos, mert így ők is láthatják a fényszennyezéstől mentes égbolt jelenségeit.

A hatodik kérdése adott válaszokból kiderült, hogy a 109 diák közül – a tanórai planetáriumi látogatás óta – heten voltak a Zsolnay Kulturális Negyedben vala-



5. ábra. Miért volt hasznos a planetáriumi látogatás?

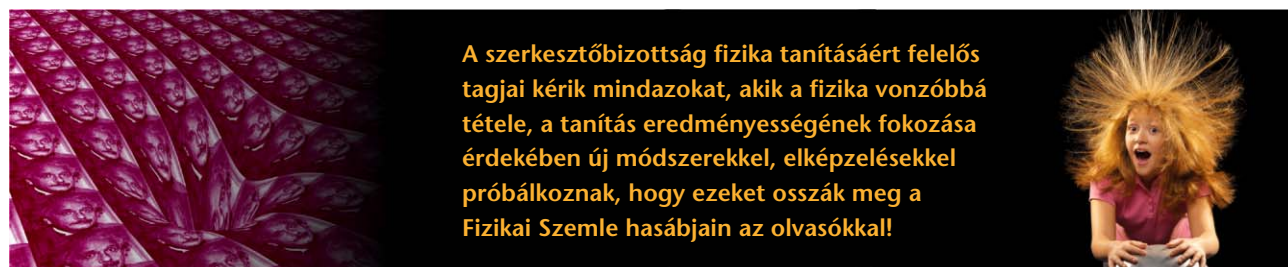
milyen tudományos-ismeretterjesztő programon, többségük ismét planetáriumban, néhányan pedig más ismeretterjesztő előadáson. A planetáriumi látogatás hatására a diákok 20%-a szívesen elmenne földrajzóra keretében éjszakai csillagnézésre vagy távcsöves bemutatóra, néhány gyerek csillagászati előadásra, fotókiállításra vagy ismételten planetáriumba.

Záró gondolatok

Hova lehet vinni planetárium látogatásra az érdeklődő általános és középiskolás osztályokat? Hazánkban jelenleg három analóg planetárium (Budapest, Kecskemét, Eger) és mintegy tucatnyi digitális planetárium működik, de az utóbbiak száma évről évre nő. Ma ilyen berendezésekkel találkozunk Budapesten (ELTE TTK), Pécsen (Zsolnay Kulturális Negyed), Bakonybélben (Pannon Csillagda), Szombathelyen (NyME TTK), Mosonmagyaróváron (FUTURA), a Zselici Csillagparkban, Debrecenben (Agora) és Alsómocsoládon is. A fix planetáriumokon kívül több „utazó” planetárium is járja az országot. Ha ezek elérhetetlennek tűnnek, akkor minden tanárkollégának ajánljuk az internetről ingyenesen letölthető szoftverek (például a Stellarium) használatát a tanórákon, amelyekkel a planetáriumi élmény részben pótolható.

Irodalom

- Schalk Gyula: *Planetárium és csillagászat*. Gondolat Kiadó, Budapest (1977) 13.
- http://kerettanterv.ofi.hu/03_melleklet_9-12/index_4_gimn.html



A szerkesztőbizottság fizika tanításáért felelős tagjai kéri mindazokat, akik a fizika vonzóbbá tétele, a tanítás eredményességének fokozása érdekében új módszerekkel, elképzelésekkel próbálkoznak, hogy ezeket osszák meg a Fizikai Szemle hasábjain az olvasókkal!