

TERMÉSZETTUDOMÁNYI ALAPÚ ÓRIÁSPROJEKTEK TERVEZÉSE

– a Fizika Napja a győri Krúdy Gyula Középiskolában

Mészáros Péter

A győri Krúdy Gyula Középiskolában immár hagyománnyá vált, hogy mindegyik tanévben megszervezzük a *Fizika Napja* elnevezésű rendezvényt. Az egy vagy két napos, Csodák Palotája-jellegű esemény egy-egy fogalom vagy jelenségkör köré fűz fel kísérleteket, eszközöket, amelyeket hatvan-hetven helyszínen, tetszőleges sorrendben tekinthetnek meg a látogatók. A rendezvény különleges értékét az adja, hogy az egyes kísérleteket diákjaink készítik elő és mutatják be, magyarázzák az érdeklődőknek, sok ötletet és eszközt ők maguk fejlesztenek ki. A legtöbb helyszínen látogatói aktivitást is igényel.

Elsődleges célunk az volt, hogy a fizikát közelebb hozzuk az emberekhez.

Egy magyarországi felmérés szerint [2] a diákok többsége nagyon ritkán kísérletezik, és nem egészen 5 százalékuk találkozik rendszeresen, minden fizikaórán kísérletekkel (ezek jelentős része is tanári demonstráció). A „krétafizika” módszerrel oktatott diákok kevésbé tekintik fontosnak a fizikát, tartanak tőle, és ha lehet, elkerülik.

Rendezvényeink jelentősége mérhető a szakmát és a közéletet képviselő vendégek jelenlétével (tanárok, tudósok, műszaki szakemberek, önkormányzati tisztviselők), de mérhető a növekvő látogatószámmal, valamint a médiában való egyre hangsúlyosabb megjelenéssel is.

A *Fizika Napja* hatására több látogatónk adott hangot annak a nézetének, hogy Győrben is szükség lenne egy állandó, interaktív, tudományos intézményre. Ez lehetőséget adhat a fiataloknak a szabadidő hasznos eltöltésére és segíthetné az értelmesen kíváncsi, kreatív, gondolkodó felnőtté válást.

Reményt keltőnek tűnik, hogy Győr Önkormányzata a Széchenyi Egyetem területén, vele együttműködésben hozza létre a MOBILIS nevű központot, amely főleg a közlekedés témakörére alapozná tudományos interaktív kiállítását.

Az eddig bemutatott témák

És mégis forog a Föld!

Az első *Fizika Napja* (2005. szeptember 30. – október 1.) apropóját az adta, hogy a 2005-ös évet az ENSZ a *Fizika Nemzetközi Évének* nyilvánította.

A csaknem harminchárom órán át működő Foucault-ingával bemutattuk, hogy forog a Föld. Eközben

A szerző az elmúlt 10 tanévben a győri Krúdy Középiskola fizikatanára volt, jelenleg a MOBILIS Interaktív Kiállítási Központ létrehozásán dolgozik.

körülötte az aulában 42 helyszínen 53 diákunk kísérleteket mutatott be a forgómozgás, körmozgás, ingamozgás témaköréből. Mivel az inga folyamatosan működött, éjszakára is az iskolában maradtunk.

A szervezést, lebonyolítást végző három tanár (*Mészáros Péter, Lévai Tiborné, Kurcsics Rafaella*) és a diákok meglepődéssel fogadták a látogatók és a sajtó intenzív érdeklődését. Ez a tény, illetve az, hogy a kísérleti nap dokumentációjával a Magyar Nukleáris Társaság országos pályázatán 100 000 Ft-os különdíjat nyertünk, folytatásra ösztönzött minket.

Itt az idő!

A következő tanév *Fizika Napjának* (2007. január 19–20.) fő témájaként az *időt* jelöltük meg. Innen számítva a *Fizika Napja* léptékeiben változott meg. A bevont egyéb tudományterületek miatt már 70 fölötti helyszínnel, 120 diákkal, 20 fölötti tanárlétszámmal, jóval nagyobb költségvetéssel, több szponzorral, és az egyik kisaulával is kibővülve, már több mint kétszer annyi (3000 fölötti) látogatót fogadtunk.

A klasszikus értelemben vett fizika csaknem háttérbe szorult, és olyan helyszínek is vonzották az érdeklődőket, mint a filmtrükkök, az időérzék-ritmusérzékreakcióidő-bioritmus mérés, öregítés, oszcilláló kémiai reakciók, a „kitalált középkor” problémája, más időzónák webkamerával meglesett eseményei, művészi-iparművészeti alkotások, néprajzi, zenei, történelmi, gasztronómiai vonatkozások, és az időkapszula-ként működő digitális homokóra. A 15 km-es(!) idő-





szalag a Nagy Bummtól napjainkig jelölte a főbb fizikai és földtörténeti eseményeket, a vége felé léptéket váltva az utóbbi néhány ezer év történelme érdekében. Egy órásmester a különböző működési elvű, különleges óraszerkezeteit hozta el hozzánk.

Merülj el a tudományban!

A harmadik tanév témakörének a víz fogalmát jelöltük ki. Sajnos a hidrosztatikát és áramlástant központilag kihúzták a tantervből, így a fizika egyik leglátványosabb, könnyen megérthető jelenség- és problémakörét „tömbösítve”, „nosztalgia rendezvény”-ként mutattuk be (2007. november 30. – december 1.).

Elértük a 3500-as látogatói számot, szponzoraink és segítőkink 60-nál többen voltak, költségvetésünk százezres nagyságrendre rúgott.

A szponzorok komolyabb eszközöket kölcsönöztek, sőt teljes kísérleti helyszíneket is berendeztek nekünk, ahol diákjaink mutatták be és magyarázták el a működést. Ilyen volt a tűzoltók segítségével elvégzett létrás Torricelli-kísérlet és a zárt téri vízagyúzás, a Győri Búvár Egyesület búvár felszerelése, a Pisztráng Kör

természetvédelmi óriásjátékai, a Pannon-Víz műszerei, makettjei, a Vízügyi Igazgatóság homokzsákjai, tablói, az esztergomi Duna Múzeum vízgépei, a szentendrei Skanzen kipróbálható muzeális eszközei, az evezős klub ergométerei, és szakácstanulóink halétel-készítési bemutatója.

A klasszikus fizikai kísérletek, mint például az örvények, vizes rakéta, folyékony nitrogénes, szárazjeleges és kémiai kísérletek, kólaszökőkút, jégzobrárszat, szappanbuborékok, ismét az alaphangulatot adták a tudományok sokszínűségének összhangjához. A Duna méretarányosan, 300 méteres tekergett fölöttünk a Fekete-erdőtől a Fekete-tengerig, megjelölve a főbb nevezetességekkel. A győri kapcsolódású *Jedlik Ányos*ról a szódásüveg kiállítás keretében emlékeztünk meg. Az összeállítható aquaduct, a három méteres viza-puzzle, a felpróbálható hajóskapitányi egyenruha még maradandóbb élményekről gondoskodtak.

Tiszta égés!

A tűz és a hőtani jelenségek természettudományi alapjait, valamint szerteágazó hatásait mutattuk be 54 helyszínen 110 diákkal (2009. január 30.).

A flambírozás, a működő vulkán, a vitorlázó repülőgép, az éghetetlen papír, a mini hőlégballon, a gertyaöntés, belsőégésű motorok, a látványos kémiai kísérletek és szabadtéri robbantások mind élményszerűvé, kézzelfoghatóvá tették a tudományos alapokat.

Költségvetésünk ismét százezres nagyságrendű volt és 2200 látogatót fogadtunk.

Nézz, láss, szárnyalj, gondolkozz!

Mivel 2009–10-ben a *Csillagászat Nemzetközi Évét* (Galilei-évforduló), illetve a Holdra-lépés 40. és *Farkas Bertalan* űrutazásának 30. évfordulóját ünnepel-





tük, az ötödik *Fizika Napja* (2010. január 29.) témájú a *csillagászatot* választottuk.

Kiemelt díszvendégünk, Farkas Bertalan egy előadással is megtisztelt minket, illetve autogramokat osztott a látogatóknak. A Foucault-ingát öt év múltán újra elindítottuk a megnyitón. Az Magyar Csillagászati Egyesület győri csoportja is kitelepült különleges eszközeikkel: volt mini planetárium csillagászati mesékkel fűszerezve, naprendszer méretarányos bolygókkal, Stonehenge teljes makettje, csillagászati témájú szobrok és fotók, meteorit-becsapódás modellezése, űrtechnikai, időmérési és egyéb műszaki problémákat bemutató helyszínek. *Bay Zoltán* egykori kollégája, *Mészáros Sándor* kölcsönözte számunkra a holdradar makettjét. A Star Wars-legendakör nem csak számítógépes kvízben jelent meg, hanem fénykardos párbajt is lehetett vívni. Az otthon is elkészíthető különféle rakétáknak a 6 m magas házi készítésű űrhajó adott különleges háttérrel. A Polaris TV 10 órás élő műsort közvetített a rendezvényről.



Projektpedagógiai megközelítés

Mindent el kell követni azért, hogy a természettudományi tantárgyak ismét visszanyerjék vonzerejüket. Módszertani oldalról érdemes elkezdni a természettudományok vonzerejének visszaállítását. Ehhez egy lehetséges eszköz a projekt módszerrel megvalósított tanítás-tanulási folyamat.

A science-oktatás hirdetői inkább a „sokról keveset” tudás, a rendszerben gondolkodás mellett érvelnek, és a tantárgyasított oktatás követőit „kevésről sokat” tudóknak, adott szakterületben elmélyülteknek, de beszűkülteknek tekintik.

A science-típusú oktatás megítélése nem egységes. *Németh Judit* fizikussal, *Németh László* író lányával készült riportban [3] a professzorasszony kifejti édesapja és a saját véleményét is erről az oktatási formáról. Németh László szerint a gyakorlat azt mutatja, hogy a fizikát nem lehet a többi természettudománnyal együtt tanítani. Fontos a tantárgyak sorrendje. Például a harmonikus rezgőmozgást lehet alkalmazni bizonyos jelenségekre, de semmi értelme a genetikával együtt tanítani. A természettudomány rendszerszerűen az összetett jelenségek magyarázata kapcsán kerül előtérbe.

A projekt módszer két módszertani problémára ad megoldást. Egyrészt az ismeretszerzés csoportos és egyéni tevékenységen, kutatómunkán keresztül, élményszerűen történik, nem tanári kinyilatkoztatás elfogadása által. Másrészt jobb hatásfokú, alkalmazás szintű tudást eredményez. Egy projekt minden tagja hozzá tud járulni a feladat megoldásához a maga résztudásával, ezáltal a hasznosság, nélkülözhetetlenség, a közös alkotás jóleső érzése révén rögzül minden teljesítményképes tudással. A tudományokra való oktatásban az elmélyült kooperativitásnak kellene megjelennie.

Motiváció

Projektmunkába csak erős belső motivációval rendelkező diákokat lehet jó hatássfokkal bevonni. Akinek nincs elkötelezettsége akár a konkrét téma, akár a csapatmunka iránt, hamar unalmasnak, értelmetlennek tartja a projektet.

Részfeladatot a diákok önkéntesen vállalnak. Így biztosítani lehet, hogy testhez álló feladatot kapjanak, és annak kidolgozásában kitartóan és szívesen vegyenek részt.

A projektnek akkor van értelme, ha az eredményeket bemutatathatják. Az óriásprojekt prezentációja a *Fizika Napja*. Egy több hónapos előkészítési folyamat csúcspontja az egy vagy két napos bemutató.

A bemutatók pedagógiai tanulsága, hogy értelmes, érdekes célok érdekében a diákok lelkesíthetők, összefoghatók, erre hajlandók szabadidőt, energiát áldozni. Sikeresen elvégezhető feladatokkal szívesen foglalkoznak.

Az előkészítési fázisban kutatómunkát végeznek: modellezéssel, kísérleti próbálkozásokkal, mérésekkel, becslésekkel foglalkoznak. A prezentáció már „csak” ismeretterjesztés.

A csoportkohézió célként és eszközként is megjelenik: közös élményt jelenthet a különleges helyzetek és látogatók kezelése, a kétnapos rendezvények esetében az iskolai bentlvas.

A diákok önkéntesen, nem érdemjegyért, nem elismerésért dolgoznak. Viszont az utólagos értékelés nagyon fontos. A végső szóbeli összegzés, globális értékelés, visszajelzések tolmácsolása erősíti a diákok önbecsülését, a későbbi munkamorálra erősen hat.

Humán-reál kapcsolat

Megfigyelhető, hogy a *Fizika Napján* nem csak fizikát szerető diákok vesznek részt, sőt általában még nem is csak a természettudományokat kedvelők jelentkezők.

A helyszínnek körülbelül harmada humán és egyéb tudomány, például történelem, irodalom, sport, művészetek, gasztronómia, néprajz, nyelvészet, média, szociológia tartalmú. azaz a természettudományok humán vonatkozásait is a látogatók elé tárjuk.

Tanár-diák kapcsolat

A felnőtt jelentősége átalakul a folyamatban. Kiderülhet, hogy ő sem tud mindent. A diáknak is lehetnek jó ötletei, megoldási javaslatok, esetenként jobb, mint a tanárnak. A tanórai és szabadidős tevékenység fogalma is egyre közelebb kerül egymáshoz.

Komplex hatás fejlődik ki. A diák saját és mások tapasztalatai, sikerei, kudarcai révén olyan információkhoz jut, olyan hatások, élmények érik, amilyenek egy átlagos tanórán elképzelhetetlenek. Az előkészítésben kortársainak, sőt tanárainak kell magyarázni, érvelni, néha őket kell tanítani. A tanítva tanulás, mint módszertani eszköz rendkívüli hatású. A bemutató során pedig lehetőség adódik a fiatalabbaknak, kortársaknak, idősebbeknek, laikusoknak és szakmai érdeklődőknek elmondott magyarázatokra.

A diákok fejlesztik az önállóságukat, kreativitásukat. Megtanulják becsülni az erőfeszítéssel, kitartással elért eredményt, és azonnali visszajelzést kapnak sikereikről, az előkészítés és a bemutató ideje alatt is.



Diákok és tanárok szervezése

Az érettségi előtt kevésbé terhelhetők. Mindig vannak már végzetek is, akik visszatérve bekapcsolódnak a szervezésbe, lebonyolításba.

A nagy létszámú diák és tanár miatt web 2.0-ás technikákat is kell alkalmazni a folyamatos kapcsolattartásra, információáramlásra: például levelezési listát hozunk létre, msn-en felvesszük egymást, linkmegosztó oldalt működtetünk.

A tanárok 30 körüli létszáma is komoly szervezést igényel. Minden helyszínhez tartozik egy tanár, aki főleg véleményezéssel, módszertani ötletekkel segíti a kidolgozó diákokat. Egy tanár több helyszín segítője is lehet.





Eszközök szervezése

A felhasznált demonstrációs és kísérleti eszközök beszerzésére több lehetőség is van. Kisebbségi részben szertáraink eszközeire alapozunk.

Vannak olyan eszközök, amelyeket szponzor cégek, magánszemélyek kölcsönöznek, esetleg támogatásként adnak.

Egyes cégek, szervezetek külön helyszínt kapnak, hogy kitelephülhessenek hozzánk eszközeikkel. A diákok mindig közreműködnek a bemutatásban. Így megtartjuk az iskolai jelleget, nem válunk szakmai kiállítókká.

Legnagyobb jelentősége az eszközök házilagos készítésének, a meglévő és összegyűjtött eszközök módosítással való felhasználásának van. A diákok kreativitása itt kapja a legnagyobb teret. Sok esetben külső szakember, esetleg karbantartók munkájára is szükség van.

Helyszínek kialakítása

A tervezés lépcsőfokait minden résztvevőnek végig kell járnia: az első a szinopszis megalkotása, vagyis a bemutatandó főbb fogalmak, problémák, jelenségek felsorolása. A második lépésként el kell képzelni, hogy a látogató konkrétan mit láthat-hallhat-csinálhat. Harmadik lépés a technikai adatok meghatározása: anyag-, eszköz- és pénzigény tervezése.

Média

A média-megjelenés több szempontból is nélkülözhetetlen. Ezzel lehet a szélesebb közvélemény elé tárni az iskolai életet, és növelni a vonzerőt.

Győr és környéke iskolái, prominens személyiségek és szakmai szervezetek képviselői kapnak meghívót. A rendezvényről szóló hírek a helyi, regionális és országos média írott és elektronikus változataiban mind előfordultak.

Az elmúlt öt rendezvény összesen 127 média-megjelenése között érdemes megemlíteni a következő médiumokat: *Kisalföld*, RTL Klub – *Híradó*, MR1 Kos-

suth Rádió – *180 Perc és Mindennapi Tudomány*, MR6 Régió Rádió, *Meteor* folyóirat.

Az utólagos összegző híradások, köszönetek tolmácsolása és az archiválás (fotó, videó, vendégkönyv) is nagy jelentőségű.

Informatikai háttér

Az előkészítés során a résztvevők egy levelezési listára kerülnek fel, itt áramlanak az aktuális információk, határidők, bárki kérdéseket, problémákat vehet fel, azokra válaszolhat, másoknak adhat ötleteket, segítséget. Az msn a valós idejű kapcsolatokat segíti.

Adatokat, információkat alapvetően a könyvtárban és az interneten lehet gyűjteni. Össze kell állítani .doc, .pps anyagokat, de zenei, videós, animációs, filmes gyűjteményekre is szükség van, illetve a helyszíni kísérleti eszközök egy része is számítógéppel működik. Volt példa rá, hogy kreatív diákok maguk készítettek filmet. A szkennelés, nyomtatás, fénymásolás, logótervezés, feliratkészítés, díszítés, előzetes fotózás, beharangozó cikkek írása-terjesztése, meghívótervezés, egyéb listák összeállítása mind-mind informatikai feladatot ad diáknak és tanárnak.

Az utóbbi négy alkalommal olyan helyszíneket is működtettünk, ahol a látogatók feladatokat hajthattak végre. Az elért eredmények értékelése központi adatbázisba került, és a látogató kilépéskor összesítve, névre szóló tanúsítványon kapta kézbe eredményeit.

A helyszíni informatikai háttér a következőket jelentette. A helyszínek körülbelül felénél volt helyi hálózatba kötött számítógép, így bármelyik képét meg tudtuk jeleníteni egy nagy, központi projektoron, némelyik munkaállomás külső netet is igényelt, illetve adatbázisba küldött adatokat a látogatókról. A regisztrációnál nyomtattuk ki a tanúsítványokat. Webkamerán külföldről is követték az eseményeket. Együttműködésünk a Polaris TV-vel volt az egyik legnagyobb technikai kihívás. A háttérzenék, webes vendégkönyv, kisfilmes bemutatók, interaktív animációk mind előkészítést, helyi tevékenységet igényeltek.

Összegzés

A *Fizika Napja* már nem pusztán a fizikáról és általában a tudományok jelentőségéről szól, hanem magán túlmutatva megerősíti azt a közvélekedést, miszerint a krúdyos diákok – tanáraikkal karöltve – kreatívak, kitartóak, összetartóak, és egy olyan értékeket létrehozó közösséget tudnak alkotni, amely csapatba érdekes és megtisztelő tartozni.

Irodalom

- Mészáros Péter: A Fizika Napja(i) a Krúdyban (fotógalériával). <http://hyperion.krudy.gyor.hu/www/page/96/>
- Jarosievitz Beáta: Az informatika, multimédia lehetőségei az oktatásban. Tézisfüzet, Budapest, 2005, www.ady-kozgazd.sulinet.hu/drupal/sites/default/files/tanarok/JB/jarosievitz_tezis.pdf
- Tóth Teréz: A világ érdekessége és a természettudományos oktatás, beszélgetés Németh Judittal. *Új Pedagógiai Szemle* 2007/02, www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2007-02-np-Toth-Vilag