

TEHETSÉGGONDOZÁS HAZAI ÉS NEMZETKÖZI PROJEKTEKKEL

NURTURING THE TALENTS WITH NATIONAL AND INTERNATIONAL PROJECTS

Dr. Jarosievitz Beáta

Ady Endre Fővárosi Gyakorló Kollégium, SEK Budapest Ált. Isk. és Gimnázium

ÖSSZEFOGLALÁS

Eddigi kutatásom során kérdőíves felméréssel próbáltam felmérni a tanulók fizika iránti attitűdjét, motiváltságát, informatikai felkészültségét.

A vizsgálat eredményeként világossá vált, hogy ha azt szeretnénk, hogy tanulóink sokoldalú, magas szintű, jól alkalmazható fizikatudással, fejlett természettudományos szemlélettel, valamint lelkesedéssel kerüljenek ki a középiskolából, akkor feladatunk színesíteni, érdekesebbé tenni a fizika órákat. Az órák érdekesebbé tételéhez be kell vonni az informatika, multimédia által kínált lehetőségeket is. A tanulók attitűdjének megváltoztatásáért több hazai és nemzetközi projektet szerveztem, koordináltam. Az attitűdjavító projektek segítségével sikerült közeledni ahhoz a célhoz, hogy a diákok önálló, kreatív gondolkodású tanulókká váljanak, kísérleti, elméleti, matematikai és IKT (számítástechnikai) jártasságukat egyesítve, egységes és hasznos tudást szerezzenek.

Ilyen projektek voltak:

- ♦ *Humáninfra-képalkotás*
- ♦ *Egésztestszámlálás – különböző berendezések és fantomok alkalmazása*
- ♦ *A trícium inkorporációjának meghatározása matematikai modellel*
- ♦ *XPERIMANIA I, II. nemzetközi projekt*

ABSTRACT

In my previous research work I studied the students' attitude to physics, their motivation and their IT skills by a wide poll made by questionnaires. As a result of the survey it has become clear that science classes should be made more colourful and interesting, if we want to let our students leave the secondary school with adequate level of knowledge and with applicable skills in physics, chemistry and other natural sciences. To turn classes more interesting it is necessary to take advantage of the opportunities offered by IT and multimedia.

In order to change the attitude of the students I organized and/or took part in national and international collaborative projects where the use of ICT was required.

The successful projects are:

- ♦ *Humaninfra-imaging*
- ♦ *Whole body counting – use of different equipments and phantoms*
- ♦ *Application of computerized mathematical model for determination of the incorporated tritium*
- ♦ *XPERIMANIA I, II. international project*

KULCSSZAVAK/KEYWORDS

IKT, projektmódszer, tehetséggondozás
ICT, project method, talents' nurturing

BEVEZETÉS

A világ természettudományos oktatása válsággal küzd. A társadalom valamennyi tagjában, de elsősorban a fiatalokban tudatosítanunk kell, hogy a XXI. századi társadalom a természettudományon alapszik, nem lehet nélküle létezni, élni, hiszen nincsen orvosi diagnosztika röntgen nélkül, nincsen mobiltelefonunk LCD nélkül, nincsen banki átutalás informatikai adatbázisok nélkül, stb. A sor végtelen. Ahhoz, hogy ebben a társadalomban „valahol otthon legyünk”, nagyon nagy szükség van arra, hogy diákjainkkal megszerettessük, megkedveltessük a természettudományos tárgyakat, a matematikát, fizikát, kémiát, biológiát, informatikát.

Hogyan tovább?

A jövőre nézve nagyon fontos a tehetséges tanulók minél korábban történő felismerése, motiválása, felkarolása, támogatása, valamint a természettudományos ismeretek széleskörű terjesztése, és a médiában való hatékonyabb kommunikálása.

Éppen ezért nekünk, szaktanároknak ki kell használnunk a rendelkezésünkre álló pedagógiai eszközöket ahhoz, hogy megfelelő módon kezeljük a tehetségeket. Jóllehet a gyerek fejlődésében a szülők és a családi közeg döntő fontosságú, de a tehetség felismerése és kezelése az iskola és a mi feladatunk – pedagógusoké. A legfontosabb feladatunk elfogadni, felismerni és segíteni a tehetséges tanulót, fenntartani érdeklődését az iránt a diszciplína iránt, amelyben kiemelkedő képességűnek mutatkozik.

Előadásomban néhány hazai és nemzetközi sikeres projektről szeretnék beszámolni. A projekteknek köszönhetően a tanulók különböző feladatok feldolgozásában vettek részt. A téma feldolgozása alatt a diákok teljesen szabadon érvényesíthették kreativitásukat, ötletüket, a számítógépet, az Internetet eszközként használták.

A bemutatásra kerülő hazai és nemzetközi projekteket az utóbbi öt évben valósítottam meg, koordináltam:

Út a tudományért projektek: Humáninfra-képzőkötés (szomatoinfra-diagnosztika), Radioaktív izotópok inkorporációjának átfogó vizsgálata (támogatta a Tempus Közalapítvány, valamint az OKM) [1, 2, 3].

XPERIMANIA I, II. (az Európai Sulinet hirdette meg: European Schoolnet – EUN: www.eun.org) [1, 2, 3]. A projektek fő célja az volt, hogy az általános és középiskolás diákok számára közelebb hozza a természettudományos tárgyakat, megszerettesse a kísérletezést, kutatást, összekapcsolja a tudományt a hétköznapi élettel. Mindegyik projekt igen hasznosnak bizonyult, észrevétlenül is hozzájárult a digitális pedagógia oktatásba való beépüléséhez, valamint a tehetséggondozáshoz.

HUMÁNINFRA –KÉPALKOTÁS

Kutatócsoportom tagjaival (akik tehetséggondozó kollégiumunk tanulói) a Humáninfra-képzőkötés (szomatoinfra-diagnosztika) projektünkkel már két éve foglalkoztunk.

Kutatásainkat a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem kutatócsoportjának segítségével végeztük. Az egyetemi kutatócsoport által kifejlesztett „Szomatoinfra” vizsgálat teljes mértékben ártalmatlan, hiszen csak a test által kisugárzott természetes infrasugárzást méri, ezért a vizsgált emberi testet és szervezetet semmilyen módon nem éri külső behatás, sugárzás. Ezáltal a módszer non-invazív (nincsenek veszélyes, ionizáló sugárzások) és így nem károsítja a szöveteket. A diagnosztikai rendszer alkalmazása igen hasznos. Az emberi testről készített infravörös felvételeket nem közvetlenül a betegségek megállapítására, hanem pre-diagnosztikai célra használják.

A humánbiológiához, biofizikához kapcsolódó projektünknek köszönhetően megismerhettük a témával kapcsolatos szakirodalmat, elsajátítottuk az új fogalmakat (szomatológia, szomatoinformatika, szomatometria, szomato-biometria stb.), az új számítógépes szoftver előnyeit, a képalkotás és a transzformációk lehetőségeit. Az informatikai háttér folyamatos fejlesztése nagy előrelépést jelentett, hiszen a szoftver már képes volt a felvett kétdimenziós infra-felvételeket háromdimenziós képpé alakítani, kinagyítani a vizsgálandó területeket. Az új program segítségével diákjainkkal mi is összehasonlíthattuk az általunk készített infra-felvételeket azokkal a felvételekkel, amelyek a betegről előzetesen készültek valamilyen más módszerrel pl: szcintigráfias, valamint röntgen diagnosztikával.

Publikus eredményeinket a kutatócsoportom diákjai szóbeli előadással, poszterrel és prezentációval ismertették mások számára a 2008. július 13-20. között Budapesten szervezett ESE 2008 (www.es2008.com) Európai Tudományos- és Technikai Diákalkotó Kiállításon.

EGÉSZTESTSZÁMLÁLÁS – KÜLÖNBÖZŐ BERENDEZÉSEK ÉS FANTOMOK ALKALMAZÁSA

Kutatásunk egyik célja volt, hogy 3 különböző mérőhelyen, más–más detektorral és árnyékolással határozzuk meg a felnőtt szervezetben felhalmozódott ⁴⁰K izotóp aktivitását. Az aktivitás meghatározására mindhárom helyen az ott lévő egésztestszámláló berendezést kellett megismerni, használni. Egy mérés összehasonlításakor minimum 3 spektrumot kellett fölvennie a diákoknak (háttér, minta, felnőtt ember). A felvett spektrumok után került sor a felvételek kiértékelésére.

A spektrumot az egésztestszámláló berendezéssel és az ehhez kapcsolt számítógéppel vették föl a tanulók.

Az egésztest-számláló módszer a bevitel módjától, illetve a dózis akut vagy krónikus jellegétől függetlenül az adott pillanatnyi helyzet jellemzésére, azaz a szervezetben éppen a mérés alatt jelenlévő gammasugárzó izotópok észlelésére alkalmas.

A TIT - Tudományos- és Technikai Diákalkotó Kiállítás versenyre készült poszterünkön, amely a több mint féléves kutatómunkánk egyik produktuma, valamint az ott bemutatott szóbeli prezentációkkal a tanulók ismertették az általunk megismert három mérőhelyet és 3 különböző detektort, valamint a mérés kalibrációjához felhasznált fantomot.

A három mérés helye:

- Budapest: Magyar Tudományos Akadémia KFKI Atomenergia Kutatóintézet (AEKI)
- Budapest: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Nukleáris Technikai Intézete (NTI)
- Paks: paksi atomerőmű sugár és környezetvédelmi osztálya

Kutatásunkban a diákok megismerték az embereket érő sugárdózis 70%-át kitevő belső sugárterhelés mechanizmusát, összetevőit, meghatározási és mérési lehetőségeit, a radioaktív

anyagok inkorporációjával kapcsolatos tudományos alapfogalmakat, különös tekintettel a természetes és mesterséges eredetű radioaktivitás megkülönböztetésére, a kockázat-effektív dózis összefüggésre és a különböző besugárzási helyzetek sajátosságaira.

Kutatásunk lehetőséget adott arra is, hogy megismerkedjünk több, az inkorporációt meghatározni képes in vivo és in vitro mérési technikával, valamint a mérési eredmények alapján készíthető besugárzási modellek összetevőivel, a modellek használatával.

Az új alapfogalmak elsajátítása után a tanulók megismerték a legújabb mérés-technikai eszközöket és mérés-technikai módszereket, amelyek alkalmazásával a tanulók különböző mérési gyakorlatokat végeztek. Az eszközökkel végzett méréseket a tanulók saját készítésű fényképekkel dokumentálták, mérési jegyzőkönyveket készítettek. A tanulók, az általuk felvett adatokat archiválták, elemezték, majd az egyetemi kutatócsoporttal megvitatták és feldolgozták.

A TRÍCIUM INKORPORÁCIÓJÁNAK MEGHATÁROZÁSA MATEMATIKAI MODELLEL

Kutatócsoportunk célja volt a trícium kimutatására és dózisának meghatározására alkalmazott összetett módszer megismerése.

A tríciumot számos mesterséges készítményben is felhasználják. Ezekből tehát sok trícium kerülhet a radioaktív hulladékba is. A Püspökszilágyi hulladéktároló aknáiba beszivárgó esővíz is kivihet magával tríciumot, ha kikerül a hulladékcsomagból. Püspökszilágyon most folyik egy 4 hulladékos medence újra feltárása. Az ott dolgozó személyek mindennap ebből származó akut dózisterhelésnek vannak kitéve. Éppen ezért igen fontos előre megbecsülnünk az ott tartózkodás időtartamát. Ebben az esetben a dolgozókat érő sugárzás aktivitásából származó dózist matematikai összefüggésekkel előre is kiszámolhatjuk, az ott tartózkodási idő függvényében.

A matematikai modellt méréssel kell összekapcsolnunk ahhoz, hogy kiszámíthassuk a dózist. Az aknában tartózkodó személy tríciumot inkorporálhatott. Éppen ezért szükséges a személy vizeletét TRI-CARB folyadék szcintillációs készülékkel elemezni. A mérés során a trícium vizeletben való előfordulása jól kimutatható.

Poszterünkön, valamint szóbeli prezentációnkkal a TIT által meghirdetett versenyen bemutattuk a trícium kimutatására és dózisának meghatározására alkalmazott összetett módszereket:

Bővebben a Tríciumról
A TRÍCIUM KIMUTATÁSA MÉRÉSEL
 TRI-CARB folyadékszintillációs készülék alkalmas alacsonyenergiás béta-sugárzó anyagok (^3H , ^{14}C , ^{32}P , ^{125}I) kvantitatív (mennyiségi), illetve kvalitatív (minőségi) meghatározására.

TRI-CARB kóktél előkészítése a laborban a kóktél behelyezése mérés, felvett spektrum

A TRÍCIUM INKORPORÁCIÓJÁNAK MEGHATÁROZÁSA MATEMATIKAI MODELLEL
 A felvett (belegzett, megivott) trícium kiürülés négy útvonalon megy vége:
Vizelettel (800-2000 ml naponta, átlagosan 1500 ml)
Székllettel (legfeljebb 250 ml naponta)
Izadsággal (1000-1500 ml)
Kilégzéssel (500-800 ml)

A biológiai felezési időhöz (T_1) hozzárendeljük a λ időállandót, majd egy matematikai képlettel írjuk le a kiürülés valószínűségét.
 Hol kerülhet a természetes szintet meghaladó trícium a szervezetbe?
 Pl.: Radioaktív hulladékok tárolása; felszínközeli vagy mélyeségi lerakóhely; Püspökszilágy, Bataapáti

3

Adatok meghatározása:
 $A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$

Adatok meghatározása:
 $A_0 = A_1 \cdot e^{\lambda t_1}$
 $A_0 = A_2 \cdot e^{\lambda t_2}$
 $A_0 = A_3 \cdot e^{\lambda t_3}$
 $A_0 = A_4 \cdot e^{\lambda t_4}$

1. lépés: (1. felvételi napra felvett trícium)
 $A_1 = A_0 \cdot e^{-\lambda t_1}$

2. lépés:
 $A_2 = A_0 \cdot e^{-\lambda t_2}$

3. lépés:
 $A_3 = A_0 \cdot e^{-\lambda t_3}$

4. lépés:
 $A_4 = A_0 \cdot e^{-\lambda t_4}$

Adatok meghatározása:
 $A_0 = A_1 \cdot e^{\lambda t_1}$
 $A_0 = A_2 \cdot e^{\lambda t_2}$
 $A_0 = A_3 \cdot e^{\lambda t_3}$
 $A_0 = A_4 \cdot e^{\lambda t_4}$

Felhasznált irodalom:
 Dr. Zagyvai Péter: Tríciumtól származó belső sugárterhelés meghatározása a vizeletvizsgálati eredményekből, NTI-PSZ-2007/9
<http://www.euronuclear.org/info/encyclopedia.htm>
 ICRP Publication 105: Radiological Protection in Medicine, 105
 Dr. Zagyvai Péter: Tríciumtól származó belső sugárterhelés meghatározása a vizeletvizsgálati eredményekből, NTI-PSZ-2007/9

Előadó:
 Palesnyik Dana Szilvia 12. oszt.
 E-mail: szilvi12@freemove.hu
 Szerecsényi Vanília 11. oszt.
 E-mail: pager-ando@freemove.hu
Felkészítő tanár: Dr. Jancsics Zsolt
 E-mail: yszo@pallaszka.hu
 Készítők: Dr. Zagyvai Péter

Ady Endre Főv. Gyak. Koll.
 1022 Budapest, Elméleti út 51.
 Fax./Tel.: 1-336-1474

ABVS **KAP(15)**

Készült a kerületi "Óraszaki Program - Új a tudományhoz alprogramban" Kutatásmunkákat támogatja az OKM

1. ábra: poszterünk

A trícium kimutatása méréssel

Kutatásunk során megismertük a trícium mérésére használható TRI-CARB folyadék szcintillációs készüléket, amely alkalmas alacsonyenergiás béta-sugárzó anyagok (3H, 14C, 32P, 125I) kvantitatív (mennyiségi), illetve kvalitatív (minőségi) meghatározására.

A mérést a budapesti Magyar Tudományos Akadémia KFKI Atomenergia Kutatóintézetben (AEKI) végeztük, majd a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Nukleáris Technikai Intézetének (NTI) laborjában is alkalmaztuk – a készülék kalibrálása után.

A trícium inkorporációjának meghatározása matematikai modellel

A trícium inkorporációjától származó dózis nem becsülhető közvetlenül a vizelet trícium tartalmának mérési eredményéből, mert a kiürülés négy útvonalon megy végbe:

Vizelettel (800-2000 ml naponta, átlagosan 1500 ml)

Széklettel (legfeljebb 250 ml naponta)

Izzadsággal (1000-1500 ml)

Kilégzéssel (500-800 ml)

A biológiai felezési időhöz (T_b) hozzárendeljük a λ_b időállandót, majd egy matematikai képlettel írjuk le a kiürülés valószínűségét. A képlet alkalmazásával a krónikus effektív dózist az akut dózisokból számítottuk.

A trícium inkorporációjának matematikai modellezése a sugárveszélyben dolgozók számára a preventív szemléletű egészségügyi ellátásban számos előnnyel járhat: előre becsülhető az az idő, amely alatt a sugárveszélyes helyen tartózkodó dolgozót még nem éri jelentős sugárterhelés.

XPERIMANIA I. PROJEKT

Az XPERIMANIA I. projektet a 2007/2008 -as tanévben hirdette meg először az Európai Sulinet (European Schoolnet).

A projekt fő célja az volt, hogy az általános és középiskolás diákok számára közelebb hozza a természettudományos tárgyakat, megszerettesse a kísérletezést, kutatást, összekapcsolja a tudományt a hétköznapi élettel.

A projekt honlapján 22 nyelven – köztük magyarul is – hasznos anyagokat találhattak a tanárok, diákok: interaktív eszközöket, forrásokat, pedagógiai útmutatókat. Az XPERIMANIA rendszeres lehetőséget nyújtott online szakértői társalgásokra is, melyekben neves európai szakértők segítették a tanárok és diákok munkáját. A honlapon meghirdetett alábbi két versenyben vehettek részt az érdeklődő tanárok-diákok:

Időszalag: A tudományos felfedezések, az új anyagok megtalálásának bemutatására kérték a versenyzőket 1800-tól egészen napjainkig. A honlapra feltöltött pályázatnak rövid szöveges ismertetőt és egy képet kellett tartalmaznia, de lehetett film, hanganyag, látványelem stb. is a munka része. A pályázat az anyagok felfedezését mutató interaktív időszalag részévé vált.

Kísérlet: Könnyen kivitelezhető és mégis érdekes fizikai vagy kémiai kísérleteket vártak az anyagok tulajdonságainak bemutatására. A kémiai kísérletek korszerű anyagokra kellett koncentrálnak. A laborjelentést videóval vagy a fényképpel együtt kellett feltölteni a honlapra. A pályázatok on-line galériában azóta is megtekinthetők.

Az XPERIMANIA projekt kiválóan alkalmas volt a kutatáson alapuló iskolai módszer alkalmazására a természettudományokban. Hat győztese volt az Európai Sulinet tavalyi pályázatának – közülük hárman magyar diákok.

XPERIMANIA II. PROJEKT

Az XPERIMANIA II. projektet a 2008/2009 -es tanévben másodszor hirdette meg az Európai Sulinet (European Schoolnet).

A projekt fő célja az volt, hogy az általános és középiskolás diákok kísérletezéssel, kutatással keressék a választ, hogy az anyagok egyes tulajdonságai miatt miért lesznek bizonyos hétköznapi tárgyak könnyen, és a gyakorlatban is jól használhatóak: „FEDEZZÜK FEL A HÉTKÖZNAPI TÁRGYAK TULAJDONSÁGAIT!”

A pályázaton 10 és 20 év közötti európai középiskolások vehettek részt, több nyelven – köztük magyarul is.

A projekt weboldalán igen sok hasznos anyagokat találhattak a tanárok, diákok: interaktív eszközöket, forrásokat, pedagógiai útmutatókat.

Az XPERIMANIA II. is rendszeres lehetőséget nyújtott online szakértői társalgásokra, melyekben neves európai szakértők segítették a tanárok és diákok munkáját.

Majdnem 900 középiskolás diák 20 európai országból vett részt összesen 430 pályázattal az XPERIMANIA II. versenyben a 2008/09. iskolai tanévben. A döntősöket nemzetközi tanári csoport válogatta ki, majd szakértő zsűri választotta ki az öt nyertest.

Az öt nyertesén kívül, a zsűri elhatározta, hogy további két elismerést is kioszt: A kreativitás speciális elismerését egy magyar csapat érdemelte ki, akik a folyadék mágnes izgalmas kísérletét mutatták be (www.xperimania.net).

KÖVETKEZTETÉSEK

Tanítványaink tehetségének kimunkálása nem könnyű feladat. Olykor nehéz, áldozatos és hosszantartó, de mindenképpen áldásos munkát és kitartást kíván! Ha osztályszinten is elfogadottá tehetjük, akkor megbizonyosodik, hogy érdemes és szükséges a tehetségre időt és energiát áldozni. Ezáltal saját társadalmunkat gazdagítjuk jövőbeli kreatív tehetségekkel és vezető egyéniségekkel. Napjainkban, a természettudományos tárgyakat oktatókkal szemben is erőteljes elvárás, hogy a diákok számára tegyék lehetővé a megfelelő módszerek, kompetenciák elsajátítását, amelyek közvetítésében a projektnek kiemelt szerep jut.

A pedagógiai projekt komplex, alkotó jellegű folyamat, amelynek nemcsak pedagógiai eredménye van, hanem tárgyi vagy szellemi produktumok is létrejönnek. Az innovatív produktumok létrehozásában igen fontos szerepet kap az új információs kommunikációs technológia (ICT/KIT) alkalmazása.

Sütő András szavait idézve: "Nincs más számonkérés, csak gyermekeink tekintetében. Ahány szóra vágó gyermek, a jövőnek megannyi lámpása a meglódult időben."

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Az ÚT a tudományért projektben megvalósult három éves kutatásunk nem jött volna létre az OKM Támogatáskezelő – Út a tudományhoz – program támogatása, valamint a Tempus Közalapítvány támogatása nélkül. Köszönjük a segítséget!

A kutatás során szakmai támogatást és együttműködést kaptunk a Budapesti Műszaki- és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technika Tanszékének (<http://www.reak.bme.hu>) dolgozóitól (Dr. Szacsy Mihálytól és Dr. Zagyvai Péterrel). A Nukleáris Technika Tanszék a rendelkezésünkre bocsátotta a kísérleti berendezéseit, és szakmai támogatást nyújtott a projekt megvalósításában. Emellett a Magyar Tudományos Akadémia KFKI Atomenergia Kutatóintézete (AEKI), valamint a Paksi Atomerőmű Sugár- és Környezetvédelmi Osztálya is rendelkezésünkre bocsátotta a kutatómunkánkhoz szükséges mérőhelyeket és mérőeszközöket.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Jarosievitz B. : ICT use in science Education, In: Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education” Vol. 1. Editors: A. Méndez Vilas, A. Solano Martín, J. Mesa González, J. A. Mesa González, ISBN Vol1.: 978-84-692-1789-4 tanulmányban jelent meg (382-386 old.), 2009 <http://www.formatex.org/micte2009/book/382-386.pdf>
2. Jarosievitz B.: A projektmódszer alkalmazása a fizika oktatásban, In: Esélyteremtés az oktatási informatika eszközeivel, tanári kézikönyv a 12-14 éves korosztály oktatásához, Sorozatszerkesztő: Kárpáti Andrea, Nemzeti Tankönyvkiadó, (123-129 old.), 2006
3. Jarosievitz B.: In: 101 ötlet innovatív tanároknak (Microsoft) - 6.13-6.23 www.msportal.hu/innovativ, 2005

SZERZŐ

Dr. Jarosievitz Beáta - PhD neveléstudományokban, Közoktatási szakértő

Ady Endre Fővárosi Gyakorló Kollégium (www.ady-kozgzd-sulinet.hu) -
1022 Budapest, Bimbó út 51.

SEK Budapest Általános Iskola és Gimnázium (www.sek.hu) -
1021 Budapest, Hűvösvölgyi út 131.

E-mail: bjaro@goliat.eik.bme.hu