

Dr. Jarosievitz Beáta

**AZ INFORMATIKA, MULTIMÉDIA
LEHETŐSÉGEI AZ OKTATÁSBAN**

TÉZISFÜZET



Budapest, 2005

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. A témaválasztás	4
3. A vizsgálat célkitűzései	7
4. Vizsgálati módszer	7
5. Hipotézisek	9
6. Tézisek - Összefoglaló a hipotézisek teljesüléséről	9
7. Megvalósított projektek	14
7.1. A Napállandó mérése	14
7.2. A Vénusz átvonulásának megfigyelése	14
7.3. A Fizika Napja iskolánkban	15
8. Az elemzés eredményei	16
9. A téma kutatásának továbbfejlesztési lehetőségei	17
10. A téziszüzetben hivatkozott irodalom	19
11. A témával kapcsolatos saját közlemények, digitális anyagok	21

1. Bevezetés

A világ természettudományos oktatása válsággal küzd. Egyre kevesebb diák választja a nagy intellektuális kihívást jelentő egzakt természettudományok, a fizika, a kémia tanulását. Az egyetemeken egyes természettudományos szakok elnéptelenednek, és a középiskolákban is csökken a természettudományos tárgyak iránti érdeklődés, s ezt követve a tárgyak óraszámja. A természettudományos tanárképzés több országban (Anglia, USA) szinte katasztrofális helyzetbe került. A folyamat hazánkban is jól követhető mind a középiskolai mind az egyetemi oktatásban (TASNÁDI, 2003b; KOVÁCS, 1992).

Folyamatosan szondázni kell tehát a különböző korosztályoknak a természettudományokról alkotott véleményét, attitűdjeit, keresni kell a megoldást a természettudományos képzés és a természettudományos műveltség megmentésére, keresni kell az új oktatási lehetőségek alkalmazását (KESZEI, 1998).

A természettudományos tárgyak oktatása számítógép nélkül ma már szinte elképzelhetetlen (ERLICHNÉ-DEDE, 2005). Az Új Információs és Kommunikációs Technika - ÚIKT (New Information and Communication Technology - NICT) valamint a multimédiás eszközök készségszerű alkalmazása napjainkban, mind a közép, mind a felsőoktatásban természetessé kezd válni (KÁRPÁTI, 2000). Az új eszközök segítségével több lehetőségünk adódik a természettudományos tárgyak pl. a fizika, népszerűsítésére, megkedveltetésére.

Kutatási munkám első felében kérdőíves felmérés segítségével vizsgáltam a tanulók fizika iránti attitűdjét, motiváltságát és informatikai felkészültségét. A mennyiségivé tehető kérdőíves vizsgálat mellett az attitűd megváltoztatására is ajánlást teszek. Az ajánlást, a választott módszereket sokszorosán alátámasztja a hazai és a nemzetközi fizikus közvéleményt megjelenítő és irányító szervezetek ajánlása, amelynek lényeges eleme, hogy a tanulók aktív közreműködését kell megszerezni a fizika népszerűsítéséhez.

A tanulók bevonásának egyik legjobb eszköze a projekt-módszer alkalmazása, amivel nagy tanulói tömegeket lehet hatékonyan mozgósítani, és értelmes tanulásra (meaningful learning) készíteni, értékes, hatékony tudáshoz juttatni. A módszer másik nagy előnye az, hogy a tanulók egymás között kooperációban dolgoznak, megtanulják a csoportmunkát, az egymáshoz való alkalmazkodást. Ezzel a gyermekek nevelésében, személyiségfejlesztésében igen

nagy hatékonysággal minőségi változást érhetünk el. A projekt általában nem egyetlen tantárgyhoz kapcsolódik, hanem több tárgyhoz, jól érvényesül a multidiszciplinaritás.

Gyakorló tanárként a projektmódszer alkalmazását és vizsgálatát kvalitatív pedagógiai módszerként (SZABOLCSI, 2001) akciókutatásként vontam be tudományos munkámba (HITCHCOCK-HUGHES, 1995; SARANTAKOS, 1993).

A projekteken keresztül figyelemmel kísértem a tanulók és tanárok által alkalmazott digitális technika, valamint az informatikai eszközök oktatásba való beépülését. Terveimnek megfelelően a sikeresen megvalósított innovatív projektek értékelésekor szóbeli beszélgetésekkel, valamint e-mail-es visszajelzésekkel ellenőriztem az új módszer és tanítási-tanulási technika motiváló erejét, a tanulók fizika iránti attitűdjének változását. A fizika népszerűsítésének érdekében az alábbi 3 megvalósított projektet mutatom be: „A Napállandó mérése”, „A Vénusz átvonulásának megfigyelése”, „A Fizika Napja Iskolánkban”.

Az alkalmazott innovatív projektek segítségével közeledtünk ahhoz a célhoz, hogy diákjaink önálló, kreatív gondolkodású tanulókká váljanak, kísérleti, elméleti, matematikai és IKT (számítástechnikai) jártasságukat egyesítve, egységes tudást szerezzenek.

2. A témaválasztás

Tudás alapú társadalomban kellene élnünk, olyan társadalomban, ahol az iskolákban tanuló diákok kíváncsiak, játékosak, tanulékonyak, kreatívak, a tanárok érdekes kísérletekkel, figyelemfelkeltő előadásokkal kápráztatják el diákjaikat.

A kutatási eredmények szerint jelenleg mégis a természettudomány és a technika népszerűsége, valamint az irántuk mutatott érdeklődés évről évre világviszonylatban csökkenő tendenciát mutat (PAPP, 2001).

A válság tünetei az egyes országok gazdasági fejlettségétől, oktatási hagyományaitól függően különböző időszakokban váltak érzékelhetővé és sokféle formában jelentkeztek. Tragikus jelenség, hogy a világon szinte mindenütt a legtöbb megkérdezett fiatal a fizikát jelöli meg az egyik legkevésbé kedvelt tárgyként. A tehetséges fiatalok nem fizikusnak, hanem jogásznak, közgazdásznak mennek (SÜKÖSD, 2003). A fizika trónfosztottsága hazánkban a továbbtanulási irányokban is megmutatkozik: a tanári szakra jelentkezők száma pl. évek óta nem éri el a felvételi keretszámot.

Az utóbbi évtizedek informatikai robbanása sokrétűen hat mindennapjainkra:

- logikus gondolkodásra nevel,
- problémamegoldásra tanít,
- praktikus alkalmazói tudást követel
- készséget, képességet fejleszt, valamint
- a korszerű (számítógépes) informatikai eszközök alkalmazásával felkészít a munkára, a mindennapi életre.

Világszerte eddig is sokan foglalkoztak és jelenleg is foglalkoznak a természettudományos tárgyak csökkenő népszerűsége okának a felderítésével. A szakirodalmi elemzések (RADNÓTI, 2003; OECD, 2000-2004, CSAPÓ, 2005, NAHALKA, 2002) arra utalnak, hogy a társadalom már nem hisz a problémák természettudományos megoldásában, kiábrándulást, ellenérzést szültek az olyan kudarcok, mint a csernobili baleset és az űrsikló katasztrófája (APPLEBY et al, 1992). Félelmet keltenek az éghajlatváltozásra utaló jelek, a fékezhetetlen természeti katasztrófák és a génkezelt élelmiszerek beláthatatlannak ítélt következményei. Jelentős szerepe lehet annak is, hogy számos kutató szerint a XX. századdal elmúlt a fizika aranykora, nincs mit felfedezni (BRADSHAW, 2000).

A tudományellenes nézetek terjedése is komoly veszélyt jelent. Ebben sokszor hangsúlyos szerepe van a médiának, egyes, ún. „ismeretterjesztő adásoknak”, amelyeket nem hiteles szakemberek tartanak. *„Ha azt akarjuk, hogy tudománybarát társadalomban éljünk, ha meg akarjuk állítani a tudományellenes nézetek terjedését, akkor komolyan kell vennünk azt a kötelezettségünket, hogy tudásunkat, új eredményeinket megosszuk a társadalom minél szélesebb rétegeivel”* (BERÉNYI, 1997).

„Ennek a folyamatnak a megállítására világszerte több kezdeményezés is történt az elmúlt években, hiszen a tendenciát már szerte a világon felismerték, s a jövőért aggódó pedagógusok és az utánpótlásért aggódó szakemberek megpróbálták ellene tenni valamit” (SÜKÖSD, 2003).

A fizikatanárok már több mint egy évtizede keresik a tananyag érdekessé tételének lehetőségeit (TASNÁDI-RAJKOVITS-JUHÁSZ, 1999; TASNÁDI-RAJKOVITS, 2000). A folyamat az utóbbi években felerősödött. Az Európai Unió felhívásához csatlakozva a CERN, az Európai Űrkutatási Ügynökség (ESA), az Európai Déli Obszervatórium (ESO), az Eötvös Loránd Fizikai Társulat az elmúlt években egyre több nemzetközi

konferenciát szervezett („Physics on Stage”) tanárok és tanulók számára (CD melléklet). A „Tudomány Hete” alkalmából szervezett konferencián a fizika került a középpontba.

Az évente megszervezett „Physics on Stage” (CD melléklet) konferenciák arra irányultak, hogy akár színpadi produkcióval, konkrét példákon keresztül bemutassák, hogyan lehet a "hagyományos" fizikát érdekesebben, látványosabban, szinte "elcirkuszosítva" tanítani. A konferencián több száz fizikatanár, tudományos kutató, újságíró, oktatáspolitikus, tanárképzésben dolgozó oktató vett részt. A fizika oktatásának és népszerűsítésének a kérdésével a résztvevők a szekcióüléseken foglalkoztak, ahol az együttgondolkodás eredményeképpen megfogalmazták a folyamat megállítására irányuló javaslataikat (SEIERSEN, 2005).

A megfogalmazott javaslatok közül csak a legfontosabb gondolatokat említem meg (a magyar delegáció tagjaként 2 konferencián is részt vehettem):

- kerüljön a fizika a fő áramlatba (pl.: a kapcsolat a fizika és a napi élet között szorosabb legyen, az intézetek, laboratóriumok, és az ipar támogassa az oktatást)
- „adjuk el a fizikát” a tömegkommunikációs eszközöknek úgy, hogy azt hozzáférhetővé és érthetővé tegyük a közönség számára más tudományágakkal való kapcsolatok révén. (Úgy gondolom, hogy ezzel kapcsolatosan hazánkban igen komoly erőfeszítéseket tesznek a tudósok pl. a „Mindentudás Egyeteme” keretében)
- a fizika mindenki számára nagyon fontos, mivel része napjaink kultúrájának
- a hallgatóknak a tanulás során egyesíteniük kell a kísérleti, elméleti, matematikai és Új Információs és Kommunikációs Technikákat - ÚIKT (New Information and Communication Technology - NICT)
- különböző oktatási módszereket (projekteket) kell alkalmazni ahhoz, hogy a diákok konstruktív, önálló tanulókká váljanak.

A megfogalmazott javaslatok indítottak arra, hogy tanárként módszert keressek a természettudományos tárgyak oktatásának megmentése érdekében.

Választott pedagógiai kutatási témám kapcsán dolgozatomban beszámolók arról, hogy az általam kidolgozott projektekkal, valamint a digitális technika oktatási alkalmazásával, hogyan sikerült hozzájárulni a diákok természettudományos tárgyakkal kapcsolatos attitűdjének javításához.

Dolgozatomhoz CD-n mellékletként csatolom a megvalósított projektek multimédiás anyagát, valamint a gondolatébresztő előzményekről kidolgozott digitális prezentációkat.

3. A vizsgálat célkitűzései

Kutatásom végső célja az volt, hogy az IKT eszközök használatának a fizika tantárgyba való bevezetésével javítani lehessen a fizika tanításának eredményességét.

Ennek a célnak a megvalósítása érdekében először át kellett tekinteni a szakirodalmat, majd következő lépésként a magyarországi helyzet felmérését tűztem ki célul. Ezen belül meg szerettem volna tudni az iskolák számítógéppel való ellátottságát, és ennek a felhasználását az oktatásban.

Kutatási témámban vizsgálni kívántam a tanulók természettudományos tárgyak iránti hozzáállását, attitűdjét. E célok elérése érdekében kérdőíves felmérések elvégzését terveztem. A feltett kérdésekkel céлом volt jobban megismerni a diákok elvárásait, elképzeléseit, az új módszertani kultúra bevezetésével szemben támasztott követelményeiket, számítástechnikai jártasságukat.

A teljes folyamat alatt a tanulók munkáját, aktivitását, attitűdjét a projekt-módszer segítségével kívántam figyelni három projekt megvalósítása során.

4. Vizsgálati módszer

A céloknak megfelelően dolgozatomban mind a fizika iránti attitűdök ellenőrzését, mind az attitűdök javítási lehetőségét figyeltem. Az attitűdöket kérdőíves módszerrel vizsgáltam, a természettudományokkal (fizikával) kapcsolatos attitűdök javítására vonatkozóan pedig gyakorlati pedagógiai eljárásokat ajánlottam. Az ajánlásokat gyakorló pedagógusként és más gyakorló pedagógusokkal együttműködve vizsgáltam, és a munka során folyamatosan alakítottam. Az utóbbi cél esetén nevelési és módszertani szempontból új eljárásokat, szakmai projekteket dolgoztam ki, amelyekbe új technikai, informatikai és multimédiás eljárásokat építettem be.

A kérdőíves vizsgálattal kapcsolatosan hipotéziseket fogalmaztam meg. A hipotéziseket a szakirodalomra és saját tapasztalataimra vonatkozóan dolgoztam ki. Tudományos eredményeimet ezen hipotézisek – korszerű statisztikai módszerekkel történő – igazolása, vagy elvetése jelenti.

Az attitűdvizsgálat két önálló kérdőíves adatfelvételre épült. A kérdőív összeállítása előtt egyes iskolákban az ott tanító tanár kollégákkal feltáró beszélgetéseket végeztem. A beszélgetések ötletet nyújtottak a kérdőív szerkezetének, illetve a terjedelmének a megtervezésében. A kérdőív véglegesítése előtt a kérdéssort néhány diákkal, tanárral kipróbáltam, teszteltem, majd az adott kérdéssor megfogalmazásában korrekciót végeztem.

A kérdőíves adatfelvételt Magyarországon 17, külföldön 2 iskolában végeztem el. A magyar diákok és tanárok számára feltett kérdéseket kis változtatással angol nyelvre is lefordítottam. A kérdőív struktúrájának megválasztásánál figyelembe vettem az eddigi kutatási tapasztalatokat, javaslatokat.

Kutatási célomból adódóan, eldöntendő, zárt kérdéseket fogalmaztam meg.

Az elkészített kérdőíveket 2002 decemberében párhuzamosan több száz iskolába elküldtem (postán és e-mailen).

A kérdőív kitöltésére az alábbi három módszert alkalmaztam:

- **internetes kommunikáció** (e-mail)
- **hagyományos postai levél**
- **kérdőívek azonnali (on-line) kitöltése** a „Radioaktivitás” kiállításon

A minta feldolgozása ebben az esetben is számítógép segítségével történt. Az adatok bevitele, majd a lekérdezések, az eredménytáblázatok, a szignifikanciaszint számítások az Excel nevű irodai adat-báziskezelő programmal készültek.

A korrelációk szignifikanciájának megállapításához pedig a kereszttábla elemzést alkalmaztam, hiszen a következtetések levonásához a százalékos eloszlások, a relatív gyakoriságok egyszerű összehasonlítása nem volt elegendő (NAHALKA, 1996).

A gyakorlati pedagógiai eljárásokat, a projekteket a fizikatanítás szempontjából tekintem újaknak. Ebben eredményeimet nem kvantitatívan ellenőrizhető hipotézisekben, hanem ajánlásokban és módszertani mintákban fogalmaztam meg. Az ajánlásoknak a fizika iránti attitűdök javításában és az interdiszciplináris, egységes tanulói tudás megszerzésében betöltött szerepét, hatékonyságát egyrészt a projektmódszer irodalmára, másrészt, a mértékadó fizikai közösségek véleményére alapozom. Ebben a tekintetben a konkrét projektekre vonatkozó mennyiségi hatáselemzés egy következő vizsgálat tárgya lehet, amelyben adott projekt megvalósítása előtt és után végzett célzott kérdőíves vizsgálat, illetve interjúkkal mérnénk fel a projekt hatását.

5. Hipotézisek

A kérdőíves felmérés megtervezésekor, abból a szakirodalomban már többször és több időszakra vonatkozóan megállapított tényből indultam ki, amely arra utal, hogy a diákok nem kedvelik a természettudományos tárgyakat, köztük a fizikát sem. Mégis úgy gondolom, hogy ezt a megállapítást folyamatosan ellenőrizni kell, hiszen a közoktatás változó körülményei a tantárgyak átstrukturálódása, az informatikai eszközök megjelenése és fejlődése könnyen változtathat az attitűdökön. A változó körülményeket is figyelembe véve állítottam össze a kérdőíves vizsgálatot és határoztam meg az ellenőrizendő hipotéziseket.

Kutatási hipotézisem az attitűdökre vonatkozóan:

1. A diákok a fizikát a kevésbé kedvelt tantárgyak közé sorolják függetlenül az évfolyamtól, iskolatípustól, településtől.
2. A diákok az Internetet elsősorban nem tanulás céljából használják.
3. A kereskedelembe kapható, oktatást segítő multimédiás anyagokat a diákok alig ismerik, egyénileg kevesen használják.
4. A fiúk fizika iránti érdeklődése nagyobb, mint a lányoké.
5. A diákok nyitottak az új módszerek befogadására, szeretnének multimédiás fizika órákat hallgatni, a számítógépnek motiváló ereje van.
6. A diákokat általában a „kréta – fizika” módszerével oktatják, még tanári kísérleteket is csak nagyon ritkán látnak.
7. Az IKT alkalmazása, valamint a modern eszközök használata a fizika oktatásában hazánkban még nem elég elterjedt.
8. A diákok nem elég tájékozottak az atomenergiáról.
9. Azok a diákok, akik a fizikát szeretik az atomerőművekhez is pozitívabban viszonyulnak, mint azok akik nem szeretik a fizikát.

6. Tézisek - Összefoglaló a hipotézisek teljesüléséről

A vizsgált minta többségében visszaigazolta a szakirodalom és a saját tapasztalatok alapján felállított hipotéziseket. Ez - annak ellenére, hogy a mintavétel nem tekinthető sem nemzetközileg, sem országosan szignifikánsnak - valószínűsíti, hogy a hipotézisek a teljes diák populációra igazak. Különösen a negatív eredmények tekintetében tartom ezt elfogadhatónak, hiszen a felmérés - módszere miatt - éppen a számítógéppel felszereltebb és a fizika iránt motiváltabb tanulókat aktivizálta.

A háttérváltozók esetében sokszor találtunk szignifikáns korrelációkat. Szoros az összefüggés a diákok fizika iránti attitűdje és a fizika órán végzett heti kísérletezés között, a nemek és a fizika iránti érdeklődés között, valamint a fizika iránti szeretet és az atomenergiával kapcsolatos attitűd között.

A fizika kedveltsége, valamint az iskola típusa és az atomenergiával kapcsolatos elfogadottság között azonban nincs szignifikáns korreláció.

1. hipotézis igazolása

A mérési eredmények jól alátámasztják ezt a hipotézist. Az eredmények reálisan tükrözik azokat a sejtéseinket, „félelmeinket” is, amelyeket a kérdőíves felmérés összeállításakor, megtervezésekor megfogalmaztunk. Napjainkban a fizika tanítása legtöbb iskolában nem azt a tudást nyújtja, ami a mai világban való eligazodáshoz szükséges lenne. Éppen ezért a mérési eredmények is azt jelzik, hogy a diákok függetlenül attól, hogy milyen településen, iskolában vagy évfolyamon tanulnak, nem kedvelik a fizikát.

A fizika (nem) kedveltségében mutatkozó jelentős problémát már Csapó Benő és munkatársai is kimutatták egy szegedi és Szeged környéki mintán (CSAPÓ, 2000). Úgy gondolom, hogy a diákok fizika iránti attitűdje csak paradigma váltással változtatható meg, fordítható vissza pozitív irányba. Elképzelhetőnek tartom, hogy a diákokat motiválni tudja az óra mozgalmassága, az interaktív feladatok megoldása, tanulói kísérletek elvégzése valamint az IKT eszközök alkalmazása, az interaktív maradandó és lenyűgöző játékos, projektszerű tanulási forma.

2. hipotézis igazolása

A mérési eredményekből megállapíthatjuk, hogy az internetes kultúra elsajátítása javuló tendenciát mutat, de még messze elmarad a nyugat-európai országokétól. Vizsgálva a diákok számítógépes szokásait, az eredmények azt mutatják, hogy a diákok 57%-a információkeresésre használja a internetet, a számítógépet. Úgy gondolom, hogy ez az arány nagyon jó, hiszen ez azt jelenti, hogy sokan élnek már az interneten való kutatás lehetőségével, de nem rendelkeznek megfelelő tudástárral. Éppen ezért mivel a diákoknak a világról, a tudományról, a fizikáról szerzett tudása hiányos, ezen a ponton a tanárnak a szerepe felértékelődik, be kell avatkoznia, és megfelelő segítséget kell nyújtania a tanulóknak.

3. hipotézis igazolása

A kérdőíveket összegezve kiderült, hogy a tanulók általában nem ismerik a tananyaghoz kapcsolódó digitális adathordozókat. A jelenlegi digitális adathordozók nagyrészt a digitális tankönyvekhez hasonlítanak, lexikai tudást, képeket tartalmaznak, korlátozzák a tanulói aktivitást, éppen ezért a diákok általában nem használják egyénileg a tanulást segítő tutoriális segédanyagokat. Az elemzésből viszont az is kiderül, hogy a tanulók igénylik, keresik az érdekes, interaktív, konstruktív módon használható adathordozókat, de ilyenek jelenleg csak elvétve léteznek.

Az irodalmi adatok is alátámasztják azt az állítást, hogy a diákok azokat a programokat szeretik, amelyek kissé játékosan közelítik meg az adott jelenséget, és interaktív módon egy adott jelenség megfigyelésekor (pl. szimulációnál) az értékek változtathatóak, a jelenség körülményeibe bele lehet avatkozni.

4. hipotézis igazolása

A hipotézis több ponton is beigazolódott. Vizsgálva a nemek kutatói pályaválasztási szándékát, az eredményekből arra következtethetünk, hogy a korreláció nagyon erős. A fiúk érdeklődése a kutatói pálya iránt nagyobb mint a lányoké. Ez egyben azt is jelenti, hogy fiúk fizika iránti érdeklődése nagyobb mint a lányoké. A fiúk fizika iránti érdeklődése egy másik vizsgálattal is alátámasztható. Keresztábra elemzéssel tanulmányoztam a diákok nemek szerinti válaszát, azzal a kérdéssel kapcsolatban, hogy laknának-e vagy nem atomerómű közelében.

Az eredmény várható volt, az emberek többsége fél a balesetektől, a radioaktív sugárzástól, nem bízik az erőmű biztonságában, de azok a diákok, akik laknának erőmű közelében, fiúk. A keresztábra elemzés tehát jól kimutatta, hogy a válasz erősen függ a nemektől. Ez az eredmény is igazolja, hogy a fiúk fizika iránti attitűdje, jobb mint a lányoké.

5. hipotézis igazolása

A diákok nyitottak az új módszerek befogadására. A kutatásom szerint, a megkérdezetteknek 76%-a szeretne aktív résztvevője lenni multimédiás fizika órának. A diákok attitűdje az új módszerek alkalmazásával szemben reális, hiszen ők a „net nemzedék” gyermekeiként nőttek fel az Internet és számítógép világában. A feltett hipotézis beigazolódott.

6. hipotézis igazolása

A felmérés eredménye igazolja a 6. hipotézis állítását. Az általam végzett felmérésből kiderül, hogy legtöbb iskolában a diákok nagyon ritkán kísérleteznek. A minta 57,8 %-a ritkán lát, vagy végez kísérletet. Ez sajnos valószínűleg azt jelenti, hogy őket a „kréta fizika” módszerével oktatják. Elszomorító, hogy a felmérésben részt vevő diákoknak csak a 4,59 %-a kísérletezik minden órán, s az sem biztos, hogy ez tanulói kísérletezést jelent, lehet, hogy csak frontális, demonstrációs kísérlettel szemléltetik a jelenséget.

Az eredmények arra utalnak, hogy a diákok nem kísérleteznek, a fizika oktatása túlzottan elméletivé, az óra pedig élményszegénné és unalmassá válik. Ennek ellenére a tanulók megítélése szerint a mindennapi életünkben a fizika fontos.

Keresztábra elemzést végezve statisztikailag szignifikáns eredményt kaptunk a diákok fizika iránti attitűdjé és a hetenkénti kísérletezés között. Az elemzésből arra következtethetünk, hogy azok a diákok, akik fizika órán saját maguk is kísérleteznek, vagy több tanári demonstrációs kísérletet látnak, másképpen ítélik meg a fizika fontosságát. Az ő affinitásuk a természettudományos tárgyak iránt jelentősen nagyobb, mint azoké a diákoké, akik órán soha nem kapcsolódnak be konstruktívan a kísérletezésbe, és e mellett tanári demonstrációs kísérletet sem látnak.

7. hipotézis igazolása

Az általam megkérdezett diákok válaszából kiderült, hogy az IKT fizika órai alkalmazása hazánkban még nem eléggé elterjedt. A tanárok hazánkban elég kevés iskolában tartanak számítógéppel támogatott fizika órát.

A szakirodalom szerint (TASNÁDI-FÖZŐ, 2003a) bár egyes iskolákban sikeresen alkalmazzák, kihasználják az új módszereket, az IKT adta lehetőségeket, az iskolák többségében azonban elzárkóznak az újítástól, félnek az eszközök használatától. Hazánkban jelenleg csupán néhány százra tehető azon iskolák száma, ahol az informatikát ismerik, szeretik, alkalmazzák a gyermekek oktatásában-nevelésében.

8. hipotézis igazolása

A diákok legnagyobb része az atomerőművekkel kapcsolatban minimális információval rendelkezik, pedig az információt több csatornán keresztül is megszerezhetik. Fizika órán az atomfizikával kapcsolatos fejezetet sok iskolában, idő hiányában, vagy más indokkal a tanárok kihagyják a tananyagból, ezt a tananyagot

nem tanítják meg, így az atomerőművekről a diákok órai keretek között nagyon keveset hallanak.

A más csatornákból eredő információk nem mindig hitelesek, így a diákok az elhangzottak alapján megpróbálják saját maguk értelmezni az információt, és kialakítják saját véleményüket.

Annak ellenére, hogy a diákok az atomenergiával kapcsolatban viszonylag kevés információval rendelkeznek, 97,30 %-uk jól tudja, hogy hazánkban hol működik atomerőmű, és a termelt villamos energia %-os arányát is jól becsüli meg. Biztonsági szempontból a diákok nem tartják elég megfelelőnek az atomerőművet, éppen ezért 72%-uk nem lakna a közelében. A félelem valószínűleg a tudatlanságból és az információ hiányából ered.

9. hipotézis igazolása

Keresztábra elemzéssel bebizonyítottam, hogy a diákok attitűdje az atomerőművel kapcsolatban erősen függ attól, hogy szeretik-e a fizikát vagy nem. Azok a diákok, akik szeretik a fizikát, nagyobb valószínűséggel laknának az erőmű közelében.

A hipotézist az a keresztábra elemzés is alátámasztja, amely szerint a fiúk nagyobb arányban laknának atomerőmű közelében, mint a lányok, vagyis a fiúk fizika iránti attitűdje pozitívabb, mint a lányoké.

Következtetés

Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy milyen a tanulók természettudományos tárgyak iránti hozzáállása, a fizika iránti attitűdje.

Az elemzett kérdések, hozzájárultak ahhoz, hogy jobban megismerhessük a diákok elvárásait, elképzeléseit, az új módszertani kultúra bevezetésével szemben felmérjük számítástechnikai jártasságukat és a világháló adta lehetőségeknek az általuk alkalmazott területeit.

Világossá vált, hogy ha azt szeretnénk, hogy tanulóink sokoldalú, magas szintű, jól alkalmazható fizika tudással, fejlett természettudományos szemlélettel kerüljenek ki a középiskolából, akkor feladatunk az új szemléletű oktatást erősíteni. Ebben a folyamatban kiemelkedő szerepet kap a társtudományokkal – matematika, kémia, informatika, biológia, földrajz – való koncentráció megerősítése, az interdiszciplinaritás érvényesítése.

Indikációk

A fizika iránti negatív attitűd ma még talán megfordítható. Talán elérhető, hogy a természettudományokban tehetséges diákok felismerjék tehetségüket, és természettudományos pályát válasszanak. A cél elérése nem egyszerű, s bizonyára csak komplex módszerek alkalmazásával lehetséges. Az ajánlások egyértelműen a tanulói aktivitás fokozásában az érdeklődés felkeltésében és fenntartásában találják meg a jelentéssel bíró tudás („meaningful knowledge”) kialakításának módját.

A kérdést teljes bonyolultságában bizonyára lehetetlen egy disszertáció keretében feldolgozni. Fontosnak érezzük azonban, hogy kiválasztott, a cél elérését segítő rész módszereket kipróbáljunk és hatásukat felderítsük. E munka keretében a diákok kísérleteztetésére irányuló projektmódszert mutatom be néhány példán keresztül. Ez a módszer elég komplex ahhoz, hogy az érdeklődés felkeltését az önálló kísérletezést valamint a modern digitális pedagógiai eszközök használatának kombinációját vizsgálhassuk meg a pedagógiai gyakorlatban.

7. Megvalósított projektek

7.1. A Napállandó mérése

A 2002_2003-as évben az Európai Sulinet Virtuális Iskola Fizika szekciójával és a hazai Sulinet Fizika rovatának tanáraival közös nemzetközi pedagógiai projektet hirdettünk meg. Az innovatív pedagógiai projekt keretében közös mérésbe való bekapcsolódásra „A Napállandó mérése” (lásd CD melléklet) lelkesítettem a diákokat, tanárokat. A hosszabb távú projekttel megpróbáltam felkelteni a diákok érdeklődését a kevésbé kedvelt természettudományos tárgyak iránt.

Dolgozatom egyik fejezetében részletesen beszámolok a projektről, a módszerről, amelyet a fizika megszerettetésének, színesítésének érdekében alkalmaztam.

A megvalósított projekt kapcsán dolgozatomban hangsúlyt fektetek a számítógép rendkívül széles körű használatára, kiemelem az Internet, multimédia szerepét, valamint a tantárgyak közötti átjárhatóságot (JAROSIEVITZ-SÜKÖSD, 2003).

7.2. A Vénusz átvonulásának megfigyelése

Több nemzetközi szervezetben úgy gondolták (Európai Déli Obszervatórium /ESO/, Európai Csillagászatoktatási Egyesület /EAAE/, Párizsi Obszervatórium /OBSPM/, Cseh Tudományos Akadémia Csillagászati Intézete /AsU/), hogy a Vénusz

Nap előtti átvonulásának megfigyelése segíthet a gyerekek – és a felnőtt lakosság – érdeklődésének felkeltésében a Természet jelenségei iránt. Az embereknek a különleges égi jelenségek iránti természetes érdeklődését kihasználva talán jobban terjeszteni lehet a csillagokkal és égitestekkel kapcsolatos természettudományos ismereteket. Ezért ezek a szervezetek 2004 elején európai mozgalmat indítottak, amelynek célja az volt, hogy Európában minél több ember vegyen részt a jelenség megfigyelésében.

2004. június 8-án Európából jól megfigyelhető lesz a Vénusz Napkorong előtti átvonulása. A jelenség teljes egészében legközelebb csak 2247-ben lesz megfigyelhető hazánkból. Csatlakozva a Vénusz-átvonulás megfigyelésének európai mozgalmához, a Magyar Csillagászati Egyesülettel és a Sulinet Fizika rovatával szakmai együttműködésben közös projektet indítottunk, amelyben felhívtuk a hazai fizikatanárok figyelmét a Vénusz-átvonulás (lásd CD melléklet) megfigyelésére.

Dolgozatomban erről a több tízezer főt megmozgató projektről is részletesen beszámolok, kiemelve a tudomány népszerűsítésének, valamint a nemzetközi kooperációnak, együttműködésnek a fontosságát, valamint az alkalmazott eszközök, a hálózatra kapcsolt, multimédiás számítógépek oktatási felhasználását.

A Vénusz átvonulását a Nap korongja előtt a belépéstől a kilépésig világszerte, az interneten webkamera segítségével élőben is követhették azok az érdeklődők, akiknek nem volt lehetőségük a közelükben levő távcsöves megfigyelő helyre elmenni, megfigyelni a jelenséget. Ez a lehetőség régebben nem állt a rendelkezésünkre, hiszen a Vénusz átvonulását a Nap korongja előtt 1882-ben volt megfigyelhető a Földről. A távcső 1610-es felfedezése óta csak 2004-ben volt látható Európában a Vénusz átvonulásának teljes végbemenetele.

7.3. A Fizika Napja iskolánkban

A 2005-ös évet az ENSZ a Fizika Événé nyilvánította, ugyanis az idei év a századik évfordulója annak, hogy Albert Einstein olyan kiváló tanulmányokat jelentetett meg, amelyek a modern fizika alapját képezik.

Ehhez a világméretű mozgalomhoz valamint a Magyar Nukleáris Társaság által meghirdetett pályázathoz csatlakozott nagy lelkesedéssel iskolánk is, az általunk megszervezett „Fizika Napja” iskolai rendezvénnyel.

A **projekt tartalma** szerint a fizikához és a kémiához valamint a számítástechnikához kapcsolódott. **Az időtartam alapján** ez a projekt a **rövid**

távúakhoz sorolható. A meghirdetéstől számítva 1 hónap múlva, április 26.-án tartottuk iskolánkban a projektnapot. A projektnapon bárki, tetszés szerint részt vehetett, a szülők is szívesen látott vendégek voltak.

Az alábbiakban először a dolgozatban ismertetett projektek eredményeit, majd a téma további kutatása számára megfogalmazott javaslatokat összegezzem.

8. Az elemzés eredményei

A dolgozatban tágabb összefüggésekbe helyezve mutattam be a projektmódszert, amely a multimédiás eszközök és az internetes kommunikáció segítségével hozzájárult az oktatás korszerűsítéséhez, modernizációjához, valamint a természettudományos tárgyak megkedveltetéséhez.

A projektek nagy lelkesedést váltottak ki. Mind a diákok mind az őket tanító tanárok igen hamar felismerték, hogy ezek a felhívások különböztek az eddigiektől, jól lehetett érezni, hogy mindegyik projekt „mindenkinek szól”. A projektekben jól érvényesült a „science for all” jelmondat, amely a világban zajló természettudományos nevelést megújító törekvéseknek a jelmondata:

„...A science jellegű természettudományi oktatás térhódításának nemcsak és nem is elsősorban azért van jelentősége, mert a gyerekek nagy hányada számára tenné érdekesebbé, érezhetőbbé a természettudományokat, hanem segítené a szintetizáló gondolkodásmód terjedését is” (lásd „Tanulmány” – www.korlanc.hu).

A Napállandó mérése a nemzetközi kommunikációt, a nemzetközi kooperáció elmélyítését és a komplex tudás alkalmazását (mérőeszköz készítés, mérés, értelmezés) helyezte előtérbe.

A Vénusz átvonulása projekt a klasszikusnak nevezhető megfigyelésen alapuló eseményre hívta fel a diákok, tanárok, illetve a társadalom figyelmét. Az átvonulás tudatos megfigyelésével felkeltettük az emberek téma iránti érdeklődését, de emellett a projektet a multimédiás népszerűsítő előadásokkal színesítettük.

A harmadik projekt, A Fizika Napja iskolánkban, az iskola belső életébe kapcsolódott. Ebben az esetben az önállóan kísérletező lelkes tanuló csoportok népszerűsítették a fizikát, ennek köszönhetően szűkebb körben javult a diákok attitűdje.

9. A téma kutatásának továbbfejlesztési lehetőségei

A további kutatásokban a digitális eszközök oktatásba való beépülése mellett egyre inkább szükségesnek látszik előzetes és utólagos felméréseket végezni arról, hogy az újabb technika bevezetése hogyan hat a tanulók természettudományos attitűdjének változására.

A pedagógiai hatásvizsgálathoz hozzátartozik, hogy a tervezett projekteket úgy végeztessük el, hogy az adott témában felmérjük a tanulók szaktárgyi tudását a kutatási kísérlet megkezdésekor és befejezésekor.

Fontos annak feltárása, hogy milyen feltételek egymáshoz kapcsolódása ösztönzi, motiválja a tanulókat az érdekes projekteken való aktív részvételre. Érdeemes lenne vizsgálni, hogy az informatikai eszközök és a kommunikációs lehetőségek, nemzetközi együttműködések, hogyan alakították, fejlesztették a tanárok, diákok egymás közötti kapcsolatát.

Szükséges vizsgálni, hogy mely tanulócsoportok számára jelent előnyt a számítógép, internet, tanulást segítő multimédiás anyagok (CD, Szimulációs programok, SDT) használata egy adott téma kidolgozásánál, megértésénél, illetve, hogy vannak-e olyan csoportok, amelyek számára inkább hátrányt jelent ezeknek az eszközöknek, tanulást segítő programoknak digitális tananyagoknak a használata.

Komplex kutatásoknak kell arra is választ adniuk, hogy vajon milyen életkori összefüggései vannak a tanulást segítő tananyagok oktatásba való beépülésének, mely korban lehet a legeredményesebben használni a tanulást segítő tananyagokat az adott ismeretek demonstrációjához, modellezéséhez, jobb megértéséhez.

Tágabb értelemben, a tanártovábbképzés területén hasznos lenne azoknak a képzési módszereknek a feltárása, amelyek a napi munkával összhangban szervezett tanulás lehetőségeit bővítik (ANDREW, et al 2004).

A kutatásoknak fel kellene tárni a lehetséges felhasználási módszereket, és elemezni azok hatékonyságát. A módszerek alkalmazását összhangba kellene hozni a tanárok felkészültségével, valamint a rendelkezésükre álló technikával és tanulássegítő anyagokkal, amelyek bevetése a diákok fizika iránti attitűdjének komoly változását eredményezhetné, pozitív irányba.

További terveim elsősorban újabb projektek kidolgozására irányulnak. Célom, hogy a megvalósított projektek után megvizsgáljam a projekt hatását mind az attitűdökre, mind a tanulók tudására vonatkozóan.

A vizsgálatok során érdekesnek tartom olyan elemzések elvégzését, amely összehasonlítja azoknak a tanulóknak az attitűdjét, akik már részt vettek valamilyen projektben azokéval, akik nem vettek részt: pl. összehasonlítjuk azoknak a tanulóknak a hozzáállását egy új projekthez, akik már részt vettek valamilyen természettudományos projektben, azokéval akik semmilyen eddigi projektben nem vettek részt. A projekt értékelésekor fontosnak látom több tanári és tanulói interjú elkészítését is.

A fizikának igen fontos szerepe van a racionális természettudományos gondolkodás kialakításában éppen ezért célom, hogy a diákok újabb sikeres projekteken keresztül szeressék, kedveljék meg a “nehéz tantárgyakat” is.

A közeljövőben, az Eratoszthenész nevű nemzetközi mérésbe, projektbe való bekapcsolódást tervezem diákjaimmal. Tervezem a nemzetközi projektben való együttműködés kiszélesítését, hagyománnyá formálását.

“...ha a tudományt műveljük, nyugodtan állíthatjuk, hogy teszünk valamit: a talaj itt biztos, s minden felfedezés, még a legkisebb is, megmarad” (Pierre Curie)

10. A tézisfüzetben hivatkozott irodalom

ANDREWN, A.-BAIMBA-DESMOND, P. BROWN (2004): Pre and Post Reflections on Teaching Practice of Science Teacher Trainees, SEAMEO - UNESCO Education Congress & Expo, 27 - 29 May 2004, Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand, Congress Paper

<http://www.seameo-unesco.org/index.php?page=paper>

APPLEBY, P.G. et al (1992): Nucl. Instr. And Meth. B71 (1992) p. 228-233.

BERÉNYI DÉNES (1997): A Fizika helye és szerepe a tudományban és a társadalomban, Fizikai Szemle 1997/4, XLVII. évfolyam, 139. old.

BRADSHAW, A.M. (2000): Hogyan tehetjük vonzóvá a fizikai kutatást? Fizikai Szemle 2000/3, L. évfolyam, 107. old.

CSAPÓ BENŐ (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. Magyar Pedagógia, 100. évfolyam 3. szám 343 – 366. old.

CSAPÓ BENŐ (2005): A komplex problémamegoldás a PISA 2003 vizsgálatban, Új Pedagógiai Szemle, 2005 március

ERLICHNÉ BOGDÁN KATALIN, DEDE MIKLÓS ÉS TÁRSAI (2005): Hely-és Időmérés, Adatfeldolgozás V-SCOPE és Számítógép Alkalmazásával, Fizikai Szemle 2005/6, LV. évfolyam 213-218. old.

HITCHCOCK GRAHAM, HUGHES DAVID (1995): Research and the teacher. Routledge London, New York

KESZEI ERNŐ (1998): Multimédia a természettudományokban, Új Pedagógiai Szemle, 1998 június

KÁRPÁTI ANDREA (2000): Képességfejlesztés KIT környezetben. In: Irisz-Sulinet Ablak a Világra 2000, Budapest, OKKER Oktatási és Kiadói Kft., 20-37. old.

KOVÁCS ISTVÁN-TASNÁDI PÉTER (1992): Gondolatok a tanárképzésről, Magyar Tudomány 99. kötet (92/4.), 447-448. old.

NAHALKA ISTVÁN (2003): A konstruktivizmus lényege, Porszemek <http://www.korlanc.hu>

NAHALKA ISTVÁN (1996): A változók rendszerének struktúrája, 15. fejezet 440-492. old. In: Falus Iván: Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe

OECD (2000): Measuring student knowledge and skills. The PISA 2000 assessment on reading, mathematical and scientific literacy. OECD, Paris.

OECD (2001): Knowledge and skills for life. First results from the OECD Program for International Students Assessment (PISA) 2000. OECD, Paris

OECD (2003): The PISA 2003 assessment framework. Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills. OECD, Paris.

OECD (2004): Problem solving for tomorrow's world. First measures of cross-curricular competencies from PISA 2003. OECD, Paris.

PAPP KATALIN (2001): Ami a számszerű eredmények mögött van Fizikai Szemle 2001/1, LI. évfolyam, 26-34. old.

RADNÓTI KATALIN (2003): A fizika tantárgy helyzete és fejlesztési feladata egy vizsgálat tükrében Fizikai Szemle 2003/5 LIII. évfolyam 170–174. old.

RADNÓTI KATALIN (2003): Fizikatanítás a középiskolában – A 2003-as obszervációs felmérés tapasztalatai, Új Pedagógiai Szemle 2003. december

SARANTAKOS SOTURIOS (1993): Social Research. London, Macmillan.

SEIERSEN, K.-NIELSEN, M. B. (2005): EurophysicsFun-on the very frontier of science edutainment, In.: Europhysics News 36/4, 2005, p. 141-142.

SÜKÖSD CSABA (2003): Gondolatok a Közoktatásról, Fizikai Szemle 2003/5, LIII. évfolyam, 181. old.

SZABOLCSI ÉVA (2001): Kvalitatív kutatási metodológia a pedagógiában, Pedagógus Könyvek / Műszaki Könyvkiadó / Kutatás-módszertani kiskönyvtár

TASNÁDI, P. – RAJKOVITS, Zs.-JUHÁSZ, A. (1999): Hands on experiments in problem solving, Hands on Experiments in Physics education, Proc. of the ICPE-GIREP International Conference Hands on experiments in Physics Education eds.: Gernot Born, Horst Harreis, Herbert Litschke, Norbert Treitz, ICPE of UPAP, 1999 p. 466 – 472

TASNÁDI, P. – RAJKOVITS, Zs. (2000): A simple phenomenon as teaching aid, Splashing of a water drop. Proc. Conf. SCIED for the 21th century, 2000 Szeged

TASNÁDI PÉTER-FŐZŐ ATTILA (2003a): Informatikai eszközök a fizika oktatásában, Tanári kézikönyv a 12-18 éves korosztály oktatásához, Nemzeti Tankönyvkiadó, Sorzatszerkesztő: Kárpáti Andrea

TASNÁDI PÉTER (2003b): Tanárképzés a természettudományok területén Pedagógusképzés a XXI. Században ELTE modell I. ELTE, Budapest,(17-29)

11. A témával kapcsolatos saját közlemények, digitális anyagok

JAROSIEVITZ BEÁTA (1999): Az Internet története, INSPIRÁCIÓ 1999/6, 29. old.

JAROSIEVITZ BEÁTA (2000a): www.sek.hu/oktatas/info2004/informatika.htm

JAROSIEVITZ BEÁTA (2000b): Computer Competition, SEK International 2000 – Annual almanach, p. 19.

JAROSIEVITZ BEÁTA (2000c): Az Internet és a Multimédia adta lehetőségek kihasználása a fizika órán, In: Irisz-Sulinet Ablak a Világra 2000, Budapest, OKKER Oktatási és Kiadói Kft., 64-67. old.

JAROSIEVITZ BEÁTA (2001a): Élet az Univerzumban, Fizikai Szemle 2001/12, LI. évfolyam, 379. old.

JAROSIEVITZ BEÁTA (2001b): A számítógép alkalmazása a tanügyigazgatásban In: Internet - Marketing Minőségbiztosítás, MR Komplex Nyomdaipari Kft., 39–50. old.

JAROSIEVITZ BEÁTA (2002): Az informatika, a Multimédia lehetőségei az oktatásban. In.: Gondolatok a kollégiumban, Kiadó: Ady Endre Közgazdasági Szakkollégium, Budapest, 92-104. old.

JAROSIEVITZ BEÁTA-SÜKÖSD CSABA (2003): A napállandó mérése <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/ab/0/13473/1>

JAROSIEVITZ BEÁTA (2003a): Fúzió - Energiaforrás a jövőnek <http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/ab/0/17884/index.htm>

JAROSIEVITZ BEÁTA (2003b): 50 éves a CERN <http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/ab/0/18963/mcern.htm>

JAROSIEVITZ BEÁTA-HÄRTLIN KÁROLY-MIZSER ATTILA (2004): A Vénusz átvonulásának ünnepe, Fizikai Szemle 2004/8, LIV. évfolyam, 286-289. old.

JAROSIEVITZ BEÁTA-SÜKÖSD CSABA (2004a): Digitális tananyag - Radioactive chains <http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Decay/home/>

JAROSIEVITZ BEÁTA-SÜKÖSD CSABA (2004b): Digitális tananyag - Bomlási sorok http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Bomlasi_sorok/home/

JAROSIEVITZ BEÁTA-SÜKÖSD CSABA (2004c): Digitális tananyag – Radioactivity <http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Radioactivity/home/>

JAROSIEVITZ BEÁTA-SÜKÖSD CSABA (2004d): Digitális tananyag – Radioaktivitás <http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Radioaktivitas/home/>

JAROSIEVITZ BEÁTA-SÜKÖSD CSABA (2004e): Digitális tananyag - The exponential decay law

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/exp_engl/home/

JAROSIEVITZ BEÁTA-SÜKÖSD CSABA (2004f): Digitális tananyag – Az exponenciális bomlástartörvény

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/Exp_bomlast/home/?backto&verb

JAROSIEVITZ BEÁTA (2004g): Orvosi Nobel díj - (CELEBRATE tananyag-LO)

http://eundp.digitalbrain.com/bjaro.eundp/web/MRI_orvosi/menu/?backto&verb

JAROSIEVITZ BEÁTA (2005): www.sek.hu/2004_2005/fiz_eve/fizeve.htm

