

1.4 célkitűzés „Növekvő beiskolázás a természettudományos és műszaki oktatásban” (Objective 1.4 - Increasing recruitment to scientific and technical studies

Working Group D “Mathematics, Science and Technology”)

Radnai Gyuláné Dr. Szendrei Julianna
D csoport referens

ÖSSZEFOGLALÓ BESZÁMOLÓ

A pályázat címe: Improving awareness and knowledge of Hungarian teachers of math, science and technology about international educational research

A program fő kérdésköre a következő volt: a matematika, a természettudomány és a technika vonzóbbá tétele a fiatalok körében. Ennek érdekében tartottuk fontosnak megismerni azokat a nemzetközi kutatásokat, amelyek ezen a területen folynak.

A projekt két szakaszból állt:

- A) Tapasztalatok gyűjtése
- B) Szakértői szeminárium tartása

A) Tapasztalatok gyűjtése

A tapasztalatgyűjtés színterei az alábbiak voltak:

- A „D munkacsoport” bruxellesi tanácskozásai, azok dokumentumainak tanulmányozása, illetve a tanácskozások során történt személyes beszélgetések;
- A D munkacsoport „Jó gyakorlatainak” tanulmányozása;
- Személyes konzultáció kiválasztott jó gyakorlatok vezetőivel Barcelonában.
(PAC (Pedagógiai Alkalmassági Kurzus) Barcelona, Universidad de Barcelona, CosmoCaixa, Természettudományi múzeum tevékenységének megismerése
- Részvétel a CERME-4 konferencián (4th Conference of the European Society for Research in Mathematics Education)

B) Szakértői szeminárium tartása

Előzmények

- A munkacsoport tevékenységéről 2003. december 17-én tájékoztató országos tájékoztatás tartása szakértők számára (1. szakértői műhely).

- A témakörrel írásbeli előterjesztés készítése a 2004. február 17-i miniszteri értekezletre. Előterjesztés a 2004. augusztusi államtitkári értekezletre
- 2004. október 22. Az EU Oktatási és Képzési Munkaprogramjának hazai alkalmazása Szakértői szemináriumon került sor a 2. szakértői műhely tartására, amelynek ajánlásai között szerepelt egy szakértői szeminárium megrendezése. (1. számú melléklet)

A szeminárium előkészítése

A tapasztalatgyűjtési fázis eredményeinek figyelembevételével került sor a szakértői szeminárium szervezésére. A szeminárium tervezésében aktív szerepet játszott az a szakértői csoport, amelyik a korábbi szakértői műhelymunkákban már részt vett. Az ő ajánlásainak megfelelően alakult ki a szeminárium programja, valamint kerültek felkérésre a szeminárium előadói.

A résztvevők köre

- Meghívót kaptak a korábbi szakmai műhelyek résztvevői, és felkértük őket olyan tanárok, egyetemi hallgatók ajánlására, akiket részvételét fontosnak tartanak a szemináriumon
- A matematika, természettudományok, műszaki tudományok oktatásával foglalkozó felsőoktatási intézmények dékánjai kaptak meghívót azzal a kéréssel, hogy jelöljenek ki egy-egy résztvevőt karukról a szeminárium résztvevőjeként.
- Meghívót kaptak az OM, illetve háttérintézményeinek referensei.
- Meghívót kaptak szakmai és ismeretterjesztő folyóiratok főszerkesztői.

Az előadók

A plenáris előadást Prof. Ferdinando Arzarello a Torinói Egyetem tanára tartotta

Vitaindító előadásokat tartottak:

Fodor Erika tanár, vitavezető

Dr. Gaul Emil egyetemi docens, vitavezető

Dr. Horvai György egyetemi tanár, vitavezető

Lénárt István kutató, vitavezető

Dr. Nahalka István egyetemi docens, vitavezető

Dr. Szendrei Julianna főiskolai tanár, szemináriumvezető

A szeminárium lebonyolítása

Az intenzív munka érdekében kétnapos bentlakásos szemináriumi formát választottunk.

A szeminárium programja a szakmai megnyitás, illetve az azt követő plenáris előadás után tematikus viták, illetve szakmai kiállítások keretében szerveződött.

(A szeminárium programja a 2. számú mellékletben).

A résztvevők részletes tájékoztató háttéranyagot kaptak a kérdéskör főbb hazai akcióiról, illetve a témakör elméleti háttéréül szolgáló kutatásokról. (Tartalomjegyzékét lásd a 3. számú mellékletben.)

A résztvevők igen aktív munkát végeztek. Számos kérdést vitattak meg és a további együttműködés területeit is megpróbálták megjelölni.

A matematika, természettudományok és műszaki tudományok megkedveltetésének kérdésében az előrejutás lehetőségeit keresték.

Ajánlásokat fogalmaztak meg. (4. számú melléklet)

A munka folytatását az ajánlások nyomán megvalósuló akciókban, illetve további szakértői szemináriumok formájában jelölték meg.

A vitaindítók összefoglalóját tartalmazza az 5. számú melléklet. A résztvevők listáját tartalmazza az 6. számú melléklet.

sz. melléklet

”A matematikában, a természettudományban és a műszaki tudományokban való részvétel növelése” EU munkacsoport (D munkacsoport) tevékenységének bemutatása, javaslatok a hazai feladatokra vonatkozóan Budapest 2004. október 22

A műhelyfoglalkozáson élénk eszmecsere folyt, amelynek összegzése az alábbiakban olvasható.

1. A matematikai, természettudományos és műszaki pálya megbecsültsége, társadalmi elfogadottsága gyorsulón rossz tendenciát mutat Magyarországon. Az idegen nyelvi és információtechnológiai készségekkel azonos fontosságú a nemzeti politika kialakítása és fejlesztése.
2. Csupán módszertani megoldásokkal a helyzet nem oldható meg, paradigma váltásra van szükség.
3. Érdemes lenne megvizsgálni, hogy miért alakult ki az egyre szélesedő humán-reál szakadék.
4. A matematikai, természettudományos és műszaki tájékoztatásnak az állampolgári döntéseket megalapozó jellege miatt a közmédiákban hangsúlyosan kell megjelennie. Mérhető indikátor lehet az ismeretterjesztő programok műsoridő aránya.
5. A matematikai, természettudományos és műszaki oktatás és kutatás innovációját össze kell kapcsolni. Az új innovációs törvény erre kiváló kezdeményezés.
6. Érdemes lenne adatbázisban összegyűjteni a magyarországi „jó gyakorlatokat”.
7. Források szükségesek a nem versenyre készítő, ismeretterjesztést szolgáló kisiskolás, általános- és középiskolai szakkörök és programok támogatásához. Pl. Regionális utazó laboratóriumok, logikai, természettudományos, műszaki játékokkal, kísérletekkel ellátott autóbuszokat kell eljuttatni azokhoz a gyerekekhez, akiket a szülők, tanárok nem utaztatnak lakóhelyükről múzeumokba, laboratóriumokba.
8. Egymásra épülő tehetséggondozási intézmények szükségesek. Pl. a Kutató Diákok mozgalom alapozza meg a szakkollégiumi hálózatot, amely az alkotó mérnöki és kutató színvonal őrzésének eszköze.
9. Igen fontos a tanárok, tanárjelöltek, középiskolások, szülők együttes képzése. Erre már dolgozott ki modellt a természettudományos tanárok európai szervezete (STEDE: Science Teacher Education Development in Europe).
10. Fontos a szakmai szövetségekkel, a társadalmi szereplőkkel való együttműködés. Ösztöndíjak, állásteremtés szükséges ahhoz, hogy minél többen bekerülhessenek a felsőoktatásba, és a végzés után a pályán tudjanak maradni (például a műszaki pályán levő nők részére).
11. A tanárok pályaválasztási tanácsadásban betöltött szerepe fontos.
12. Az iskolákban nem tanár asszisztensek és technikusok szükségesek ahhoz, hogy az internet, illetve a kísérletezés lehetőségei a mindennapi gyakorlatban is megvalósulhassanak.
13. Szükség lenne minél több olcsó, magyar gyártmányú taneszköze. A már működő kisvállalkozások támogatására. (Jelenleg az iskolák számára a tanszerforgalmazók kínálata megfizethetetlen.)
14. A munka további folytatására szakértői szemináriumot lenne érdemes szervezni.

1. számú melléklet

Matematika, természettudomány, és technika témájú nemzetközi didaktikai kutatások

Improving awareness and knowledge of Hungarian teachers of math, science and technology about international educational research. Working group D,

Hotel Hunor, 1039 Budapest, Püskösdfürdő utca 40. Telefon: (36-1) 243-0949 2005. augusztus 26-27.

PROGRAM

Augusztus 26. péntek

8:30 – 9:00	Regisztráció
9:00 - 10:00	Loboda Zoltán az Oktatási Minisztérium EU Koordinációs és Tervezési Főosztályának vezetője megnyitja a Szemináriumot
10:00 - 12:00	Szendrei Julianna „Matek munkacsoport” OM delegált bevezetője prof. Ferdinando Arzarello: Hogyan lesz az osztálytermi gyakorlatból matematikai tudás? From students' processes and classroom practices to competencies in mathematics. (angolból tolmácsolva)
12:00 - 14:00	<i>Ebédszünet, szakmai kiállítás megtekintése</i>
14:00 - 15:00	Kerekasztal beszélgetés a délelőtti előadásról az előadó aktív részvételével
15:00 - 15:30	<i>Kávészünet</i>
15:30 - 16:30	Lénárt István: „Euklidesz egyedül érzi magát a tanteremben”. Új utak a geometriatanításban világszerte, bevezető (25 perc) majd kerekasztal beszélgetés
16:30 - 17:30	Nahalka István: „Tényleg elhanyagolható a természetismeret tanítása a kisiskolások nevelése során?” bevezető (25 perc), majd kerekasztal beszélgetés

Augusztus 27. szombat

8:30 – 9:30	Fodor Erika: Miért nem kérdezi a legtöbb iskolás, hogy "MIÉRT"? bevezető (25 perc), majd kerekasztal beszélgetés
9:30 – 10:30	Gaul Emil: A gyakorlati problémamegoldó gondolkodás gyakorlati problémái az iskolában, bevezető (25 perc), majd kerekasztal beszélgetés
10:30 - 11:00	<i>Kávészünet</i>
11:00 - 12:00	Dr. Horvai György: Mi a sűrűbb: az étolaj vagy a víz? Felkészülés az életre kísérletezéssel, bevezető (25 perc), majd kerekasztal beszélgetés
12:00 - 14:00	<i>Ebédszünet, szakmai kiállítás megtekintése</i>
14:00 - 15:00	Ajánlások megfogalmazása a természettudományokkal kapcsolatos társadalmi ellenérzés megváltoztatásának és a szakdidaktikai kutatások népszerűsítésének lehetőségeiről
15:00 - 15:30	A szeminárium zárása

3. számú melléklet

AZ ÉRDEKLŐDÉS FELKELTÉS ÉS TEHETSÉGGONDOZÁS MŰHELYEI

Összeállította:

Radnainé dr. Szendrei Julianna főiskolai tanár

ELTE TÓFK Matematika Tanszék

TARTALOM

Patkós András: A pedagóguspálya megújulása

E-suli internetes matematika tehetségkutató szakkör és on-line matematika verseny

Matektanárokat díjazott a Graphisoft

Ifjú magyar tudósjelölt a világ legjobbjai között

Kutató Diákokért Alapítvány

A diákkörök növekvő szerepe

Kármán Tódor-díj az oktatás és kutatás támogatóinak

Budapesti Modellező Szövetség

Budapesti Rádióamatőr Szövetség

Budapesti Modellező Sportegyesület

Matematikatanárok Nyári Továbbképzése

OKTV résztvevők aránya matematikából és a természettudományos tantárgyakból a 2003/2004. tanévben az össz-versenyzői létszámhoz viszonyítva

XIV. országos ifjúsági tudományos és innovációs verseny végeredménye (2004/2005)

PAC (Pedagogical Aptitude Course) (jó gyakorlat)

Boero, Paolo: Approaching mathematical theories in junior high school (angol illetve magyar nyelven)

Arzarello, Ferdinando: A tanulók előmenetelétől és az osztálytermi gyakorlattól a matematikai kompetenciáig

4. számú melléklet

AJÁNLÁSOK

1. A közoktatásban rendkívüli arányban csökkent a természettudományos tárgyak óraszámának ajánlott aránya. Meg kellene teremteni legalább az órabontás anyagi feltételeit.
2. A felsőoktatásban a tervezettnél markánsabban és korábbi évfolyamokon jelenjen meg, hogy a szaktudóst másképp kell képezni, mint a tanárt.
3. A tanárképzés eszközellátásában pozitív diszkriminációra lenne szükség. Az elavult eszközparkokat sürgősen le kell cserélni.
4. A műszaki tanárképzés számára létre kell hozni mértékadó egyetemi műhelyt.
5. Legyen külön referense az OM-ben a matematika, természettudományok és műszaki tudományok fejlesztésének
6. Hozzunk létre olyan mozgalmat, amely keretében a nyugdíjas nagyszülők a szakmákkal ismertetik meg az iskolásokat.
7. Készítsünk olyan kiadványt, amely az EU híres tudósainak munkáját ismerteti a diákok számára.
8. A napilapok jelentessenek meg akár csak rövid népszerűsítő cikkeket.
9. A Televízió vegyen részt e területek népszerűsítésében. Olyan műsorokra van szükség, mint amilyen a „Ki miben tudós”, az Öveges sorozatok voltak.
10. Az egyetemeken főiskolákon a hallgatói kísérletező gyakorlati munkát minden erővel támogatni kell.
11. Fel kell éleszteni a szakköri hálózatot az iskolákban, a régiókban. Ismét létre kellene hozni az országos szakköröket is.
12. Legyen rendszeres évi versenye a felfedező gyerekeknek.
13. A tanártovábbképzések elérhetősége érdekében emelni kellene az iskolai kereteket.
14. Legyenek tartalmas és olcsó továbbképzések.
15. Továbbképzéseket kell tervezni a tantárgyi koncentrációk megvalósíthatóságának bemutatására.
16. Órakedvezményt kellene adni a kísérletező tanároknak.
17. Kapjanak honoráriumot az iskolai laborfelelősök.
18. Legyen az iskolák számára kötelező a technikus, rendszergazda alkalmazása (most csak ajánlott, ezért nem minden önkormányzat ad rá pénzt az iskolának).
19. Legyenek országos fejlesztési folyamatok ezeken a területeken is. (Most a természettudományok és műszaki tudományok fejlesztése a Nemzeti Fejlesztési Tervben háttérbe szorult.)
20. A nemzetközi pedagógiai szakmai folyóiratok ára magas. Legyen legalább egy könyvtár, amelyikben megtalálhatók, vagy van on-line előfizetése.
21. Támogassa az OM a tanárok szakmai konferenciákra való eljutását.
22. A nyelveket beszélő tanárok mehessenek külföldi tanulmányutakra.

23. Segíteni kell a szakmán belüli kommunikációt.
24. A módszertani lapok, a KöMal állandó anyagi támogatására és fenntartására van szükség.
25. Az INTERNET felhasználható a folyamatos kommunikációra, de fizetett munkatárs szükséges erre a munkára.
26. Legyen látogatható országos műszaki múzeum
27. Szükség lenne régióként egy-egy Csodák Palotájára.
28. A taneszköz gyártás, főleg az olcsó taneszköz gyártás felélesztésére lenne szükség.
29. Szakértői szeminárium szervezésére lenne szükség a tanárképzés gyakorlatáról.

5. számú melléklet

A vitaindító előadások összefoglalói

Fodor Erika

Miért nem kérdezi a legtöbb iskolás, hogy „MIÉRT”?

(A kompetenciáról, a kooperatív tanulásról konkrétan.)

I. Kalandozások a MIÉRTEK körül?

Mindannyian tudjuk, hogy kérdezni bárhol, bármikor nagyon nehéz, de különösen nehéz megtenni azt a diáknak órai szituációban. Ahhoz, hogy egy diák kérdezzen, egyrészt kíváncsinak kell lennie, másrészt teljes bizalommal kell lennie tanárával, osztálytársaival szemben. Egy rossz beidegződés miatt azt hiszik, hogy butaságukat teszik közszemlére, ha kérdeznek. Félnak és sajnos néha okkal, hogy vélt vagy valós tájékozatlanságukat megtorolják, kinevetik. Ha egy órán nincs kérdés, akkor ott közöny és bizalomhiány van. Számos módszer van arra, hogy ezt az érdektelenséget, passzivitást megszüntessük.

Egy jó tanulói kérdés mindig a tanári hiúságot legyezgeti, hiszen ez azt jeleníti, hogy az osztályban legalább egy ember van, akit érdekel a téma, akinek van előismerete, netán órai kísérleti tapasztalata, aki az adott anyag egy részét megértette, de egy pontnál elakadt és most tőlem vár segítséget. A metakommunikáció, a gesztusok gyakran elárulják, hogy van még néhány diák az osztályban, akinek szintén hasonló a problémája. Az anyagrésztől függően közösen vagy egyedül, de mindenképpen más didaktikai eszközt választva érdemes felelni a feltett kérdésre.

Az osztály első alkalommal mindig ledöbben, amikor a kérdezőt jutalmazom. „Ilyet én is tudtam volna” – mondják. Ha ilyen, vagy más módszerrel oldjuk a gátlást, akkor nem lesz „ciki” kérdezni, sem egymástól, sem a tanártól, akkor nem alázzák meg magukat azzal, hogy számukra értelmetlen és nem utolsósorban érdektelen szabályokat, képleteket bifláznak be.

II. Az ész edzésének lehetőségei

S megértést, a kreativitást, az asszociációs képességet, a logikus gondolkodást, a kommunikációt, a nyelvi fantáziát, és még sok minden mást fejleszthetnek az órai játékok, a formabontó házi feladatok. Adaptálhatunk közismert társas vagy TV játékokat, de a legsikeresebbek, legszórakoztatóbbak azok, amelyeket magunk vagy a tanítványaink találnak ki. A játék célját, idejét, szabályait, értékelését előre meg kell terveznünk. Ne felejtsük, csak olyan játéknak van értelme, ami a szakmai haszon mellett szellemes, növeli a gondolkodási készséget és mindezek mellett ráadásul szórakoztató is. (Az előadáson ismertetett játékok jó része az összes természettudományos tantárgyban használható.)

Óriási motivációs ereje van, az átfogó tudást, a fantáziát és az irodalmi műfajok ismeretét feltételező, diákok által írt meséknek, krimiknek, versnek, drámának. Gondoljunk bele, a kémia, fizikai folyamatokban is mindig megtalálhatók a „szereplők, az akció, a reakció a konfliktus, a megoldás”. (Mese: Buborékverseny, Óda a H-hídhöz.)

III. Felfedezettő kísérletek, apró csodák nap-mint-nap

Természettudományokat, közvetlen tapasztalatokat, kísérletek nélkül nem lehet, és nem is érdemes tanítani. Mi mégis megpróbáljuk, az eredmény közismert: a kémia és a fizika utolsó helyen van a tantárgyak népszerűségi listáján, ill. idegenkedés a társadalomban természettudományok iránt. A kísérletek, különösen a tanulói kísérletek nemcsak szemléltethetnek, hanem motiválnak, fejlesztik a manualitást, a koncentrációképességet, „megtanítanak” tervezni, jegyzetelni, a tapasztalatot a magyarázattól megkülönböztetni. A kísérletezés növeli az önállóságot, lehetőséget ad team munkára, fejleszti a kommunikációs képességet, rendszeretetre nevel stb. A korszerű tanulói kísérlet megadja a felfedezés élményét is a diáknak. A tanulói kísérletezés mégsem terjed el, mert előadó, drága eszközök, sok esetben környezetszennyező vegyszer is kell hozzá. A tanárnak nincs ideje az előkészítéshez, ráadásul méltán félti a diákokat a balesetveszélytől is.

Megoldást jelenthet az OM által is ajánlott, minden kémia órán és jónéhány biológia, fizika, környezetismeret órán is használható **„Legyél Te is Felfedező”** és **„Te is Lehetsz Nyomozó”** készlet. A szokatlan praktikus eszközöket, a látványos, újszerű kísérleteket már közel száz iskolában használják. A Genius és Magyar Innováció Díj mellett a készlet, a felfedezettő módszer elnyerte a legjobb magyar taneszköznek járó Hunding Nagydíjat is. Az előadót nem igénylő környezetkímélő készletet az MTA Elnöke a XXI. Század taneszközeinek nevezte, mert véleménye szerint arra nevel, hogy okosak, ügyesek, szellemesek legyünk. (Kísérleti bemutató a szemináriumon.)

Gaul Emil

A GYAKORLATI PROBLÉMAMEGOLDÓ GONDOLKODÁS GYAKORLATI PROBLÉMÁI AZ ISKOLÁBAN

A vitaindító előadás vázlata

Az alapgondolatom az, hogy a műszaki pályákat már az iskolában vonzóvá tehetjük, ha az Életvitel és gyakorlati ismeretek (közhazsnálatban Technika) tantárgy maga is vonzó és tartalmas. Az alábbiakban azt vizsgálom, hogy ennek milyenek a külső és belső feltételei, hol vannak a gyöngye pontjai, és a fejlesztési lehetőségei.

Milyen a hazai Technika tantárgy

1. *társadalmi elismertsége?*
A vizsgálatok szerint az emberek az anyanyelv és a Matematika tanítását kivétel nélkül fontosnak tartják, az idegen nyelv és az Informatika igen népszerű, míg a művészeti tárgyak és a Technika közepesen fontosak az életvitelhez.
2. *fontossága a tanulók szemében?* (Csapó Benő és munkatársai, 2000.)
A tanulók tantárgyakra adott „osztályzatai” – az idegen nyelv kivételével – évről-évre csökkennek, a természettudományos tárgyak a legkevésbé kedveltek, a technika jó közepes értékű.
3. *szakmai szervezeti támogatása?*
Nincs támogatottsága, szemben például a Történelem, a Magyar, a Földrajz, stb. tantárggyal, ami mögé felsorakoznak a szakmai szervezetek.
4. *tudományos elismertsége?*
Nincs önálló kutatóműhelye, nincs egyetemi tanszéke, a főiskolai tanárok között jelenleg összesen két-három kollégának van tudományos fokozata.

A Technika tantárgy néhány jellemzője

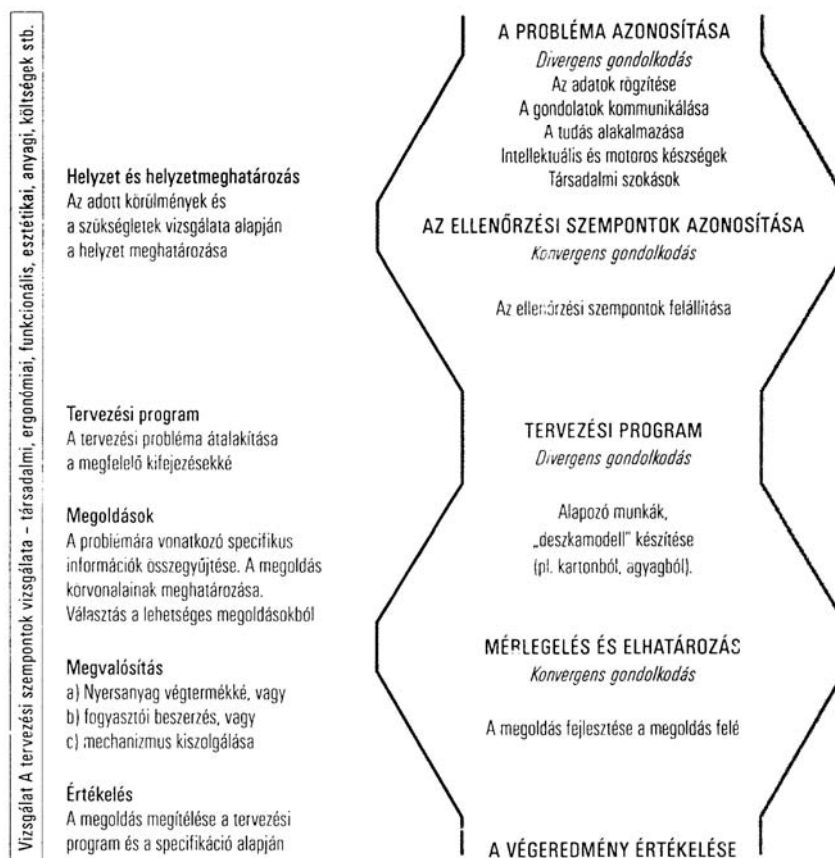
1. *Az Életvitel, gyakorlati ismeretek műveltségterület tanterve.*
A nemzeti alaptanterv 2003. jó keretet adnak az oktatásnak, a kerettantervek is megfelelőek. Ugyanakkor a középiskolákban a Technikát felváltotta az Informatika (1995), így érettségi sincs belőle.
2. *A technikatanár képzés*
 - a. A tanítóképzőkben gyakorlatias, anyagalakító, konstruáló kézimunka tanítás folyik, ami pontosan megfelel a célnak.
 - b. A tanárképző főiskolákon folyó tanárképzés gyakorlatias, helyes elveket követő, de témában szétaprózódó és még nem találta meg a formáját.
 - c. Az egyetemi szintű képzés tudományos profilja nem szolgálja eléggé a tanárok kultúraátadó feladatát. A módszertani szempontból kitűnő például az „Úrkutatás” program.
3. *A tankönyvek, a tananyag*
 - a. Sokszínű, sokféle téma jelenik meg, de a tudományos színvonal elmarad a többi tantárgy tankönyveitől. Pedagógiaiilag, pedig a lehetőségekhez képest nem elég érdekes, nem elég vonzó a felkínált tevékenység.

A Technika tantárgy tanítása lehetőség

- a célszerű emberi tevékenység, a munka modellezésére
- gyakorlati munkára, tapasztalatszerzésre, pályaorientációra
- a fej, a kéz, az érzelmek és az ízlés együttes működtetésére
- a tanulók „technikai suszterszabályainak” továbbépítésére

Melléklet

A gyakorlati problémamegoldás folyamatának szakaszai, a technika tanításában



Megjegyzés:

Az első szakasz a probléma feltárása, a minőség megragadása, a tervezési program meghatározása.

A második szakasz olyan, mint egy feladatmegoldás, a már formalizált feltételeknek megfelelő megoldást kell megkeresni.

Lénárt István

Euklidesz egyedül érzi magát a tanteremben

A matematikaoktatásban, éppúgy, mint más tárgyak oktatásában, az elsődleges kérdés: a központi üzenet: Mit kívánok mondani tanítványaimnak az adott tárgy segítségével? Számomra ez az üzenet így hangzik: *Ügyes, okos vagy! A világ megváltoztatható. Képes vagy arra, hogy megváltoztasd a világot. S még valami: Az emberi élet legfontosabb tényezője a többi emberhez fűződő kapcsolat.* Végso soron minden tantárgynak és tudománynak ezeket az axiómákat kell szolgálnia.

Galilei a modern európai tudomány alapgondolatát hangsúlyozva, írja „Párbeszédék” című művében a feltétlen tekintélytiszteletre és az önálló gondolkozásra épülő tudományfelfogás ellentétéről: „Vezetőre ismeretlen, vad vidéken van szükség, nyílt, sík terepen csak a vakok szorulnak vezetőre. Aki ezekhez tartozik, maradjon inkább otthon. Akinek azonban vannak testi és lelki szemei, válassza ezeket vezetőnek!” Ezek a mondatok indítják útjára a modern, európai, természettudományos gondolkozást.

Az oktatás, ezen belül a matematika- és természettudományos oktatás jelenlegi helyzetének vizsgálatánál a következő kérdésből indulhatunk ki: Mi a társadalom valódi megrendelése a közoktatás felé? Engedelmes, jól kezelhető, jól manipulálható szolgatömeget kell előállítania, miközben a jövőbeli elitet lényegében zárt, a kaszton kívüliek számára hozzáférhetetlen oktatási rendszer készíti elő vezetői feladataira; vagy pedig a szó legnemesebb értelmében vett polgárokat kell képeznie, akik önbizalommal, döntésképeséggel és felelősségtudattal rendelkeznek?

A matematika- és természettudományos oktatás dilemmája, hogy mind a két felfogás számára hasznos eszköz lehet.

Ha az oktatás a befejezettségre, lezártagra, egyrendszerűsége, feltétlen tekintélytiszteletre épül, ezzel az önbizalom megtörésének, az alá- és fölérendeltségbe való beletörődésnek válik hatékony előmozdítójává.

Ha az oktatás a nyitottságot, a lezáratlanságot, a többféle, választható rendszer lehetőségét hangsúlyozza, ha olyan helyzeteket produkál, amelyben a tanuló felelősségteljes, átgondolt döntéseket hozhat, akkor ezzel a modern polgári társadalom igényeit szolgálja.

A rengeteg felsorolni való közül egyetlenegy szeretnék kiemelni: a tanító- és tanárképzés felelősségét. Igen sok felsőoktatási intézmény természettudományos, de elsősorban matematikai tananyagában olyan mennyiségű elsajátítandó szerepel, olyan előismereteket feltételezve, olyan időkorlátokkal és oktatási módszerekkel, amelyek az értelmes elsajátítást lehetetlenné teszik. Jobbik esetben áltudáshoz, rosszabbik esetben különféle csalási technikák elsajátításához vezetnek.

A tanárképzésben ezek a hiányosságok még az egyéb területekhez viszonyítva is rendkívül kártékonyak. A leendő tanárban kisebbségi érzéseket, választott tárgya iránti félelmet, sőt ellenszenvet kelthetnek, amelyet egész tanári pályafutása alatt koloncként cipel magával, és ad tovább akaratlanul is tanítványainak.

Ezek a problémák a világ úgyszólván valamennyi oktatási rendszerében jelentkeznek. Ha figyelembe vesszük az információs forradalom teremtette gyökeresen új helyzetet a tanítvány és tanár viszonyában, akkor mindezek a tényezők az oktatás megújulását sürgetik.

Egyik lehetséges út olyan, oktatásra alkalmas, alternatív gondolkozási rendszerek, megközelítési módok kidolgozása, amelyek egy-egy adott tudomány- vagy műveltségterületet más-más szempontok alapján ismertetnek a tanulókkal. Példák: a plurális, több szempontú történelemtanítás, az összehasonlító nyelvtudomány, a különféle számrendszerek vagy az összehasonlító geometria módszerei.

Ez a megközelítés különösen ajánlható az Európai Unión belül, ahol sok évszázados tájékozatlanság, közöny, előítéletek választják el az egymás szomszédságában élő, földrajzilag, gazdaságilag egymásra utalt, és immár politikailag is egyetlen államszövetséghez tartozó nemzeteket. Néhány évet-évtizedet ad csupán a fukar történelem ezeknek a közösségeknek, hogy az őket elválasztó korlátokat lebontsák. Ebben a feladatban lehet hasznos, sőt nélkülözhetetlen segítőtárs a megújult oktatási rendszer.

**Tényleg elhanyagolható a természetismeret tanítása
a kisiskolások nevelése során?**

Szamos jel azt mutatja, hogy a kisiskolások természettel kapcsolatos ismereteinek, elképzeléseinek, képességeinek, kompetenciáinak fejlesztése egy háttérbe szoruló feladat az iskolában, a pedagógusok képzésében, a kutatásokban és a fejlesztésekben. Indokolt-e ez az attitűd és gyakorlat?

A természettudományos nevelés kutatásában ma már több évtizedes múltra tekinthet vissza a gyerekek természettel kapcsolatos elképzeléseinek vizsgálata. Mára nagyon sok eredmény halmozódott fel ezen a területen, s ezek az eredmények egy irányba mutatnak: a gyerekek megismerési folyamatait nem tekinthetjük egyszerűen a tudás átvételének, befogadásának, a tanítást nem tekinthetjük pusztán a tudás közvetítésének. Mára nagyon erős elképzeléssé alakult, hogy a gyerekek feje egyáltalán nem üres, amikor valamit elkezdnek tanulni, a gyerekek már meglévő, sőt határozott rendszerekbe elméletek által strukturált módon kialakult előzetes tudással elemzik a körülöttük zajló eseményeket, próbálják előre jelezni azokat, s ezeket a gyermeki elképzeléseket, elméleteket használják a cselekvéseik irányítására is.

Azt is állíthatjuk azonban, hogy a természettel kapcsolatos elképzelések formálódásának a 6-10 éves kor kritikus periódusa. A kisiskolás nem arra vár, hogy majd a „profi” természettudományos tanárok 5. osztálytól kezdjék formálni benne a természettudományos tudást, hanem ebben az időszakban is konstruálja magában alapvető elképzeléseit, azok formálódnak, sokszor teljesen függetlenül az iskolától. Mert az iskola – és Magyarországon nagy mértékben ez a helyzet – még nem akarja nagyon „terhelni” ezeket a gyerekeket, úgy gondolja, hogy az állatokra, a növényekre vonatkozó elemi ismeretek elsajátítása éppen megfelel az életkori sajátosságoknak, hiszen ezek a gyerekek úgy „rajonganak” az élő természetért. Eközben kimarad alapvető fogalomrendszerek következetes iskolai formálása, elhalasztjuk azokat a lehetőségeket, amelyek azt biztosítanák, hogy a gyerekek egyre magasabb iskolafokokra jutva zökkenőmentesen, a ma tapasztalt szenvedések nélkül, érteően sajátítsák el a természettudományos tudást.

A modern tanulás-elképzelések vitatkoznak azzal a nagyon elterjedt, általános nézettel is, hogy a gyerekek, különösen a kisiskolások a tudást egy induktív folyamatban szerzik meg. Az alsós természetismereti oktatás erősen épít erre az elvre. A legtöbben úgy képzelik, hogy a tanulás csakis az egyszerűtől a bonyolult felé, a konkrétól az absztrakt felé, az egyestől az általános felé haladhat. Újabb elképzelések és pedagógiai gyakorlat szerint azonban sokkal inkább arra van szükség, hogy a tanulók kezdetben még átfogó, nem kidolgozott, de mindig az egész világot átkaroló tudását segítsük egyre inkább kidolgozottá, részletessé, differenciálttá válni.

A modern tanulásfelfogások a természettudományos nevelés egészen új megfontolásait, metódusait szorgalmazzák, és indokolt lenne a tanítóképzés áttekintése is abból a szempontból, hogy mely pontokon, milyen változtatásokra van szükség. És természetesen ez feladat a tanárképzés minden más szintjén is, csak meg kell keresni a specialitásokat, az éppen azokon a szinteken érvényesítendő feladatokat.

6. számú melléklet

Résztevők névsora

NÉV	MUNKAHELY	BEOSZTÁS
Ábrahám Gergely	Egyéni vállalkozó	tanár
Dr. Ambrus András	ELTE TTK	csopvez. egyetemi docens
Brindza Attila	Kecskeméti Főiskola	főiskolai docens
Dr. Csatlósné Dr. Fülöp Sára	PTE Ilyés Gyula Főiskolai Kar	főiskolai docens
Dr. Horvai György	Budapesti Műszaki Egyetem	tanszékvez. egy. tanár
Dr. Kiss Sándor	Nyíregyházi Főiskola	főiskolai docens
Fabó Katalin	Deák-Diák Iskola	tanár
Fatalin László	Kelenföldi Műszaki	tanár
Fejér Zsolt	Sulinova Kht.	NFT referens
Fodor Erika	ELTE Trefort Gimnázium	tanár
Fried Katalin	ELTE TTK	főiskolai
Gaul Emil	Iparművészeti Egyetem	Egyetemi docens
Herendiné Kónya Eszter	Kölcsey Ferenc Ref. Tanítók. F.	főiskolai adjunktus
Horogh Emília	SZTE JGYTIK	főiskolai adjunktus
dr. Horváth Alice	ELTE TÓFK	főiskolai docens
Kardos Rita	ELTE TTK	hallgató
Kiss Sándor		tanár
Kopasz Éva	Eötvös József Főiskola	főiskolai docens
Korándi József	ELTE TTK	főiskolai adj.
Köves Gabriella	Nemzetközi Pető Intézet	főiskolai adjunktus
Lénárt István	Lénárt Bt.	ügyvezető
Loboda Zoltán	OM	főosztályvezető
Makara Ágnes	ELTE TÓFK	főiskolai adjunktus
Martonné Ruzsa Valéria	Paragvári Utcai Általános Iskola	tanár
Méda Zsófia	ELTE	egyetemi hallgató
Nahalka István	ELTE PPK	egyetemi docens
Pákozdi Erika	ELTE TÓFK	főiskolai docens
Palotásné Vig Marianna	ELTE TÓFK	főiskolai docens
Pálfalvi Józsefné	ELTE TTK	főiskolai docens
Dr. Pallay Szilvia	OM	referens
Sárkány Péter	Szent László Gimnázium	igazgató
Szakácsné Nemere Györgyi	OM	referens
Szendrei Julianna	ELTE TÓFK	tanszékvez. főisk. tanár
Szili Judit	ELTE TÓFK	főiskolai tanársegéd
Szitányi Judit	ELTE TÓFK	főiskolai adjunktus

Tarcsi Margit	Kölcsey Ferenc Ref.	Főiskolai docens
Todorovics Csilla	Tanítók. F.	doktorandusz
Vajda János	ELTE-TTK	tanszékvez. főisk.
	Kaposvári Egyetem	docens
Vízvári Erzsébet	OM	
Zsinkó Erzsébet	ELTE TÓFK	főiskolai docens