

Természettudomány nevelése MOST: a megújított pedagógia Európa jövőjének

Érdeklék Önt az európai kutatási területek?

A negyedévente megjelenő FTE infó minden fontosabb fejlesztési trendről: eredményekről, programokról, rendezvényekről tudósít.

Megjelenik angol, francia, német nyelven és ingyenesen megrendelhető az alábbi címen:

Europäische Kommission
Generaldirektion Forschung
Referat Kommunikation
B-1049 Brüssel
Fax : (32-2) 29-58220
E-Mail: rtd-info@ec.europa.eu
Internet: http://ec.europa.eu/research/rtdinfo/index_de.html

EuropäiSchE KommiSSion
Generaldirektion Forschung
Direktion L
Referat L.4 Wissenschaftskultur und Geschlechterfragen
Website: <http://ec.europa.eu/research/science-society/>

Európai Bizottság

Természettudomány nevelése MOST: a megújított pedagógia Európa jövőjének

A természettudományos képzésért felelős kutatócsoport:
Michel Rocard (elnök), Peter Csermely, Doris Jorde, Dieter Lenzen, Harriet
Walberg-Henriksson,
Valerie Hemmo (előadó)

Tudományos Gazdasági és Társadalomtudomány Kutatási Osztályának Igazgatósága

Hívja a Europe Direct szolgáltatás ingyenesen hívható számát, ha bármilyen kérdése
merül fel az Európai Unióval kapcsolatban:

00 800 6 7 8 9 10 11

Az itt közzétett nézetek a szerzők saját véleményét és nem az Európai Bizottság hivatalos álláspontját
tükrözik.

JOGI TÁJÉKOZTATÁS

Az itt közölt információk felhasználhatóságáért sem az Európai Bizottság, sem a bizottság által
megbízott személy nem vállal felelősséget.

További információk a: (<http://europa.eu.int>) állnak rendelkezésre.

Bibliográfia/ Felhasznált irodalom a publikáció végén található.

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 2007

ISBN – 978-92-79-05659-8

ISBN1018-5593

© Europäische Gemeinschaften, 2007

nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Ki kicsoda?

Elnök: Michel Rocard, az Európai Parlament képviselője, az egykori francia miniszter Bizottsági előadó: Valérie Hemmo, a Science Education Activity OECD és a Global Science Forum (GSF) előadója

A kutatócsoport további tagjai:

Peter CSERMELY, a Budapesti Semmelweis Egyetem biokémikusa, a kommunikáció Descartes díjasa;

Doris JORDE az Oslói Egyetemről, az European Science Education Research Association elnöke;

Dieter LENZEN, a Berliini Szabadegyetem igazgatója, a „Német Neveléstudományi Társaság” egykori elnöke;

Harriet WALLBERG-HENRIKSSON, a „Karolinska Intitutet”elnöke Stockholmból, a svéd kormány nevelési és Tudományos Minisztériumának egykori szakértői bizottsági tagja.



A tudományos nevelés elkötelezett kutatócsoportja:

Harriet Wallberg-Henriksson, Valérie Hemmo, Peter Csermely, Michel Rocard (elnök), Doris Jorde, Dieter Lenzen

Összefoglalás

Az elmúlt években számtalan tanulmány született a témában, miszerint Európában a fiatalokat egyre kevésbé érdeklik a természettudományos tantárgyak vagy a matematika. A számos ezzel foglalkozó projekt és kezdeményezés ellenére, a tényállásban egyelőre nincs előrelépés. Ha nem sikerül ez ügyben hatásosan fellépni, az hosszú távon Európa innovációs képességében és kutatómunkáinak minőségében okozhat negatív következményeket. Veszélyes jelenség, hogy amíg az emberek tudományos területeken való foglalkoztatottsága csökken, addig a mai tudásalapú társadalom erre vonatkozó igénye az élet minden területén nő. Az Európai Bizottság megbízásából, a kutatócsoport széles körben és átfogóan vizsgálja a jelenséget, felkutatja az okokat, megvizsgálja a különböző kezdeményezéseket, hogy azután a tapasztalatokat összegezve egy átfogó stratégiát kidolgozva a fiatalok e területen való részvételi motivációját újra megerősítsék. A rendelkezésre álló adatok szerint: a természettudományos érdeklődés elvesztésének egyik fő oka az iskola oktatásmódszereinek minőségében keresendő. Jóllehet a pedagógusok nagy része mára már egyetért abban, hogy a kísérletalapú tanulási folyamatok hatékonyabbak, sajnos a tanítási órák valósága azonban mást mutat. Európa legtöbb országában még mindig csak nagyon ritkán alkalmazzák az erre vonatkozó módszereket. A természettudományos nevelési módszerek megújítására történő folyamatban lévő kezdeményezések Európa- szerinte kétségkívül nagyon ígéretesek, de összességében nem vezetnek

átütő sikerre, az eredmények integrációjának hiányában, nem használják ki az elterjedéshez szükséges támogatási rendszert sem. A kutatócsoport ismereteit és ajánlásait a következőkben tárgyaljuk.

Irányváltás az iskolai oktatás természettudományos nevelésében a leglényegesebb megújított módszerekkel, újra felkeltheti az érdeklődést az említett tudományos területeken.

Az Inquiry-based Science Education (IBSE) által kidolgozott természettudományos nevelés általános- és középfokon is az ún. *kísérleti természettudományokból* (ULN) indul ki, hogy mind a gyermeki, mind a tanári motivációt felkeltse és fenntartsa, és ezáltal használható tudást nyújtson. Az ULN módszer a leggyengébb tanulóktól a jó képességű tanulókig mindenki számára megoldást nyújthat, továbbá pozitívan befolyásolhatja a lányok természettudományos oktatásban való aktív részvételét. Mindez nem azt jelenti, hogy a hagyományos módszereket teljesen el kell vetni, hanem egymást kiegészítve, kombinálva a különböző témáknak és célcsoportoknak megfelelően kell használni.

A természettudományos tantárgyak ULN módszer által megújított pedagógiája több lehetőséget kínál a kezdeményezés hivatásos és nem hivatásos résztvevői között.

A praktikus oldalain túl az ULN pedagógia hozzájárul az iskolai oktatás és az iskolán kívüli szervezetek, mint például vállalkozók, kutatók, tudósok, mérnökök, egyetemek, önkormányzatok, illetve más helyi szervezetek további együttműködéséhez.

A megújított természettudományos nevelésben a tanárok szerepvállalása nagyon fontos. Az átdolgozott tanmenetek használatával megújíthatják az óráikat és ösztönözhetik diákjaikat.

A tanmenetek anyagai, amelyek a megújítás hatásos eszközei, jól beilleszthetők tanárok különböző szakmai továbbképzési fórumaiba. Amellett, hogy kiegészítik és továbbfejlesztik a hagyományos módszereket, ösztönzőleg hatnak a munkamorálra és a motivációra is.

A természettudományos tantárgyak megújított tanári módszereinek fontos és hatásos központi kiindulópontja Európa két innovatív kezdeményezése a „Pollen“ és a „Sinus-Transfer“, a gyermekek természettudományos érdeklődésének ösztönzésére, és használhatóbb tudás megszerzésére.

Az ehhez szükséges költségek az EU finanszírozási szervein keresztül kerülnek kifizetésre.

1. Ajánlás:

Mivel a tét Európa jövője, nagyon fontos a döntéshozók felelőssége és kihívása, hogy megfelelő intézkedésekkel elősegítsék a tudományos nevelésre vonatkozó módszerek helyi, regionális, nemzeti és Európa összes országának átfogó szinteken való átalakítását, megújítását.

2. Ajánlás:

A természettudományos nevelés helyzetének megváltoztatása csak megújított pedagógiai módszerekkel lehetséges. Az új kísérleti tanuláson alapuló koncepció iskolai oktatásban való alkalmazását és a tanárok ULN-es továbbképzését, új tanmenetek és tantervek kidolgozását elő kell mozdítani, segíteni és támogatni kell.

3. Ajánlás:

Különös figyelmet kell arra fordítani, hogy fontos természettudományos területeken, a lánygyermekek érdeklődését felkeltsek, ezáltal a természettudományokban való későbbi öntudatos részvételüket elősegítsék.

4. Ajánlás:

A tudományos nevelés megújításához elengedhetetlen mind helyi, mind európai szinten a városok kapcsolati megújítása, amely elősegítheti a változások gyorsabb előremozdulását.

5. Ajánlás:

A változtatásra vonatkozó intézkedéseket jobban össze kell hangolni nemzeti és nemzetközi szinten is. Ezen kívül különféle kerettantervekkel, képzésekkel lehetővé kell tenni a kezdeményezés szellemiségének átfogó kialakítását, ahogy a Pollen és a Sinus-Transfer módszerek esetében már sikerült. A tudomány és a társadalom 7. keretprogramjának további kutatásaihoz és technológiai fejlesztéseihez az elkövetkező 6 évre a feltétlenül szükséges támogatási összeget kb. 60 millió euróra becsülték.

6. Ajánlás:

Az ESEAB (European Science Education Advisory Board) egy a tudományos nevelésért felelős tanácsadó testület, az Európai Bizottság tudományos és társadalmi szervezete, amelyben az érdekcsoportok mindegyike képviseltetik.

Bevezetés

Az elmúlt évek során számtalan tanulmány indult ki abból a tényből, miszerint az európai fiatalokat egyre kevésbé érdeklik a természettudományos tantárgyak ill. a matematika, de számos konkrét projekt és intézkedés ellenére a tendenciában egyelőre nincs változás. Ha mindez így marad, hosszútávon Európa elveszítheti innovációs készségét, ami aztán hatással lehet a különböző fejlesztések színvonalára is. Veszélybe kerülhet az élet bármely olyan területe, ahol nem áll majd rendelkezésre az adott területhez nélkülözhetetlen elégséges tudás.

Az Európa Tanács tehát a Michel Rocard vezette szakértői csoport kutatómunkája révén széles körben vizsgálja a jelenleg futó innovatív kezdeményezéseket, és a tapasztalatok összegzése után nyilvánossá teszi, hogy melyek azok a pontok, ahol szükséges változtatni, illetve, hogy melyek azok a tényezők, amelyek pozitívan befolyásolhatják a fiatalok természettudományos érdeklődését. A középpontban az általános- és a középiskolai természettudományos oktatás tartalmi vizsgálata áll, hogy MIT és HOGYAN tanítanak.

A csoport nem azt tűzte ki célul, hogy "újra feltalálják a kereket", sokkal inkább megpróbálják összehasonlítani és kiértékelni a tagállamok különböző használatban lévő tanári módszereit. Mottójuk röviden és tömören: "Ne félj a változástól! Hagyd működni, és felfedezed azokat a konkrét pontokat, amiken szükséges változtatnod, ahhoz, hogy változás végbemehessen!" A csoport ilyen módon próbálja felkutatni a hiányosságokat és meghatározott határidőn belül ezeket átláthatóvá téve a lehetséges megoldásokat megkeresni. A kutatómunka fontos részét képezi, a különböző szakterületek koordinátorai ill. a tagállamok témában kompetens képviselőivel folytatott folyamatos kapcsolattartás és kooperáció. (Isd. 1. melléklet)

Mit értünk ma a "természettudomány" fogalma alatt?

A „természettudomány“ (ang. science) tágabb értelemben beletartozik minden olyan ismeretrendszer, amely a valóságot objektíven ábrázolja. Szűkebb értelemben véve a természettudomány olyan rendszer, amely a tudás megfigyelés, kutatás és kísérlet általi megszerzésén és természettudományos módszerekkel való leírásán és összegzésén alapul.

E tanulmány szerint a természettudomány fogalma alatt értendő minden természettani értelemben vett tudomány: így a biotudományok, a számítógéppel foglalkozó tudományok és technológiák, valamint a matematika tudományágainak összefoglaló neve, illetve az általános - és középiskolai oktatás tantárgyai, amelyek ezen szakterületek valamelyikével foglalkozik.

1. Háttérvizsgálat

1. Megfigyelés

Nagy a veszély Európa jövőjére nézve, mert a legtöbb tagállamról elmondható, hogy az emberek egyre kevésbé vonzódnak a természettudományos pályák iránt, és az érdektelenség tovább erősödhet.

Az OECD¹ legfiatalabb munkatársai megállapították, hogy amíg az elmúlt 10 évben az egyetemre jelentkezők száma folyamatosan emelkedett, addig a beiratkozottak közül a természettudományos szakterületeket, mint pl. a matematikát vagy a fizikát választók száma jelentősen visszaesett. És, ha ezeken a területeken nem nő a jelentkezők száma, az visszavetheti a későbbi társadalomtudományi vagy akár a gazdasági fejlődés iramát is. Néhány európai egyetem arról számolt be, hogy az egyetemre beiratkozott fizikus hallgatók száma 1995 óta, a felére csökkent.

A fiatalok nemét tekintve, a helyzet még aggasztóbb, mivel a lányok még kevésbé érdekeltek a természettudományos képzésekben, mint fiú társaik. Az OECD PISA (Programme for International Student

Assessment, PISA) tanulmányában a 15 éves fiatalokat vizsgálva megállapították, hogy a legtöbb országban a lányok ill. nők kevésbé érdekeltek a természettudományos szakterületeken és nagyon ritka, hogy egy nő felsőfokú tanulmányokat folytat a matematika, a természettudományok vagy a technika szakterületein. Egy 2004-es felmérés szerint európai szinten az MNT (Mathematik, Naturwissenschaften und Technik) diplomával rendelkezőknek csupán 31%-a nő.

2. Megfigyelés

Egyezményes megegyezés a természettudományos nevelés jelentőségéről.

Az Eurobarometer 2005-ös felmérése alapján az európai emberek 80%-a úgy gondolja, hogy az emberiség jövőbeni jóléte függ a természettudományoktól, azaz továbbgondolva a mostani fiatalok természettudományos nevelésétől. Ezért szomorú a tény, hogy évről-évre egyre kevesebben kezdik meg a tanulmányaikat ilyen jellegű szakirányokban.

A döntések háttérében fontos megemlíteni, hogy a természettudományos ismeretanyag elsajátítása egyre nagyobb gondot okoz a fiataloknak. A természettudományos nevelés helyzete a következő pontokban aggályosnak mondható:

A természettudományos alapképzésnek biztosítania kellene a minden polgár számára szükséges természettudományok iránti pozitív beállítottságot. Ezen kell fáradoznunk, hogy a jövő tudományainak a legjobb szakembereket nevelhessük. A természettudományos alapképzés elengedhetetlen a különféle környezetspecifikus orvosi, gazdasági vagy más problémák megértéséhez, amelyekkel egy modern társadalomnak konfrontálódnia kell. A modern társadalmak egyre inkább ki vannak téve a természettudományok és a technika újabb és újabb kihívásainak.

A megoldás, minden polgár számára elérhetővé tenni az alapvető készségek kifejlesztését, amellyel egy tudományokon alapuló társadalom aktív résztvevője lehet. Meg kell adni a lehetőséget, hogy az egyén kifejleszthesse saját kritikai gondolkodását és tudományos következtető képességét, ami megalapozhatja az egyén későbbi természettudományok melletti elköteleződését. A megújított természettudományos nevelés segíthet a társadalom téves ítéleteit megváltoztatni és közös kultúránkat racionális gondolkodással újraértelmezni.

A mai tudományos nevelés Európa jövőbeli tudós- gazdasági- és mérnöktársadalmának záloga.

Az Európai Uniónak fontos, hogy elegendő magasan képzett tudósa és szakembere legyen, hiszen ez az egész unió felépítésének, a high-tech ipar importjának ill. sikerének egy fontos faktora. A mai természettudományos nevelés megújítása tehát olyan befektetés, melynek hozamát a jövő magasan kvalifikált helyi (Eu-n belüli) szakembereinek munkája írhat majd jóvá.

Ez a tény az európai politikusokat és döntéshozókat is egyazon oldalra állította. Mindannyian fontosnak tartják a tudományos nevelés megújítását.

A lisszaboni csúcson hangsúlyozták az összefogás jelentőségét, és célul tűzték ki Európa versenyképes és tudásalapú gazdasági térséggé alakítását. A csúcs résztvevői nyomatékosították a cselekvés jelentőségét: egy tudásalapú társadalom támogatásának- és a képzési és továbbképzési formák megújításának igényét. 2000-ben a lisszaboni csúcs európai uniós állami vezetői és döntéshozói felismerték, hogy Európa jövőbeni jóléte attól függ, hogy sikerül-e megteremteni egy olyan környezetet, ahol a tudás a szociális és ökonomikus fejlődés alapját képezi.

¹ Evolution of Student Interest in Science and technology Studies – Policy Report; Global Science Forum, OECD, Mai 2006

Európai csúcstalálkozók egész sora, Lisszabontól Barcelonáig tárgyalták ezt kérdést, végül 2002 márciusában a következő stratégiát dolgozták ki: 2010-ig 3%-kal meg kell emelni az unión belüli bruttótermékek(BIP) számát. Ez továbbá azt jelenti, hogy fél millióval növelni kell a kutatók és mérnökök- valamint 1,2 millióval a kutatómunkában és fejlesztésben résztvevő munkatársak számát.

Az Európai Unió beszámolójában a képzési és átképzési rendszerrel kapcsolatos konkrét célok mellett így határozza meg: "A társadalom tudományos kultúrszínvonalát magasabb szintre kell emelni."

A természettudományos ismereteket minden polgár alap- szükségleteként vázolták. " A nyilvánosság előtt történő különböző fórumokon elhangzottak alapján: a törvényalkotásban is növekvő az igény a természettudományos és technikai szakismeretek birtoklására. "A polgároknak azért szükséges egy problémamegoldó matematikai és természettudományos alpműveltségre szert tenni, hogy ezzel lehetőségük nyíljon a már fent említett problémákkal kapcsolatosan tudatos választást, felelős döntést hozni.

A német, portugál és szlovén elnökség "18 hónapos programja" is a természettudományos képzés jelentőségét hangsúlyozza ismét. A probléma fontosságát támasztja az is alá, hogy erre a német, portugál és szlovén soros elnökei is hangsúlyt fektetnek.

"A programjaikban egyértelműen leszögezik, hogy ahhoz, hogy egy eredményesebb kutatási tevékenységet folytathassanak az elnökségeknek küzdeniük kell, a humán erőforrások természettudományos kutatómunkákban és új technológiák fejlesztéseiben történő megerősítéséért."

Az Európai Parlament és az Európa Tanács 7. keretprogramjáról szóló határozata szerint a technológiai fejlesztésekhez közösen meghozott döntések és intézkedések szükségesek. A tudomány és a társadalom kihívása egy olyan tudományos közeg megteremtése: amely felkelti a gyermekek és a fiatalok kíváncsiságát, amelyben a természettudományos nevelés, beleértve az iskolai oktatást is, intenzívebb,- amelyben származástól függetlenül egy átfogóbb részvételi lehetőséget kínál a természettudományos szakterületeken az emberek számára

3. Megfigyelés:

Ennek a kialakult helyzetnek a hátterében a természettudományos oktatás módszereinek elavultsága áll.

A fiatalok természettudományos alulmotiváltsága nagyon összetett. Az azonban bizonyított tény, hogy a természettudományos beállítottság kialakulása és a természettudományos oktatási módszerek között szoros a kapcsolat.

Az Eurobarometer, "Tudomány és technika az európai ember tudatában" című 2005-ös tanulmányában szerepel, hogy a megkérdezett európai embereknek csak 15%-a volt megelégedve az iskolai természettudományos oktatás minőségével. Egy 2001-es közvélemény-kutatás szerint a természettudományos tanulmányok és pályák iránti csökkent érdeklődés fő oka a válaszadók 59,5%-a szerint az, hogy a természettudományos iskolai oktatás nem eléggé vonzó. Ugyanebben a felmérésben a megkérdezettek 60,3%-a úgy gondolta, hogy ezt a kialakult problémát az illetékes hivataloknak és szervezeteknek kellene megoldani.

Az OECD által nemrégiben kiadott „Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies” című beszámolójában arra mutat rá, hogy a természettudományos beállítódás egyik fontos állomása a kisgyermekkor, ami a későbbi beállítódásra is hatással bír. A természettudományos tapasztalatszerzés kezdetekor a kisgyermek még teli van ösztönös kíváncsisággal, felfedezési vágygal, aztán az iskolai oktatás során mindezt megtanulják elfojtani, és később, a természettudományos ismeretek elsajátításakor ez felelős a negatív viszonyulásért is. A már említett okok mellett meg kell említeni az általános iskolai szaktanárok tantárgyukhoz való viszonyát is, illetve azokat az eseteket, amikor egy szituációban nem biztosak a tudásukban (hiszen az adott eredményeket ők is már készen kapták, s csak meg- esetleg betanulták azokat) mert egy adott felismeréshez vezető folyamathoz szükséges nélkülözhetetlen ismeretek hiányoznak. Ilyenkor sokkal szívesebben használják a frontális osztálymunkát, mert kényelmesebb, mint egy különféle kísérleteken és az általi megértésen alapuló módszerek valamelyike. Ennek következtében aztán a gyerekek is "csak" bemagolja az adatokat, és nem megérti az adatokhoz vezető folyamat

összefüggéseit. Ráadásul az alacsony óraszámok miatt a rendelkezésre álló idő nem elég az ügyben érdemi változtatásra.

A tanulmány szerint az oktatásnak nem csak adatok és információk memorizálásáról kellene szólnia, hanem több igazán természettudományos módszer és koncepcióalkalmazásáról. Ezen kívül a természettudományos szaktanárok képzési rendszerét is meg kell újítani.

Hasonló következtetésre jutott a Prof. José Mariano Gago által vezetett kutatócsoport is az „Europe Needs More Scientists” (Európának több tudós szakemberre lenne szüksége) c. tanulmányában, amikor kijelentik, hogy a természettudományos tantárgyakat túlságosan elvontan tanítják: "Elvont, mert legtöbbször egy-egy, már a 19. században kidolgozott elméletek adatait és eredményeit közvetíti anélkül, hogy a tanulót gondolkodásra készítetné, vagy egy kísérleti folyamat részesévé tenné. Saját felfedezés, kísérletezés és értelmezés nélkül pedig az elméletek csupán megtanulandó adathalmazokká és nem egy megértett és valóban megtapasztaláson át vezető tudássá lesznek. Az újabb és újabb természettudományos felismerések pedig tovább növelik a már amúgy is nagy terjedelmű tananyagot. Nem csoda, hogy a diákok a természettudományos tantárgyakat nehéznek és így aztán lényegtelennek érzik.

Bár a legtöbb természettudományos nevelésért felelős szakember abban egyetért, hogy a kísérleti tanuláson alapuló módszerek hatásosabbak, a tapasztalat azonban mást mutat, mert ezeket a kísérletező módszereket még mindig alig használják.

Mi az Inquiry-Based Science Education (IBSE) és mi a Problem-Based Learning (PBL)?

A természettudományos nevelést alapvetően két pedagógia koncepció határozza meg.

Az első- az iskolákban legtöbbször használt ún. deduktív módszer, mely során a tanár sajátjaként adja elő a különböző logikai következtetéseket és koncepciókat majd megnevez néhány alkalmazási példát. Ezt a módszert "Top- Down"- oktatásnak is nevezik. Használata során a gyerekek elvont fogalmak megértésével kell megbirkóznia, ami nagy mértékben megnehezíti a dolgok megértését, így a természettudományos oktatást is.

Ezzel szemben a másik, az induktív módszer, ami több szabadságot ad a megfigyeléshez és a kísérletezéshez. Tanári szakvezetéssel, de a gyerek maga állítja fel a tananyag egyes tételeit. Kísérletezés által saját maga jön rá a dolgokra és saját maga alkotja meg az arra vonatkozó szabályokat. Ezt a módszert „Bottom-up"- oktatásnak is neveznek.

A terminológiát az évek során továbbfejlesztették, a módszereken finomítottak. Az induktív módszer manapság nem más, mint az IBSE (Inquiry-Based Science Education), amely a természettudományos szakterületeken (ULN), vagyis a kísérleti tanulás egyik fajtája. A vizsgálat definíciója szerint: a vizsgálat egy olyan célirányzott folyamat, mely során egy probléma diagnosztizálására, a kísérletek kritikai megfigyelésén, különféle alternatívák meghatározásán, vizsgálati tervek készítésén, feltételezések felállításán, adatok gyűjtésén, modellek felállításán, kollegákkal és más szakemberrel folytatott eszmecséren, koherens érvek megformálásán keresztül kerül sor. (Linn, Davis und Bell, 2004)

A matematikaoktatásban korábban az ún. "Problem-Based Learning"(PBL) kifejezést használták és nem az IBSE-t, hiszen a matematika ill. a matematika oktatása is alapvetően egy problémamegoldó koncepción működő tudományág. A PBL módszer egy olyan tanulási környezet megteremtését írja elő, amelyben a tanulási folyamat mozgatórugója a problémamegoldás.

Ez azt jelenti, hogy a tanulás egy probléma felvetésével kezdődik és a tanulási folyamat során megoldásra kerül. A probléma bemutatása úgy történik, hogy a gyerekeknek új felismerésekre kell szert tenniük, mielőtt a problémát megoldják. Nem az a lényeg, hogy egy konkrét választ találjanak, hanem, hogy minél több információt gyűjtsenek, értékeljék azokat, majd dolgozzák ki a megoldáshoz szükséges következtetéseket és állítsanak fel saját definíciókat. Az IBSE vagy, ahogy Németországban nevezik: az ULN tehát egy problémamegoldáson alapuló módszer. Jelentősége a megoldáshoz megfigyelésen és kísérletezésen át vezető folyamatban rejlik.

Ebben a tanulmányban az ULN nemcsak a természettudományos kísérleti módszerekre, hanem a probléma-megoldó koncepciókra is vonatkozik.

A legtöbb európai országban a természettudományos oktatás során legtöbbször a deduktív módszert alkalmazzák. A módszer szerint adott egy hipotézis, ami felvázolásra kerül, majd ezt kell bizonyítani a gyakorlatban. Az eredmények kiértékelése után nyer bizonyítást vagy éppen cáfolatot az adott előfeltevés.

4. Megfigyelés

Európában több kezdeményezést is létrehoztak, hogy a természettudományos nevelés megújítását lehetővé tegyék. Különböző okok miatt azonban ezek a projektek nem tudnak szélesebb körben elterjedni.

1A természettudományos nevelés specialistáinak kezdeményezései

Számos általános és középiskolai tanár rendelkezik már különféle tapasztalattal, hasznos praktikával, innovatív elképzelésekkel. Ezeket a projekteket legtöbbször csak a helyi civil szervezetek, mint pl.: szülői munkaközösségek, vállalkozók, kutatók, felsőoktatási szervezetek anyagi hozzájárulásával tudják megvalósítani. A projektek további szereplői a közoktatáson kívüli tudományos szervezetek képviselői, kulturális partnerek, tudományos intézetek, illetve a természettudományos nevelésért felelős egyesületek a különféle kiállítások és rendezvények szervezésével és azok lebonyolításával.

Sajnos hiába minden jóakarát, a lehetőségek végesek, az anyagi erőforrások korlátozottak. A projektek így nem tudnak átütő sikert, látványos eredményeket elérni, sokszor nem váltják be a hozzájuk fűzött reményt.

A legnehezebb, hogy a kezdeményezések közötti kooperáció nem tud létrejönni, és erre vonatkozó elképzelések sincsenek. Így a különböző projekteken rejő potenciális erők messze nincsenek kihasználva.

Ezt az elégtelenül működő rendszert kell Európának integrálnia és a legjobb módszerekkel megújítania.

2. A megbízás/ A megbízás teljesítése

Az már nem kérdés, hogy cselekedni kell. Milyen konkrét lépéseket kell tennie Európának a természettudományos általános- és középiskolai nevelés megújításáért. A kialakult helyzethez vezető okokat szerencsére már számos tanulmányban elemezték, és rámutattak a megoldáshoz szükséges lehetséges változtatási pontokra. Ez a tanulmány a következő célok megvalósítására törekszik:

Elemzi az EU-n belüli természettudományos képzéseket, és a képzés megújítását célzó kezdeményezéseket, hogy felkutassák azokat a határos és innovatív lehetőségeket, amelyek modellként a jövőpolitikai intézkedések alapját képezik majd, illetve segítenek a természettudományos érdeklődés megújításában.

A fejlődéshez szükséges intézkedések egyértelművé tétele után, azokat egész Európára vonatkozóan elterjeszti és alkalmazhatóvá teszi.

A kezdeményezések elemzésekor a következőket vették figyelembe:

Minél előbb annál jobb: A természettudományos általános iskolai tananyag közvetítésének módszerei döntőek a jövőre nézve. Az általános iskola az a hely, ahol a gyerekek ösztönös kíváncsiságát felhasználva egy biztos és motivált természettudományos érdeklődés fejleszthető ki.

A megújítási kísérletben az iskolák prioritást élveznek, mert így a változtatás nagyobb célcsoportokhoz is eljuthat.

Ezenkívül a hátrányos helyzetű fiatalok természettudományos nevelésben való aktív részvételére is hangsúlyt kell fektetni.

Kevesebb kiadás, a szükséges költségekre vonatkozó igények minimalizálása, a finanszírozás folyamatosságának fenntarthatóságáért.

Prioritás azoknak a kezdeményezéseknek, amelyekkel egyidőben nagyszámú fiatalt tudnak megszólítani. A természettudományos nevelés megújítási kísérletének legfontosabb szereplői a tanárok, ezért rendkívül fontos szaktárgyi és pedagógiai rátermettségük és motivációjuk.

Prioritás a gyermekek természettudományos kompetenciájának fejlesztésére, illetve azoknak a kezdeményezéseknek, amelyben külön hangsúlyt fektetnek: a problémamegoldó gondolkodás fejlesztésére, a csoportmunkával való oktatásra, az önálló kutatásokra való sarkallásokra, az elmélet tételek gyakorlati életből vett példákkal történő szemléltetésére, a kompetenciák átfogó fejlesztésére.

3. Felismerések

1. Felismerés

Irányváltás a főként deduktív módszereken alapuló iskolai oktatástól egy vizsgálati megismerésen alapuló természettudományos nevelés irányába. Ez jelenti a természettudományos nevelés megújításának lehetőségét.

A természettudományos nevelés megújított módszerein alapuló általános iskolai oktatás bizonyítéka, hogy nemcsak a gyermekek érdeklődését, hanem a szaktanár természettudományos nevelésben való részvételi készségét is fejleszti.

Az ULN-módszer alapja a kíváncsiság és a megfigyelés, a problémamegoldás és a kutatás. A tanulók kritikai gondolkodásának fejlesztésével saját maguk jöhetnek rá egyes tételek magyarázatára, illetve értékes megfigyeléseik által vonhatják le a következtetéseiket.

Az ULN-módszer az általános iskola kisebb tanulóinál működik a leghatásosabban, mert az ő életkorukban a természetes kíváncsiság még nagyon erős motiváló erő. Az ULN-módszer segítségével a gyermekek kompetenciáinak sora fejleszthető. Úgy, mint például a szociális kompetencia a csoportmunka által, írásbeli és szóbeli kifejezőkészség vagy annak megtapasztalása, hogy lehetnek megoldás nélküli problémafelvetések is.

Az ULN a középiskolai oktatásban is hatásos. Mindazonáltal ezt a kezdeményezést a tanárok általában még mindig korlátozottan alkalmazzák, mivel túlságosan időigényesnek gondolják, így a tanmeneteikbe sem tudják adekvát módon beilleszteni.

Az ULN-módszer hatásos azoknál a tanuló csoportoknál is, ahol a deduktív módszerek sikertelennek bizonyulnak. Az ULN-módszerek hatásai még látványosabbak az önbizalomhiánnyal vagy tanulási nehézségekkel küzdő tanulóknál, illetve a szociálisan hátrányos helyzetű gyermekek esetében. Az ULN integrál, ezért az egyén természettudományos alapismeretein túl a társadalom egészére is hatással bír.

Az ULN-módszerek természettudományos nevelésben történő alkalmazása a legjobb képességű tanulók tehetséggondozásával is összeegyeztethetőek.

Ezekkel a módszerekkel a tehetséges, kreatív, jó képességű, motivált, öntudatos tanulóknál egy hosszabb távon hasznosítható, bevételtebb biztos tudás szerezhető meg. Az ULN a tudás megszerzésén kívül fontos intellektuális képességeket is fejleszt, amelyek az alapját képezhetik egy további természettudományos képzettségnek.

A deduktív és az induktív módszerek nem zárják ki teljesen egymást, sőt akkor a legeredményesebbek, ha a kettőt kombináljuk az oktatási folyamat során, hiszen a következő témák vagy a korosztályi különbségek is eleve más és más feldolgozási lehetőséget feltételeznek.

Az ULN-módszer egy példája (Forrás: Pollen)

A kísérletekhez nem feltétlen szükségesek mindig a legújabb vagy legmodernebb eszközök. A legtöbb kísérlethez, amit a Pollen az iskoláknak a kerettantervbe beilleszteni ajánl, csupán az amúgy is rendelkezésre álló felszereltségre van szükség.

Képzeljünk el egy tanárt és egy osztálynyi gyereket. A téma a "Homokóra" (mint egy ismert és egyszerű időmérő berendezés). Milyen paraméterekkel magyarázza meg a tanár, hogy mennyi idő alatt pereg át a homok a szerkezeten? A következőkben néhány erre vonatkozó lehetséges technikát tárgyalunk:

A. A tanár bemutat egy homokórát a gyerekeknek és elmagyarázza, hogy az óra azt az időegységet méri, amennyi idő alatt a homok leperog. Tehát a homok mennyisége és a megmért időegység összefüggenek. Majd ezt a tanulók is kipróbálják. Ez a módszer majdnem olyan, mint egy előadás, ahol a tanár csupán a kísérleti folyamat eredményeit közli. A vizsgálati oktatási módszertől mindez nagyon távol áll.

B. A tanulók megfigyelnek egy homokórát, majd lerajzolják és körülírják a tanári asztalon. Ezután a tanár megkérdezi, hogy milyen tényezőktől függ az idő mérése? A legtöbb tanuló megérti az összefüggéseket és rájön a megoldásra, de nem mindenki.

C. Egy homokóra közös megfigyelése után a tanár megkérdezi a tanulókat, hogyan lehet meghosszabbítani vagy lerövidíteni azt az időintervallumot, amely alatt a homokórában a homok leperog. A gyerek ekkor megkapja a kérdésfeltevés lehetőségét, hogy általa megtalálja megoldást.

D. A tanár minimum három homokórát mutat be. Az egyikben sokkal több ideig tart a homok lepergése, mint a többinél. A csoportokba osztott tanulók megfigyelik, lerajzolják és körülírják azt a homokórát, amit kapnak. A homokórák körbejárnak a csoportokon belül, és amikor a tanulók észreveszik azt a homokórát, amelynél sokkal tovább tart a homok lepergése, ösztönösen felteszik a kérdést: hogyan lehetséges ez. Ez a módszer egy lehetőség (nem az egyetlen), hogy a tanulók saját kezébe adjuk egy probléma felvetésének lehetőségét, és hogy saját maguk jöjjenek rá ezt követően a probléma megoldására is. Mindez jól mutatja, miért lehet sikeres az ULN.

A gyerekek általában nagyon jól megjegyzik azokat a kísérleteket, amelyeket ők maguk végeznek. A kísérleti folyamat akkor eredményes, ha azokból ők maguk vonják le a következtetéseket. A homokóra példánál maradván a gyerekek számba vehetik a homok mennyiségét, az üveg alakját, a homokszemcsék és a homokóra méretét. Nincs annál jobb, mint amikor a gyerek maga végzi el a kísérletet és maga vonja le a következtetéseket.

Az oktatás megújítása az ULN-koncepció hangsúlyosabb használatával a lányok természettudományos szférában való részvételét is erősítheti.

A csoport leszögezi, hogy azoknál a kezdeményezéseknél, ahol az ULN-t használják, sokkal aktívabb a lányok részvétele, illetve öntudatossága, mint a tradicionális módszerek szerinti oktatásban.

2. Felismerés

Az iskolai oktatás ULN alapú megújítása sokoldalú lehetőség a szorosabb együttműködés kialakítására a természettudományos nevelés hivatásos és nem hivatásos résztvevői között.

A különböző előnyei által az ULN ÉS A PBL oktatási formák alkalmasak az iskolai és iskolán kívüli oktatási szervezetek így például: vállalatok, kutatói-tudományos szervezetek, mérnöki kamarák, egyetemek, helyi szervezetek (iskolák, önkormányzatok, szülői munkaközösségek) közötti szorosabb együttműködés elősegítésére. Kiemelkedő azoknak a kezdeményezéseknek a sikere, amelyek már rendelkeznek egy támogatói körrel helyi szinten.

3. Felismerés

A természettudományos nevelés megújításában meghatározó a tanárok szerepe. Ha alkalmazzák az új módszereket, és részt vesznek a projektben, minőségileg javul az órák színvonala és újra megerősödik szaktárgyi motivációjuk

A tanárok sokszor számolnak be arról, hogy a munkájuk során gyakran maradnak magukra, és hogy mindez negatívan befolyásolja motivációjukat és a munkához való viszonyukat. Egy szakmai hálószerkezet tagjaként azonban lehetőségük nyílik szakmai eszköztáruk folyamatos bővítésére a saját iskolájukon belül, illetve más iskolákkal történő együttműködés során. Mindez lehetővé teszi a folyamatos tapasztalat-, ötlet- és eszmecserét, tanárok és kutatók párbeszédét, így magát a természettudományos nevelés minőségi fejlődését. A megújított kerettanterv tehát a tanárok szakmai fejlődésének egy lépcsőfoka és kiegészíthető vele a hagyományos tanárképzés is.

4. Felismerés

A természettudományos tantárgyak oktatási módszereinek megújítását Európában két innovatív kezdeményezés a "Pollen" és a "Sinus-Transfer" projekt mozdította elő. Mindkettő javított a gyermekek természettudományos érdeklődésén és teljesítményén. Kis változtatásokkal biztos és nagyon látványos hatás érhető el.

A Pollen - egy olyan Projekt, amely már 12 európai országban működik.

A Pollen módszer az Európai Unió 12 országának² 12 városában vezették be. A módszer lényege a kísérleti tanulás, amivel Franciaországban ("La main á la pâte") és az USA-ban (ahonnan eredetileg a projekt is származik) már sikereket értek el. A kutatók elsődlegesen az általános iskolai oktatásra összpontosítottak, és csak azután terjesztették ki a módszert a középiskolákra. A Pollen-projektet az illetékes szervezetek, mint a 6. fejlesztést évi 1,75 millió Euróval támogatják.

A programban részt vevő városoknak több lehetőségük nyílik tanári továbbképzések szervezésére vagy az oktatáshoz szükséges erőforrások (tanmenetek, tanári kézikönyvek, információs füzetek, anyagköltségek elszámolása) valamint internetes hozzáférések igénybe vételére.

A tanárok, kutatók, illetve pedagógiai szakemberek eszmecseréjét anyagilag is támogatják.

A Polen-projektnek számos pozitív hatása ismert. Általánosságban elmondható, hogy a módszer alkalmazásával javul az általános iskolai természettudományos oktatás színvonala, a tanórák minősége, a természettudományokat tanító szaktanárok önbecsülése és motivációs készsége. A módszer jó hatással bír a gyerekek természettudományos érdeklődésére, pozitívan befolyásolja a tanórai aktív részvételüket. A nemek arányában mutatkozó szakadék csökken, egyre több leánygyermek aktívan a természettudományos tevékenységekben. Különösen látványos a tanulási nehézségekkel küzdő, szociálisan hátrányos helyzetű tanulók természettudományos motivációjában történt változás. A Pollen-projekt ösztönzi, támogatja és segíti különböző társadalmi együttműködési kísérleteit. A kezdeti, erősen korlátozott kezdeményezést mára már kétszer továbbfejlesztették (Franciaországban eleinte nemzeti, később európai szinten) és nemzetközi összeköttetések révén Nagy-Britanniában, Portugáliában és Svédországban is sikeresen alkalmazzák.

A Pollen-projekt különlegessége és erőssége a jól használhatóság, az ULN-módszerek alkalmazhatósága, és a helyi vonatkozású érdekeltségek felkutatásában és megőrzésében rejlik.

A Sinus-Transfer projektet Németországban fejlesztették ki.

A Sinus-Transfer egy olyan módszer, amely a középiskolai természettudományos oktatás pedagógiai koncepciójának megújítását célozza meg. Az ehhez szükséges eszközök már a tanárok rendelkezésére állnak. Ez a módszer a természettudományos megfigyelések, és kísérletek kiemelt fontosságát hangsúlyozza. Lényegi eleme a tanárok folyamatos szakmai továbbképzésének a kérdése. A Sinus-Transfer hosszútávú, az iskolák közötti együttműködés kifejlesztésére épül, és különös figyelemmel kíséri a tanulók egyéni, természettudományos fejlődését. A koncepció tárgyalja a természettudományos oktatás didaktikai nehézségeit, és ösztönzi a tanárokat saját oktatási módszereik értékelésére, esetleges újragondolására, hogy ezáltal minőségi javulásra tegyenek szert a témában. Erős együttműködés kialakítására törekszik iskolán belül és más iskolák, kutatók bevonásával. A Sinus-Transfer projekt nagyon pozitív eredményeket mutat. A bevezetett változtatások

² In belégien, Deutschland, Estland, Frankreic, italien, den Niederland, Portugal, Sweden, Slowenien, Spanien, Ungarn und dem Vereiningten Königreich.

látványosan, pozitívan hatottak a tanulók által elsajátított ismeretanyagra még a gyengébb képességű tanulók esetében is.

Két kezdeményezés: Mi a közös bennük?

Mindkét projekt egy innovatív pedagógiai koncepciót kínál, és nem azzal a szándékkal, hogy felforgassa az eddigi tanmeneteket, csupán változtatásokat javasol, illetve kiegészíti a hagyományos elképzeléseket.

Mindkét módszer hangsúlyozza a kísérleti tanulás fontosságát, és nem elégszik meg a természettudományos kísérletek és vizsgálatok eredményeinek közlésével, éppen az eredményekhez vezető folyamatok megfigyelését nyomatékosítja. Ehhez kínál sokféle praktikát, mint például a csoport-projektet, mint erősen intellektuális orientációt.

A két módszer szervezési feladatai között is sok hasonlóság található. Az aktivitásuk a tanerők folyamatos továbbképzésén, támogatásán és motiválásán alapul. Ehhez az eszközöket, például tanmeneteket, biztosítják. Ezen kívül mindkét kezdeményezés törekszik egy hosszútávú és átfogó együttműködés kialakítására a különböző célcsoportok (tanulók, tanárok, szülők, tudósok, kutatók, mérnökök, vállalkozók, FUE-vállalkozók) között. Végül mindkét projekt azért jött létre - ahogy a nevük is ezt sugallja -, hogy a már ismertetett módszereket amilyen gyorsan, és amekkora mértékben csak lehet, elterjesszék.

Pollen és Sinus-Transfer: Hogyan képes az EU ezeket a projekteteket Európa- szerte életre kelteni?

A Pollen- módszer különösebb probléma nélkül képes több város ill. ország projektbe való bevonására, hisz pl. a tanárképzés minőségi megújítása is szükségszerű és egy hosszabb távon megtérülő befektetés. A megújított oktatáshoz szükséges eszközök pl.: a tananyagok adott nemzeti nyelvre történő adaptálásakor mindig figyelembe veszi a helyi lehetőségeket, viszonyokat. Az ULN-projekt mind általános iskolai, mind középiskolai szinten jól működik, és lehetővé teszi tanárok és tanulók egyéni fejlődését is. A Sinus-Transfer esetében a koncepció fejlesztése Németország kivételével, az EU-tagállamok nemzeti programjainak együttműködési képességén múlik.

Az első lépés a módszer nemzetközi elterjedéséhez, a projekt átfogó európai-szintre való integrálása. A program fontos célkitűzéseként említi a különböző természettudományos szakterületeken oktatómunkát folytató tanárok és kutatók eszmecseréjét és együttműködési szándékát. Kiemelten támogatja a természettudományos szaktanárok szakmai továbbképzéseit, a tanári- intézményi- tanulói hálózatek kialakítását, a tanerők, egyetemek és a természettudományos nevelés kutatásainak támogatását.

4. Ajánlások

Egy minőségi természettudományos tudás birtoklása, Európa gazdasági és társadalmi megmaradásának jövőjét jelenti. Ez az innovatív módszer, amelyet elemzők és kutatók átfogó, mindenre kiterjedő vizsgálatai alapján dolgoztak ki, bizonyítottan sikeres a természettudományos nevelés megújításában.

1. Ajánlás

Mivel a tét Európa jövője, nagyon fontos a döntéshozók felelőssége és kihívása, hogy megfelelő intézkedésekkel elősegítsék a tudományos nevelésre vonatkozó módszerek helyi, regionális, nemzeti és Európa összes országának átfogó szinteken való átalakítását, megújítását.

Ezt kellene a lisszaboni stratégia központi feladatoként kijelölni és minél hamarabb olyan intézkedést hozni, amely hozzájárul e probléma megoldásához. A tagállamoknak aktívabb támogatási rendszerrel kellene az ilyen jellegű kezdeményezéseket támogatni.

2. Ajánlás

A természettudományos nevelés helyzetének megváltoztatása csak megújított pedagógiai módszerekkel lehetséges. Az új kísérleti tanuláson alapuló koncepció iskolai oktatásban való alkalmazását és a tanárok ULN-es továbbképzését, új tanmenetek és tantervek kidolgozását elő kell mozdítani, segíteni és támogatni kell.

A tanárok szerepe kulcsfontosságú a reformfolyamatban, de azért, hogy ez valóban így legyen több támogatásra és motivációra van szükségük.

3. Ajánlás

Különös figyelmet kell arra fordítani, hogy fontos természettudományos területeken, a lányok érdeklődését felkeltsék, ezáltal a természettudományokban való későbbi öntudatos részvételüket elősegítsék.

Ki kell dolgozni olyan projekteket, amelyben a lányoknak lehetőségük nyílik pl.: a FuE- szektor egy sikeres üzletasszonyának, kutatójának vagy mérnöknőjének szerepébe bújva prezentálni egy munkát, munkafolyamatot. Mindez aztán jó alapját képezheti a majdani pályaválasztáskor, lányok ilyen irányú pozitív orientáltságához.

A tudományos nevelés megújításához elengedhetetlen mind helyi mind európai szinten a városok kapcsolati megújítása, amely elősegítheti a változások gyorsabb előremozdulását.

A kísérleti projekt európai szinten történő alkalmazása bebizonyította, hogy mennyi erő rejlik a különböző együttműködési kapcsolatok kialakításában. Siker csak akkor jöhet létre, ha minden érdekcsoport (kutatók, tanárok, diákok, szülők, tudósok, mérnökök, iskolák, egyetemek, képzőközpontok, iskolai- és szülői munkaközösségek, helyi tudományos szervezetek, múzeumok és vállalatok) célja közös:

az együttműködés által egy megújított, innovatív természettudományos szféra megteremtése.

5. Ajánlás

A változtatásra vonatkozó intézkedéseket jobban össze kell hangolni nemzeti és nemzetközi szinten is. Ezenkívül különféle kerettantervekkel, képzésekkel lehetővé kell tenni a kezdeményezés szellemiségének átfogó kialakítását, ahogy a Pollen és a Sinus-Transfer módszerek esetében már sikerült. A tudomány és a társadalom 7. keretprogramjának további kutatásaihoz és technológiai fejlesztéseikhez az elkövetkező 6 évre a feltétlenül szükséges támogatási összeget kb. 60 millió euróra becsülték.

A csoport nincs abban a helyzetben, hogy teljesen pontosan meg tudja határozni, mennyibe kerülhet a rendszer teljes átalakítása. Egyelőre abból indul ki, hogy egy 60 milliós költségvetéssel az elkövetkező 6 évben meg lehet kezdeni a projektet.

6. Ajánlás

Az ESEAB (European Science Education Advisory Board) egy a tudományos nevelésért felelős tanácsadó testület, az Európai Bizottság tudományos és társadalmi szervezete, amelyben az érdekcsoportok mindegyike képviseltetik.

A tanács találja meg azt az utat és eszközt, amely biztosítja egy multinacionális szervezet létrehozását, azért, hogy a természettudományok iránt érdeklődő diákok reprezentálhassák saját munkájukat, és figyelemmel kísérhessék egymás fejlődését.

További kezdeményezésekkel és folyamatos eszmecserével, a kisebb és hátrányosabb projektek integrálásával és összefogásával folytatni kell az ULN- módszerek további terjesztését.

Innovatív tanári módszerek és más hasznos fejlesztések által újra életre kelthető a természettudományok iránti érdeklődés és megújítható a természettudományos nevelés.

A tanács biztosítsa az intézkedések bevezetését és felügyelje azokat.

5. Összegzés

Habár az oktatási rendszert érintő alapvető szabályok, hivatalos és miniszteri rendeletek egyelőre nem változnak, mégis sokat lehet tenni Európa- szerte, ha változtatunk a természettudományos nevelés módján és módszerein. Ezek az intézkedések támogatják a tanári és oktatási módszereket, izgalmassá tehetők a tanterv által kötelezően előírt tananyagok, ráadásul fejlesztik a fiatalok kritikai gondolkodását.

Az európai természettudományos nevelés felülvizsgálatát és újragondolását az európai politikusoknak prioritásként kell kezelniük. Nem csupán egy- egy tagállam egyéni problémájaként kell tekinteni, és elszigetelten kezelni, hanem egy közös európai fejlesztési terv által közelebb kerülni a lisszaboni csúcstalálkozó előbbieken már tárgyalt célkitűzéseéhez.

A csoportoknak lehetősége volt, több jól sikerült kezdeményezés megítélésére és bevonására, hogy azok aktívan részt vegyenek a természettudományos nevelésmegújításában.

A Pollen és a Sinus-Transfer olyan pedagógiai módszerek, melyek képesek európai szinten átfogóan támogatni és előremozdítani a természettudományos nevelés megújítását.

Mindkét módszer ugyanazt a filozófiai elvet (kísérleti tanulás) követi, de míg az egyik ereje pont a konkrét célkitűzéseiben, addig a másiké a speciális helyzetekhez fűződő rugalmasságában rejlik.

6. Mellékletek:

1. Melléklet:

A minisztériumok kutatásért és a képzésért felelős tárgyalópartnereinek listája

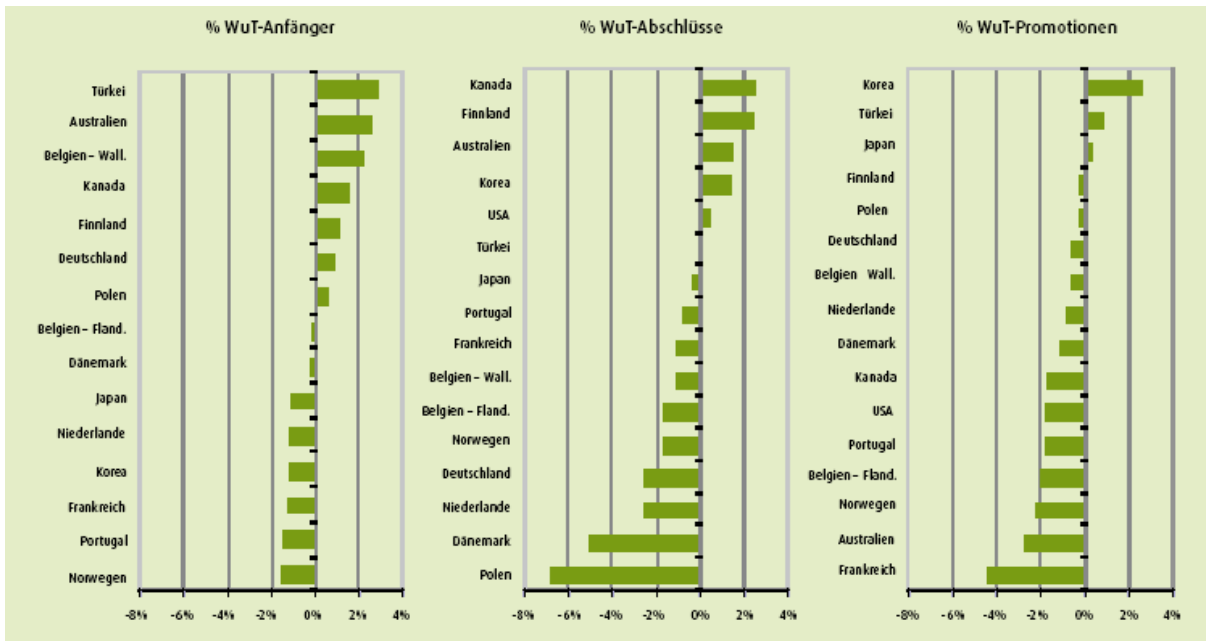
Frau Elles Rinkel, Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft (Hollandia), Kornelia Haugg, Ministerium für Bildung (Németország), Werner Klein, Ministerium für Bildung und Frauen des Landes Schleswig-Holstein (Németország), Florence Robine, Ministerium für nationale Bildung, Hochschule und Forschung (Franciaország), Max Kesselberg, Bildungs- und Forschungsministerium (Svédország) Thomas Overgaard Jensen, Referatsleiter im dänischen Ministerium für Wissenschaft (Dánia), Ana Noronha, Nationale Agentur für wissenschaftliche und technologische Kultur (Portugália)

A természettudományos iskolai nevelés kiemelt támogatásáért és koordinációjáért felelős tárgyalópartnerek listája

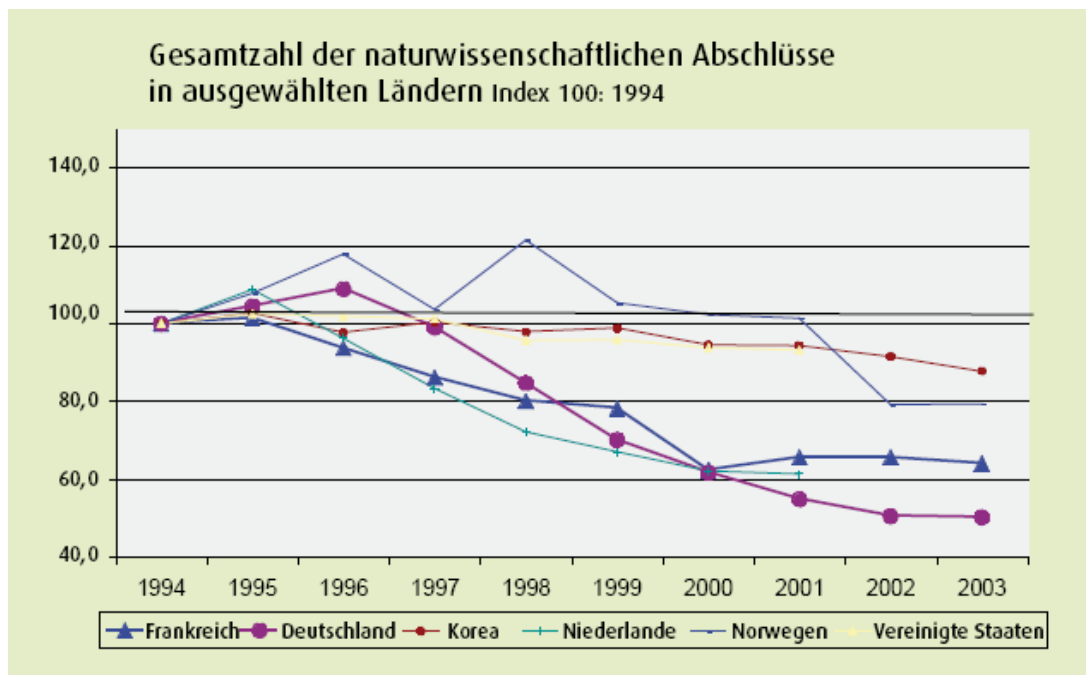
Prof. Dr. Manfred Prenzel als Vertreter des SINUS-Projektes, Cyrille Raymond und Philippe Leclere als Vertreter des GRID-Projektes, Catherine Franche als Vertreterin von ECSITE, Professoren G. Charpak, Pierre Léna und Dr David Jasmin als Vertreter des Pollen-Projektes, Claus Madsen und Silke Schumacher als Vertreter von EIROFORUM, Marc Durando als Vertreter von EU Schoolnet

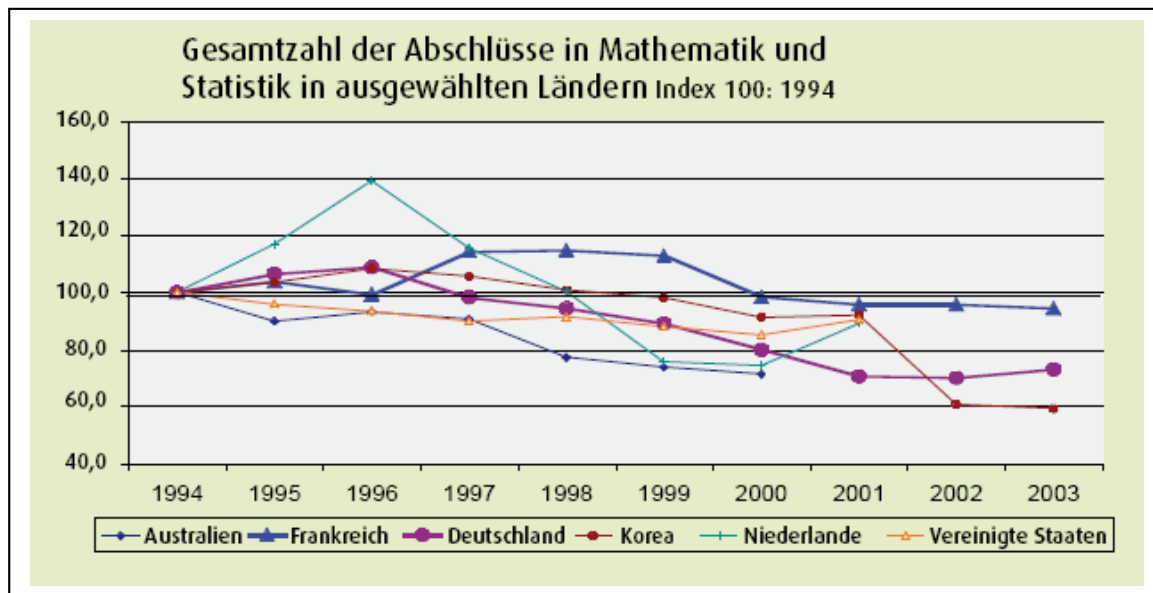
2. Melléklet:

Az „Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies” 2006. évi májusi felmérésének számadatai. Policy Report“; Global Science Forum, OECD, Mai 2006



Wut (Wissenschaft und Technik=Tudományos és technikai) tanulmányokat folytató hallgatók éves átlaga az elmúlt 10 évben (1993-2003)





3. Melléklet:

A matematikából és természettudományokból érettségiző tanulók nem szerint megoszlása az Eurostat (UOE) adatai alapján.

Nők részvétele MNT szakirányú érettségi vizsgákon- ill. az érettségizők összlétszáma:

	Frauenanteil an allen MNT-Abschlüssen			Anteil an allen Studenten		
	2000	2004	2005	2000	2004	2005
EU27	30.8	31.0	31.2	29.1	29.7	29.6
Belgien	25.0	25.3	27.3	23.4	25.4	25.7
Bulgarien	45.6	41.7	41.1	41.5	35.5	35.4
Tschechische Republik	27.0	29.4	27.4	24.2	25	26.0
Dänemark	28.5	32.3	33.9	30.7	32.9	32.5
Deutschland	21.6	23.8	24.4	24.6	26.2	26.3
Estland	35.4	40.6	43.5	30.9	32.6	32.7
Irland	37.9	31.3	30.5	34.5	29.6	29.7
Griechenland	:	40.5	40.9	:	33.2	33.0
Spanien	31.5	30.3	29.6	31.2	31.2	30.6
Frankreich	30.8	:	28.4	:	:	:
Italien	36.6	36.8	37.1	33.9	34.2	34.7
Zypern	31.0	37.1	38.1	30.5	28.6	28.7
Lettland	31.4	32.7	32.8	34.2	26.5	24.5
Litauen	35.9	35.6	35.2	33.4	29.8	28.2
Luxemburg	:	:	:	:	:	:
Ungarn	22.6	28.4	30.0	21.7	23.2	23.2
Malta	26.3	30.4	30.1	24.9	33.3	31.1
Niederlande	17.6	19.5	20.3	16.1	16.4	16.6
Österreich	19.9	22.6	23.3	25.1	27.5	27.3
Polen	35.9	33.3	36.6	29.2	28.5	28.5
Portugal	41.9	41.0	39.9	33.4	32.6	31.9
Rumänien	35.1	38.5	40.0	32.8	35.4	34.3
Slowenien	22.8	25.0	26.2	26.2	24.9	26.1
Slowakei	30.1	35.3	35.3	27.8	30.6	29.9
Finnland	27.3	29.5	29.7	24.7	25.4	25.4
Schweden	32.1	33.9	33.8	34.6	33.2	33.1
Vereinigtes Königreich	32.1	31.2	30.8	31.5	30	30.0
Kroatien	:	33.2	32.7	:	30.6	30.1
EJR Mazedonien	:	45.2	46.9		38.2	38.6
Türkei	31.1	30.4	28.5	28.2	26.1	25.9
Island	37.9	38.1	37.2	34.7	34.8	34.3
Liechtenstein	:	50	28.6	:	:	31.1
Norwegen	26.8	24.5	26.0	28.9	29.4	28.9
Japan	12.9	14.6	14.7	12.8	13.9	13.9
Vereinigte Staaten	31.8	30.8	31.1	:	:	28.9

Európai Tanács

EUR22845 - A természettudományok nevelése: MOST, a megújított pedagógia Európa jövőjének

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften

2007 - 22 Seiten - 17.6 x 25 cm ISBN 978-92-79-05658-1

Terjesztés és megrendelés

A Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften hivatal által kiadott tanulmány megrendelhető az világszerte, a hivatal partner-terjesztési osztályain.

A forgalmazó partnerirodák listája megtekinthető a hivatal web-lapján: (<http://publications.europa.eu>).

Megrendelhető fax-on is az alábbi számon: (+352) 2929 42758

Vegye fel terjesztőink valamelyikével a kapcsolatot és rendelje meg.