

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Természettudományi Kar

Kísérleti Fizikai Tanszék

Fizika kiegészítő szak

SZAKDOLGOZAT

A PISA 2006 FELMÉRÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ADATAINAK ELEMZÉSE

Ovárdics Albert Zsolt
Fizika tanár- kiegészítő

Témavezető: Dr. Papp Györgyné Dr. Papp Katalin
Egyetemi docens

2009.

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés.....	3
2. Természettudományos tudás és mérése.....	4
2.1 A természettudományos tudás aspektusai	4
2.2 Természettudományi kompetenciák.....	9
2.3 Általános tudásszintmérés	10
3. A természettudományos ismeretek gyakorlati alkalmazására vonatkozó nemzetközi és hazai vizsgálatok.....	12
3.1 Az IEA vizsgálatok	12
3.2 Monitor mérések	13
3.3 Országos Kompetenciamérés.....	14
3.4 IAEP	14
3.5 PISA	14
3.5.1 Pisa felmérés jellemzői.....	15
3.5.2 TIMSS és a PISA nemzetközi program összehasonlítása	16
4. A természettudományi tudásterület PISA vizsgálata.....	19
5. PISA vizsgálat és a pedagógusok véleménye.....	23
5.1 Az adatfelvétel	23
5.2 A kérdőívek kiértékelése	24
6. Pisa 2006. Természettudományi feladatainak elemzése	28
6.1 GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT TERMÉNYEK	28
6.2 FÉNYVÉDŐK.....	29
6.3 A RUHA.....	33
6.4 A GRAND CANYON.....	35
6.5 MARY MONTAGU.....	37
6.6 TESTEDZÉS.....	39
6.7 SAVAS ESŐ.....	40
6.8 AZ ÜVEGHÁZHATÁS: VALÓSÁG VAGY CSAK FELTEVÉS?.....	41
6.9 A feladatok áttekintő táblázata.....	45
7. Attitűdvizsgálatok a PISA 2006 felmérésben.....	52
8. Befejezés.....	56
1. Melléklet.....	57
2. Melléklet.....	61
Nyilatkozat	71
Irodalomjegyzék	72
Köszönetnyilvánítás.....	73

"Gyakorold azt, amit már tudsz,
és ez segíteni fog felismerni azt,
amit még nem tudsz."

Van Rijn, Rembrandt

1. Bevezetés

A természettudományok és a technika, valamint az utóbbi két évtizedben az informatika intenzív fejlődése figyelhető meg. Ennek következtében, nap mint nap rengeteg információ feldolgozása vár ránk, eközben pedig az emberi agy befogadóképessége nem változott. Ugyanekkor nagymértékben változtak a munkaerőpiac által elvárt készségek, képességek, kompetenciák. Így a 90-es években az oktatásban szemléletváltás ment végbe, az ismeretek átadása helyett kompetenciák fejlesztésére helyezték a hangsúlyt. Továbbá a tudásszerzési források, tudásátadási szinterek is megváltoztak, a tantárgyak átértékelődtek.

A magyar fizika tanítás egyik legnagyobb ellentmondása az, hogy a tanulók így is kiemelkedő elméleti tudással rendelkeznek, ám az ismeretek gyakorlati, hétköznapi helyzetekben való felhasználhatósága akadozik.

Fizika tanár szakos főiskolai hallgatóként 5 általános iskola tanulóinak fizika tantárgy sikeres elsajátításához szükséges matematikai és fizikai előismereteinek felmérését végeztem. Ennek a felmérésnek és egyéb természettudományi alapismeretekre vonatkozó hazai vizsgálatok eredményeinek és a médiában megjelent bírálatok –amely szerint a magyar tanulók sok mindent tudnak, de tudásukból keveset képesek alkalmazni– készítették arra, hogy jelen dolgozatom témájául a PISA 2006 felmérés elemzését válasszam.

Dolgozatomban célul tűztem ki a PISA 2006 felmérés felszabadított feladatainak áttekintő elemzését. További célom volt, hogy a pedagógusoknak a magyar diákok természettudományos felkészüléséről alkotott véleményét megerősítem, vagy megcáfoljam.

Az alkalmazott módszer: szakirodalmi elemzés, papíralapú és on-line kérdőív kitöltetése és elemzése.

Kulcsszavak: PISA 2006, természettudomány, feladatelemzés, tudás

2. Természettudományos tudás és mérése

2.1 A természettudományos tudás aspektusai

Életünk során a környezetünkől ingereket veszünk fel, tapasztalatokat gyűjtünk, óvodába és iskolába járunk, tanulunk. A megismerési folyamatok, valamint a megismerés eredménye lesz a tudás¹. Az évtizedek során számos változáson ment keresztül a tudás, mint fogalom, konkrét értelmezése.

Kádárné szerint (1978) a tudás tartalomtudásra és eszköztudásra bontható (**1. táblázat**). A tartalomtudás a birtokolt információk rendszere a tudatunkban. Az eszköztudás viszont az a tudás, amelynek segítségével újabb tartalomtudásokat tudunk megszerezni, s amely segít abban, hogy a tartalomtudás elemeit felhasználhassuk a mindennapi életben.²

Eszköztudás	Szempont	Tartalomtudás
Szematikus memória (pl. organizációs sémák)	1. A domináns emlékezeti művelet	Szeriális memória
Ingerszelekciós készség (új ismeretlen szituációban a megoldáshoz vezető információk kikeresése és kiválasztása, problémafeltárás)	2. Az elvárt viselkedés jellege	Válaszselekciós készség (feladatmegoldás ismert környezetben, gyors adaptáció kisebb változásokhoz)
Nyitottság problémaérzékenység, frusztrációtűrés, válaszkésleltetés, fluencia, flexibilitás, eredetiség	3. A feladatmegoldásnál előnyben részesített tulajdonságok	Gyorsaság, pontosság, könnyedség
Nem algoritmikus feladatok (önállóan kell algoritmust szerkeszteni, beleértve a divergens feladatokat is)	4. Feladattípus	Algoritmikus feladatok (a tanult algoritmus felidézésére van szükség)
Demokratikus tanári magatartás (erős belső szabályozás, érdeklődés kialakítása, önálló tanulásra-művelésre ösztönzés, egoinvoltált tanulói kezdeményezés megerősítése)	5. Tanítási légkör	Szigorú, következetes tanári magatartás (erős külső szabályozás, érdeklődés fenntartás, teljesítményre ösztönzés)

1. táblázat: Eszköztudás és a tartalomtudás jellemző jegyei³

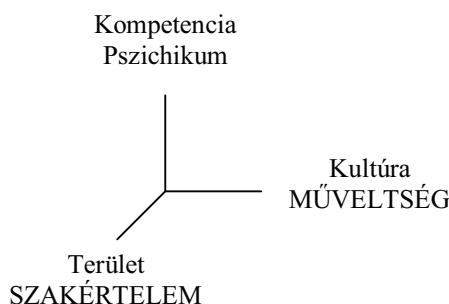
A tudás elemei tekintetében számos álláspont alakult ki, azonban az ismeret jellegű és a képesség jellegű tudás megkülönböztetésében meglehetősen egységesek a különböző elgondolások. A kognitív pszichológia általános modelljei szintén megkülönböztetik a

¹ <http://www.tankonyvtar.hu/pedagogia/iskolai-tudas-iskolai-080904> [2009. február 18. 20:15]

² Falusi Iván: Didaktika. 202. old.

³ Báthory Zoltán: Tanulók, iskolák, különbségek. 140. old

tudás két fő formáját, az ismeret jellegű komponenseknek a deklaratív (propozicionális), míg a képesség jellegű komponenseknek a procedurális tudás felel meg. A jó, értékes tudás jellemzője a szervezettség. Alapvetően három szervező elvvel találkozhatunk: a pszichikum, a kultúra és a szakterület (**1 ábra**).



1 ábra: A tudás szerveződésének dimenziói, elvei

E három szervező elv más-más jellegű tudás kialakulásához vezet. Ezek a kompetencia (pszichikum), a szakértelem (terület) és a műveltség (kultúra).

A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) kihangsúlyozta, hogy nélkülözhetetlen a tudás valós élethelyzetekben való felhasználása. Ennek következtében a teoretikus formalizált elméleti tudás mellett mind nagyobb figyelmet kapott a gyakorlatias, az adott helyzetben felhasználható praktikus tudás (know how). Az implicit, illetve tacit egyéni tudás mellett központi szerepet kap a cég, vagy szervezet által együttesen birtokolt tudás.

Összefoglalva a fogalmi rendszer jellemzői, szerveződésének elemei:

- tudni, hogy **mit** (know what): tényszerű tudás - adatok, konkrét ismeretek, tények
- tudni, hogy **hogyan** (know how): az alkalmazás képessége- a megszerzett ismeretek alkalmazása különböző helyzetekben, kontextusokban
- tudni, hogy **miért** (know why) tudni, hogy **kitől** (know who): a tudás forrása

Az általános természettudományos tájékozottság, a mindennapok természettudományos műveltségének kialakítása az iskoláinkban nem eléggé hatékonyak. Klopfer szerint (1991) a természettudományos műveltség öt fő komponensből áll:

1. alapvető természettudományos tények, fogalmak, elvek és elméletek tudása
2. fontos, lényeges természettudományos tudás alkalmazásának képessége hétköznapi szituációkban
3. természettudományos vizsgálati eljárások alkalmazásának képessége

4. a tudomány jellemzőinek a tudomány, technológia és a társadalom közötti kölcsönhatások természetének megértése
5. a természettudományokkal kapcsolatos érdeklődés és attitűd

Shen (1975) a tudományos műveltséget, mint a legkülönbözőbb csoportok által a tömegkommunikációs eszközökön keresztül terjesztett, továbbá az iskolai és az iskolán kívüli oktatásban közvetített, a természet- és műszaki tudományokhoz, valamint az orvostudományhoz kapcsolódó tudást határozza meg. Ő három műveltségformát különböztet meg, (1) a hétköznapi problémák megoldásában használható gyakorlatias műveltséget (practical science literacy), (2) a természettudományok és az azokkal kapcsolatos kérdések megértését lehetővé tevő, az egyre fejlettebb technikájú társadalomban való részvételt biztosító polgári (civic science literacy) és (3) a tudományos érdeklődést magába foglaló kulturális műveltséget (cultural science literacy).

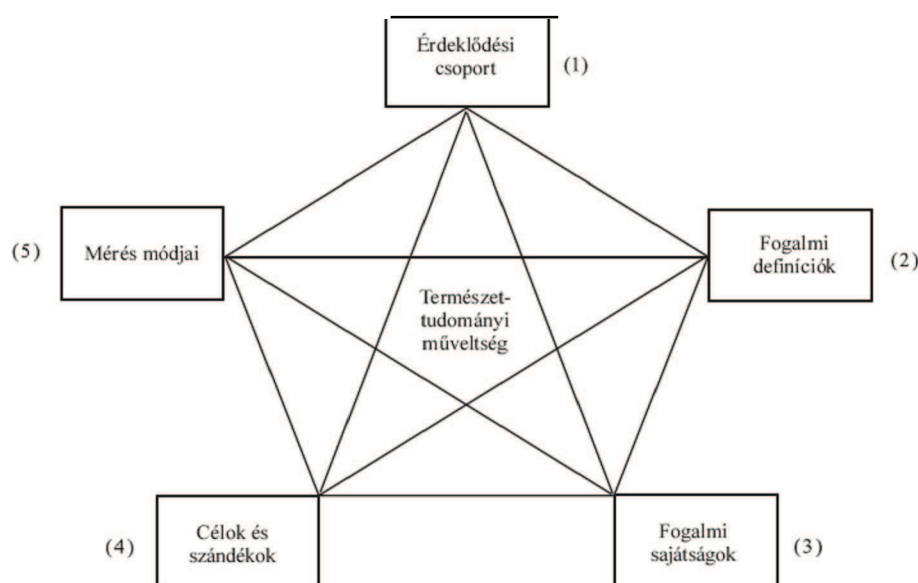
Shamos (1995) és Bybee (1997) a tudományos műveltséget hierarchikus, a természettudományos gondolkodás fejlődését megjelenítő struktúraként értelmezi. Shamos szerint a tudományos műveltség alapja a kulturális természettudományos műveltség (cultural scientific literacy), vagyis az a háttértudás, amely nélkül mindenféle tudományos kommunikáció elképzelhetetlen. Erre épül a természettudományos szókincs, a természettudományos nyelv különböző helyzetekben való használatához, a folyamatos társalgáshoz, íráshoz és olvasáshoz szükséges funkcionális műveltség (functional scientific literacy). Végül a legmagasabb szint az átfogó természettudományos tudás, a valós természettudományos műveltség (true scientific literacy). Az ilyen műveltségű egyén birtokolja a fő fogalmi sémákat, tisztában van az értékekkel, a tudományos problémák jelentőségével, az analitikus és deduktív gondolkodás fontosságával, és bízik az objektív tényekben.

Bybee(1997) a műszaki és természettudományos műveltséget négy, a természettudomány és a technika egyre árnyaltabb és mélyebb megértésével folyamatosan fejlődő, hierarchikusan egymásra épülő szakaszra bontja. A modell szerint a kezdő pontatlanul, rosszul értelmezett fogalmakkal, kevés jelentéssel bíró összefüggésekkel, definíciókkal, tévképzetekkel és naiv elméletekkel jellemezhető nominális műveltséget (nominal scientific literacy) birtokolja. Majd a tudományos kifejezési eszközkészlet nagyobb fogalmi rendszerekhez való kapcsolódásával funkcionálissá válik (functional

scientific literacy). Ezen a szinten a tudományos kifejezési eszközkészlet adott, behatárolt kontextusokban már helyesen és biztonságosan működik. Amennyiben az egyén megérti a részdiszciplínákat, mind a diszciplínák egészét, továbbá átlátja a tudományterületek és az eljárások szerkezetének a tudásszerzésben és a technika fejlődésében játszott szerepét, akkor a fogalmi, procedurális műveltséggel (conceptual and procedural scientific literacy) rendelkezik. A legmagasabb szint esetén, a természettudomány és a technika lényeges fogalmi rendszereinek megértésével, a többdimenziós struktúrák kiépülésével alakul ki a különböző tudományterületek, a tudomány, a technika és a társadalom összefüggéseit megmutató többdimenziós műveltség (multidimensional scientific literacy).

Durant (1993) meglátása szerint, a természettudományos műveltség különböző megközelítéseit vizsgálva a következő műveltség komponensek azonosíthatók. A definíciók általában négy komponensből építkeznek, ezek (1) a tudás tartalma, (2) az intellektuális folyamatok, valamint a (3) kontextusok (egyéni/ társadalmi, történeti, kulturális, globális) és az (4) attitűdök.

Laugksch (2000) és Roberts (2007) összefoglaló munkáikban öt szempontú, de különböző elvek szerint felépülő rendszert állítottak fel. Laugksch a változó értelmezések és felfogások permutációját öt faktor (1) a természettudományos nevelésben közreműködő csoportok irányultsága, (2) a fogalmi definíciók, (3) a természettudományos műveltség, mint fogalom abszolút és relatív sajátosságai, (4) a célok és szándékok és (5) a mérés módjai különböző elemeinek, változó szempontú és felfogású kombinációjának tulajdonítja (2. ábra).



2. ábra: A természettudományos műveltség fogalmi értelmezése Laugksch szerint.

Szerinte a műveltség értelmezésében meghatározó tényező a természettudományos nevelést végzők érdeklődése, céljai és célpopulációi, mely alapján Laugksch négy csoportot különböztet meg. Az első csoportot az általános és középiskolás diákokkal foglalkozó tanárok alkotják, akik a természettudományos nevelés céljait tűzik ki, a készségek, az attitűdök és az értékek fejlesztését tantervekben rögzítik, továbbá a tanítás módszereinek, a kutatások eredményeinek és az értékelés formáinak összekapcsolására törekszenek.

A második és harmadik csoportba az iskolán kívüli nevelést végző természettudományos érdeklődésű szociológusok, közvélemény-kutatók tartoznak. A negyedik csoportot a széles néprétegek és korcsoportok (gyermekek, felnőttek, idősek) műveltségének fejlesztését szolgáló, általános természettudományos kommunikációt folytató, ismeretterjesztéssel, nem formális természettudományos neveléssel foglalkozó közösségek adják (zoopedagógusok, írók és újságírók).

2.2 Természettudományi kompetenciák

A tudás egyik, ismertetett szervező elvével már találkozhattunk: a pszichikummal. E szervező elv a kompetencia jellegű tudás kialakulásához vezet.

A kompetencia fogalmát Chomsky nyelvi kompetencia fogalmának értelmezéséig vezetik vissza⁴. Más tudományterületeken is hasonlóképpen lehet értelmezni a kompetenciát. Coolahan meghatározása szerint a kompetencia olyan általános képesség, amely a tudáson, a tapasztalaton, az értékeken alapszik, amelyet egy adott személy tanulás során fejleszt ki magában.⁵ Az 1990-es években került sor szélesebb körben, a nemzetközi szakirodalmakban is alkalmazott kompetenciafogalom kidolgozására. Azaz vannak a diákok tudásának olyan elemei, amelyeknek a forrása nem kizárólag csak a tapasztalat, hanem a tudás megszerzéséhez veleszületett előzményekkel is rendelkeznek. A kompetencia esetében tehát pszichológiailag meghatározott rendszerről beszélünk, amikor a tanulás módjai, a fejlődés és a fejlesztés lehetőségei nagyrészt öröklött sémákon alapulnak. A képességek, készségek sajátos rendszerbe szervezéséről van szó, amikor viszonylag kevés elemből az elemeknek nagyon változatos, sokféle kombinációja jöhet létre. Összegezve, a kompetencia alkotóelemei: ismeretek, tudás, tapasztalatok; készségek, jártasságok; személyes értékrend; személyiségvonások; motivációk, attitűdök. Kialakulását befolyásolja a diák adottsága, a környezet, a tanulási alkalmak száma és minősége.

A tanulók egyes kompetenciáinak mértéke határozza meg, hogy valaki mennyire eredményes a természettudományi problémák, feladatok megoldásában.

Az első kompetencia alapú, nemzetközi mérés a PISA volt. 2003-ban került sor az első olyan jelentős nemzetközi felmérésre, amelyik a komplex problémamegoldást állítja vizsgálatának középpontjába.

A 2006. évi PISA természettudományi vizsgálatában az alább felsorolt kompetenciák kaptak prioritást:

- Természettudományi problémák felismerése
 - Természettudományosan vizsgálható problémák felismerése
 - Természettudományos információk megkereséséhez szükséges kulcsszavak felismerése
 - Természettudományi vizsgálatok főbb tulajdonságainak felismerése
- Jelenségek természettudományi magyarázata

⁴ <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=konf2002-e-csapo> [2009. február 10. 22:20]

⁵ <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=Hidak-Kompetencia> [2009. február 17. 23:01]

- Adott helyzetnek megfelelő természettudományi ismeretek alkalmazása
- A jelenségek megfelelő leírása vagy értelmezése és a változások előrejelzése
- A megfelelő leírás, értelmezés és előrejelzés felismerése
- Természettudományi bizonyítékok alkalmazása
- Természettudományi bizonyítékok értelmezése, valamint következtetések levonása és megfogalmazása
- A következtetések háttérében álló felvetések, bizonyítékok és érvek azonosítása
- Természettudományi vagy műszaki vívmányok társadalmi következményeinek megítélése⁶

Az OECD szerint a kompetencia nem szinonimája a képességnek (skill), hanem képesség (ability) a komplex feladatoknak egy adott kontextusban való sikeres megoldására. Az EU ajánlása alapján sor került a kulcskompetenciák definiálására. Ennek hatására Magyarországon is kezd elterjedni a kompetencia-alapú oktatás, valamint a kompetenciák mérése. Továbbá a kompetencia megjelent, mint szempont az értékelésben, valamint a kimeneti követelményben is. A 2007-ben módosított NAT alapján az alábbi természettudományos kompetenciák kerültek meghatározásra:

- A természeti világ alapelveinek ismerete
- Alapvető tudományos fogalmak, módszerek ismerete
- Új technológiák, berendezések megismerésének és működtetésének képessége
- Fontosabb technológiai folyamatok ismerete
- Természettudományos és műszaki műveltség alkalmazása a problémamegoldásban
- Természettudományos és műszaki műveltséget igénylő döntések meghozatala⁷

2.3 Általános tudásszintmérés

Miért van szükség tudásszintmérésekre? Azért, mert kell, hogy legyen lehetőség országos vagy nemzetközi viszonylatban tájékozódni a tanulóknak, az iskola, a közoktatás rendszerének működéséről és a pedagógus eredményességéről. Objektív összehasonlításra van lehetőség a különböző kompetencia területeken, képességszinteken, de egyéb intézményi adatok vonatkozásában is. A mérések időszakonkénti megismétlésével

⁶ <http://epa.oszk.hu/00000/00011/00133/pdf/2008-7-8.pdf> [2009. február 17. 20:01]

⁷ www.ofi.hu/elemek/userfiles/Varga_Attila.ppt [2009. február 17. 23:20]

vertikálisan vizsgálható, hogy az egyes diákok, iskolák vagy akár az országos oktatási rendszer honnan hová jutott el az eltelt idő alatt.

Az európai integráció előrehaladtával a nemzetközi szervezetek, s maga az Európai Unió is ösztönözni igyekszik a nemzetközi összehasonlítást segítő kiadványok, fejlesztések, indikátorok létrejöttét (pl. az OECD INES programja, az Eurydice hálózat, a Keydata). Az OECD Oktatáskutatói és Innovációs Központja (CERI) 21 évvel ezelőtt, 1988-ban alapította meg az oktatási rendszerek összehasonlító mutatóinak kidolgozását és fejlesztését célzó Indicators of Education Systems (INES) programot, azzal a céllal, hogy össze tudják hasonlítani eredményeiket más országokkal, illetve jobban áttekinthetővé váljon saját oktatási rendszerük. Olyan mutatókat határoztak meg, amelyeket az egyes tagországok oktatáspolitikusai egyaránt fontosnak ítélnék; másrészt természetesen figyelembe vették a sajátos célokat kielégítő hazai mutatókat is. Az 1996-ban elfogadott és 2000-ben megújított adatstratégia eredménye lett a PISA program (Programme of International Student Assessment), amelyhez legtöbb OECD ország csatlakozott. A PISA a 15 évesek tanulási eredményeinek rendszeres, háromévenkénti mérését végzi, és emellett az oktatás intézményi és szociokulturális háttérfeltételeinek tényezőit is méri.

Az országos mérések segíthetik a tanítás-tanulás folyamatának szabályozását, ennek köszönhetően gyorsabb változások érhetők el, mint csak a tanterv, a tankönyv, illetve a vizsgakövetelmények révén. Ugyanis erősítheti a kompetenciaalapú pedagógiai gyakorlatot, a tantervválasztás és tantervi tartalmak fejlődését is segíti, ezenkívül a személyre szabott, fejlesztő iskolai környezetre ösztönöz. Továbbá az iskolai intézményfejlesztést és minőségértékelést támogatja (pl. nem szakrendszerű oktatás bevezetése).

3. A természettudományos ismeretek gyakorlati alkalmazására vonatkozó nemzetközi és hazai vizsgálatok

Magyarországon a pedagógiai rendszerszintű értékelés, a hazai tudásszintmérés megalapozását a hatvanas évek elején Kiss Árpád indította el. A diákok tudása időben változó, a vizsgálatok fő célja, hogy e változások mérhetőek, nyomon követhetőek legyenek.

3.1 Az IEA vizsgálatok

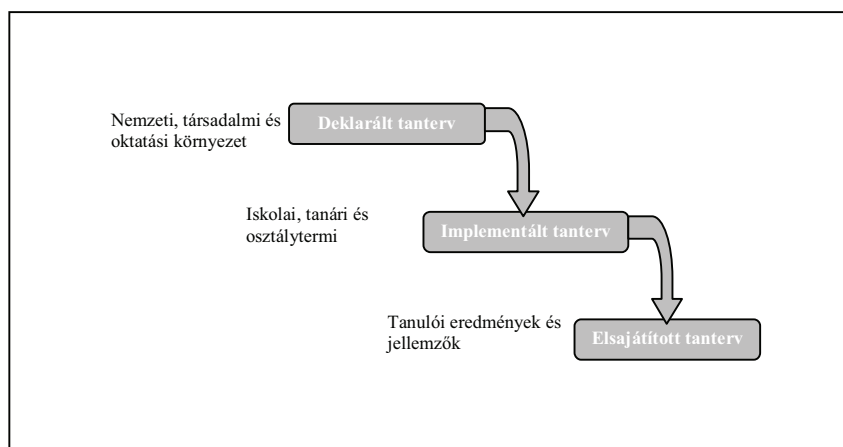
Az IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement), azaz a Teljesítmények Értékelésére Alakult Nemzetközi Társaság célja, a nemzetközi összehasonlító felmérések készítése a tanulók természettudományos ismereteiről és a természettudományos tantárgyak tanulói megítéléséről. Nemzeti tantervek figyelembevételével készítik el a vizsgálatokat (**3. ábra**). A vizsgálatok mérési célja: a deklarált és dokumentált tananyagok elsajátításának mértéke.

1968-ban Magyarország is csatlakozott az IEA-hoz. Így nemzetközi összehasonlításban az oktatási rendszer teljesítményéről már 1970 óta kapunk információt. Az első természettudományi vizsgálaton (FISS), a természettudomány tárgyköréből (fizika, kémia, biológia, földrajz) volt az első felmérés, ahol a nyolcadikos magyar tanulók a japán tanulók mögött a második helyen végeztek (teljes teszt), a természettudományi alteszten 10. hely). 1983-ban volt a második vizsgálat (SISS), ahol a 13-14 éves magyar diákok a japánokat megelőzve elsők lettek (teljes teszt), az alteszten 9. helyeztek. A negyedik és nyolcadik osztályos diákok matematikai és természettudományos tudását vizsgálja a TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study).⁸ A monitorozó jellegű felmérés-sorozatot négyévente ismétlik meg. A matematika és természettudomány nemzetközi összehasonlító teljesítménymérése mellett a tanulási szokásokat, tantárgyi attitűdöt, a tanórák felépítését, a teljesítményt befolyásoló családi háttérrel, az iskolai környezetet is vizsgálja. Így a tanítókon és a diákokon kívül a szülőknek, és az iskolaigazgatóknak is kérdőívet kell kitölteniük. 1995-ben volt a harmadik vizsgálat matematikával együtt (TIMSS), itt a magyar tanulók 12. helyezést értek el, alteszten 20-23. hely. 1999-ben

⁸ <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=1997-04-ta-Tobbek-Nemzetkozi>
19:01]

[2009. február 17.

végzett ismétlésekor (TIMSS-R) hazánk a 3. helyet szerezte meg⁹ (teljes teszt), alteszten 12. helyen. 2003-ban 34 ország közül a 6. legtöbb pontot szerezték a természettudományos alteszten, és 2007-ben az alteszten szintén 6. helyezett is.



3. ábra: A TIMSS vizsgálatok curriculum-modellje (Mulis és mtsai, 2005.)

3.2 Monitor mérések

1995. márciusában az Országos Közoktatási Intézet Értékelési Központja országos reprezentatív tanulói tudásszint felmérést végzett. A Monitor vizsgálatoknak az a célja, hogy a tanulók tudásszintjének változásai mérhetőek legyenek. Ennek biztosítására hídfeladatokat alkalmaztak, amelyek egy vagy több korábbi felmérésben már szerepeltek, és nem váltak nyilvánossá. Továbbá láncfeladatokkal biztosították a populációk teljesítményének összehasonlíthatóságát, így nyomon követhetővé vált a tanulók tudásának gyarapodása az életkor függvényében. A Monitor '95-ben az általános iskola 3., 4., 7., és 8. osztályait, valamint a középiskola 10. és a 12. évfolyamait érintette a felmérés.

Kétévente ismétlődő, monitor típusú felmérésekben elsősorban az olvasás-megértési készséget és a matematikai tudást, valamint a természettudományi és a számítástechnikai műveltséget vizsgálták.¹⁰

Az OECD a tudás minőségének egyik fontos paraméterének a tudás alkalmazhatóságát tekinti. Erre vonatkozó hazai vizsgálatok közül *Csapó és B. Németh (1995) „A természettudományos ismeretek gyakorlati alkalmazása”* tesztet emelem ki.

Célul tűzték ki, hogy felmérjék, a hazai diákok mennyire ismerik fel a tanítási órákon elsajátított természeti törvények érvényesülését a gyakorlatban. A teszt a hétköznapi élet olyan jelenségeire, illetve az azok mögött meghúzódó törvényekre kérdezett rá, amelyekkel

⁹ www.phy.bme.hu/~termtud/OKNT_tanulmany_I.pdf [2009. február 12. 23:01]

¹⁰ <http://www.karinty.hu/pages/monitor/hu/monitor1995.html> [2009. február 13. 21:22]

a gyerekek gyakran találkoztak, így a tanítási órán, és az iskolán kívül is szerves részei életüknek. Továbbá a kutatók vizsgálták azt is, hogy a természettudományos oktatás betölti-e az alapvető feladatát, azaz segítséget nyújt-e a diákoknak abban, hogy jobban és alaposabban megértsék környezetüket. A hazai vizsgálat feltárta, hogy a tanulók alkalmazható tudásában hiányosságok mutatkoztak.

3.3 Országos Kompetenciamérés

Az Országos Kompetenciamérés vizsgálati célja az, hogy a tanulók milyen mértékben képesek a tudásukat az életben alkalmazni, valamint a további ismeretszerzésben felhasználni. Így a felmérés tesztjeiből visszajelzést kapunk arról, hogy az iskola milyen eredménnyel közvetíti a társadalom által elvárt tudást. Az első vizsgálat 2001-ben volt, azóta minden tanévben megismétlik. Mindegyik iskola 4., 6., 8. és 10. évfolyama részt vesz a matematika feladatlapokat, olvasás-szövegértést és háttérkérdőíveket tartalmazó felmérésben.

3.4 IAEP

1989-1992 között az Egyesült Államok Oktatásfelmérési Központja (Educational Testing Service) nemzetközi összehasonlító vizsgálatot végzett a tanulók tanulmányi eredményeiről (International Assessment of Educational Progress - IAEP –II). A vizsgálatba 12 olyan országot vontak be, ahol egymástól eltérő oktatási rendszerek működnek: Anglia, Brazília, Magyarország, Izrael, Jordánia, Írország, Spanyolország, Olaszország, Kanada, Kína, Dél-Korea, Mozambik, Portugália, Szlovénia, Szovjetunió, Egyesült Államok, Tajvan, Franciaország, Svájc, Skócia. Az IAEP-II. vizsgálat a 9-13-éves tanulók természettudományos-matematikai eredményeit, valamint a tanulmányi eredményekre ható tényezőket hasonlította össze.

1991-ben a nemzetközi vizsgálat alkalmával 15 ország között elért 4. helyezés rendkívül pozitív képet alakított ki a magyar természettudományos oktatásról.

3.5 PISA

1982-ben, az USA-ban a szövetségi oktatásirányítási hatóság létrehozta az oktatásügyi indikátor programot azzal a céllal, hogy a decentralizált ország oktatásügyének

hatékonyságáról érvényes és megbízható képet kapjon az oktatásirányítás, valamint a közvélemény is. Később az OECD-Ceri a program kiterjesztését javasolta az OECD-hez tartozó országok számára. 1987-ben, Washingtonban a nemzetközi program előkészítésére került sor. Ennek a programnak a keretében kísérletet tettek arra, hogy az összehasonlító és szintetikus értékelési eljárás során egységes rendszerbe foglalják az OECD országok oktatás minőségének és mennyiségének paramétereit. Igyekeztek olyan mérőeszközöket kialakítani, amelyek lehetővé teszik, hogy a tanulók teljesítményei nemzetközileg összehasonlíthatók legyenek rendszerszintű értékelés elérése érdekében (PISA).

A PISA (Programme for International Student Assessment) vizsgálat célja annak felmérése, hogy a közoktatást hamarosan elhagyó 15 éves diákok milyen mértékben rendelkeznek azokkal az alapvető ismeretekkel, amelyek a mindennapi életben való boldogulásukhoz, a továbbtanulásukhoz vagy a munkába állásukhoz szükségesek. Ez az első olyan átfogó nemzetközi felmérés, amely nem a nemzeti tantervet veszi alapul.

A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezethez (OECD) 1996-ban Magyarország is csatlakozott. Így 2000-ben hazánkkal együtt a felmérésben harminckettő, 2006-ban pedig már ötvenhét ország vett részt. A PISA felmérést kizárólag a résztvevő országok oktatási tárcái finanszírozzák.

3.5.1 Pisa felmérés jellemzői

A vizsgálat során elsősorban nem az iskolai tananyag számonkérése volt a cél, hanem annak felmérése, hogy a tanulók képesek-e tudásukat hasznosítani, új ismereteket befogadni és azokat helyesen alkalmazni. Így információt kaphattunk arról, hogy a diákok vajon megállják-e helyüket a mindennapi életben.

A 15 éves tanulók háromévenként írják meg a PISA feladatsort, mely három tudásterületen -szövegértés, matematika és természettudomány- méri fel a tanulók képességeit. 2000-ben szövegértés tudásterület kapott hangsúlyt, míg 2003-ban a matematikai műveltség, 2006-ban pedig a tanulók természettudományos műveltsége kapott kiemelt figyelmet. 2009-ben pedig ismét a szövegértés került a figyelem középpontjába. Magyarországon reprezentatív minta alapján minden felmérésen több mint 200 iskola több mint 5000 tanulója vett részt. Azt mérték, hogy a tanulók milyen mértékben alkalmazták a szövegértési képességüket a hétköznapi helyzetekben megjelenő szövegek megértésekor és értelmezésekor; vagy mennyire voltak képesek felismerni, megérteni, értelmezni és

megoldani egy matematikai vagy természettudományi jellegű problémát. A mérés állandó részét képezték még a diákok családi és iskolai háttérével összefüggő információkat gyűjtő kérdőívek. Segítségükkel tanulmányozhatóvá váltak a tanulók teljesítményét befolyásoló tényezők, így az eredmények több kontextusban is értelmezhetőek lettek.

A PISA-mérésben megjelent a keresztkompetenciák vizsgálata is, például 2003-ban az általános problémamegoldó képesség vizsgálata. A PISA-vizsgálatok két fő kritériumot tartottak szem előtt: a felméréseknek tudományosan hitelesnek¹¹, ugyanakkor az oktatáspolitikára számára relevánsnak kell lenniük. A PISA nagyrészt papír alapú mérés. A kiválasztott diákok egy négyszer félórás tesztet tölthettek ki. A teszt tartalmazott kérdéseket a műveltségi területtel kapcsolatos tanulói attitűdökre vonatkozóan is. Ezen felül további 20-30 percet vett igénybe a háttérkérdőív kitöltése, amely a tanuló véleményeire, értékválasztásaira és ambícióira kérdezett rá, valamint otthoni és iskolai környezetéről gyűjtött információt.

A programban részt vevő iskolákat véletlenszerűen választották ki, majd szintén véletlen mintavétellel választottak ki 35 tanulót az adott intézményből. Ezek a tanulók matematikai, olvasási, természettudományos, valamint általános problémamegoldó képességét mérték. Minden tanuló véletlenszerűen kapott egy füzetet a 13 közül.

A PISA Tanulói Kérdőív, ami a tanulók családi háttérét, a tanulási stratégiákat, a továbbtanulási és elhelyezkedési ambícióikat mérték. A kérdőív szintén vizsgálta az Információs és Kommunikációs Technológiákban (ICT) való jártasságot is. Ennek időtartama körülbelül 30 perc volt.

A résztvevő iskolák igazgatói egy rövid Iskolai Kérdőívet tölthettek ki, amellyel az iskola eszközeiről és működéséről gyűjtöttek adatokat.

3.5.2 TIMSS és a PISA nemzetközi program összehasonlítása

A természettudományos tudás és műveltség rendszerszintű összehasonlító pedagógiai vizsgálatát végző két legnagyobb hatású nemzetközi program a TIMSS és a PISA. A PISA-ban és a TIMSS-ben a diákok által elért eredmények között különbségek fedezhetők fel, amelynek lehetséges okai:

- A két felmérés más tanulói populációt mér:
 - A TIMSS felmérés a 8. évfolyam tanulóit,

¹¹ korlanc.uw.hu/pisa2006Jelentes.pdf [2009. február 17. 23:11]

- A PISA a 15 éves tanulókat, zömmel a 9. és 10. évfolyam tanulóit.
- A két felmérés tartalmi kerete és feladatai különbözőek, más a mérések tartalma:
 - A PISA matematikai és természettudományos műveltséget (kompetenciákat) mér,
 - A TIMSS a tantervbe illesztett tudástartalmakat méri tankönyvszerű példákkal.
- Eltérő a résztvevő országok köre, ezért különbözik a skálázás is.

A **2. táblázat**ban összefoglaltam a TIMSS és a PISA felmérés között fellelhető hasonlóságokat és különbségeket.

TIMSS	azonos	PISA
	mérésmethodikai elv: a fiatalokkal szemben támasztott igények megvalósulásának hatékonyságát vizsgálja	
4 évente	ciklusos szervezés	3 évente
	Vizsgált területek: természettudomány, matematika	olvasáskultúra
50-50 matematikai és természettudományos feladatelemből álló	Mérőeszközök: feleletválasztó és feleletalkotó itemekből álló teszt	műveltségi területenként elkülönülő
iskolai gyakorlatban megszokotthoz hasonló, rövid, tömör, a megoldáshoz alapvetően szükséges információkat tartalmazó itemekből összeállított hagyományos feladatlapokat használ		egységekre tagolt mérőeszközöket alkalmaz, amelyekben minden klaszter egy-egy témát megjelenítő szöveggel indul, és az itemek a leírt jelenségek, a felvetett problémák köré szerveződnek
4 teljesítményszintet különböztet meg: lap (basic), közbűlső (intermediate), felső (high) és haladó (advanced),	össz- és a részeredményeket, a tanulók átlagos teljesítményét (nemzetközi átlagot) 500 pontos átlagra és 100 pontos szórásra konvertálva és teljesítményszintekre bontva dokumentálja	6 teljesítményszintet különböztet meg; a hetedik szint alatti átlagok az előmenetelhez szükségesnél gyengébb teljesítményeket jelölnek
a korosztályok (4., 8. a középiskola végzős tanulói) teljesítményének összehasonlítása	szociokulturális háttér és hatásainak, a tanulók, a nemek, az iskolák, az osztályok, az oktatási rendszerek közötti különbségek és azok okainak feltárása.	egyetlen populációra, a minden részt vevő országban még az iskolarendszerben levő 15 évesekre koncentrálnak
elméleti háttérének kidolgozása a részt vevő országok hivatalos, a társadalmi követelményeket indirekt módon közvetítő tanterveinek elemzésére épül. A mérések keretrendszerei a deklarált nemzeti tantervek közös elemei (témái, elvárásai) alapján alakulnak ki a leíró valóságra ('descriptive rationale') építkeznek		mérési koncepcióját a szakértő csoportok (Functional Expert Group) alakítják ki, a 'literacy' koncepciót alkalmazva az adott műveltségi területre. vizsgálat kiindulópontja a normatív, inkluzív (beleértett) valóság, és mint ilyen, egy előzetesen definiált természettudományos műveltségfogalomból kiindulva szerveződik
az eredmények azt mutatják meg, hogy mi valósul meg a hivatalos elvárásokból, milyen az elsajátított tanterv színvonala		Információt szolgáltat arról, hogy az oktatás mennyiben elégíti ki a szakértők által direkt módon leírt gazdasági, társadalmi elvárásokat, a 15 éves fiatalok mennyiben rendelkeznek a munkavállalás szempontjából fontos, meghatározó jelentőségű tudással, kompetenciákkal

2. táblázat: TIMSS és a PISA felmérés összehasonlító táblázata

4. A természettudományi tudásterület PISA vizsgálata

A PISA- felmérés céljainak, és a mérés tudásterületének meghatározásánál egyszerre több irányelvet érvényesítettek. A mérni kívánt tudásanyag a természettudományok viszonylag széles és az egyének szempontjából is meghatározó spektrumát ölelte fel, másfelől a természettudomány és a technika által létrehozott globális értékeket is megjelenítette. A felméréshez kiválasztott természettudományi ismeretek életszerű helyzetekben megjeleníthetők, időállóak és megfelelnek a 15 éves tanulók fejlettségi szintjének.

A PISA a különböző követelmények ötvözésével egy új fogalmat, az alkalmazott természettudományi műveltség (scientific literacy) fogalmát hozta létre. Az **alkalmazott természettudományi műveltség** az egyénnek az a képessége, hogy a természettudományi ismeretek és azok alkalmazása segítségével képes kérdéseket feltenni, új ismereteket elsajátítani, meg tud magyarázni természettudományi jelenségeket, és megfogalmaz természettudományi problémákkal kapcsolatos, bizonyítékokkal alátámasztott következtetéseket. Az egyén megérti az emberi tudásként és emberi felfedezőmunkaként is értelmezhető természettudományok jellemző tulajdonságait, és azt, hogy a természettudományok és a technika hogyan alakítja fizikai, szellemi és kulturális környezetünket. Megfontolt állampolgárként hajlandó magát elkötelezni természettudományi vonatkozású problémák és természettudományos elméletek mellett.

A Természettudományi kompetencia a PISA-mérés központi fogalma. Az egyes kompetenciák birtoklásának mértéke határozza meg elsődlegesen, hogy valaki eredményes-e a természettudományi problémák, feladatok megoldásában. A PISA 2006 természettudományi mérésében az alább felsorolt kompetenciák kaptak prioritást:

- Természettudományi problémák felismerése
- Természettudományosan vizsgálható problémák felismerése
- Természettudományos információk megkereséséhez szükséges kulcsszavak felismerése
- A természettudományi vizsgálatok főbb tulajdonságainak felismerése
- Jelenségek természettudományi magyarázata
- Adott helyzetnek megfelelő természettudományi ismeretek alkalmazása
- A jelenségek megfelelő leírása vagy értelmezése és a változások előrejelzése
- A megfelelő leírás, értelmezés és előrejelzés felismerése

- Természettudományi bizonyítékok alkalmazása
- Természettudományi bizonyítékok értelmezése, valamint következtetések levonása és megfogalmazása
- A következtetések háttérben álló feltevések, bizonyítékok és érvek azonosítása
- Természettudományi vagy műszaki vívmányok társadalmi következményeinek megítélése

A mérés öt alkalmazási területet foglal magában: az egészség, a természeti erőforrások, a környezet, a veszélyek, a természettudomány és a technika határterületeit. A feladatok alkalmazási területének három jellemző szintjét határozza meg: egyéni szintet, társadalmi szintet, globális szintet.

Az előző két mérési ciklus természettudomány-vizsgálatához képest lényeges változást jelent, hogy a PISA 2006 tartalmi kerete a természettudományi ismereteken belül megkülönbözteti a természettudományok tudásterületeit, amelyek a biológia, a kémia, a fizika, a technika és a földtudomány témaköreinek összességét ölelik fel, a természettudományi megismeréssel kapcsolatos ismeretektől.

A 2006-os PISA felmérésben ötvenhét ország 398750 tanulója, köztük hazánk 200 iskolájának 15 éves diákjainak természettudományos, matematikai és szövegértési kompetenciáit vizsgálták. E felmérés során a természettudományos ismeretek kaptak kiemelt hangsúlyt, amelyben az előző felmérésekhez hasonlóan hat képességszintet határoztak meg, így a feladatsor kérdéseit nehézség alapján osztályozták.

1. képességszint alatt (334,9 pont alatt): nem rendelkeznek a legalapvetőbb természettudományi kompetenciákkal, ezért a munkaerőpiacon és a valós életben hátrányba kerülhet.

1. képességszint (334,9- 409,5 pont): a diákok képesek arra, hogy olyan ismerős helyzetekre, összefüggésekre vonatkozó kérdéseket válaszoljanak meg, amelyek megfogalmazása könnyen érthető, és a válaszhoz szükséges információk rendelkezésükre állnak. Közvetlen utasításokat követve rutinszerű eljárásokat tudnak alkalmazni egyértelmű helyzetekben. Képesek olyan egyértelmű lépések megtételére, amelyek nyilvánvalóan következnek a feladat kontextusából.

2. képességszint (409,5- 484,1 pont): a diákok képesek a feladathelyzetből közvetlenül megérthető szituációk átlátására és értelmezésére. Képesek arra, hogy egyetlen forrásból megszerezzék a szükséges információkat, és egyetlen reprezentációt alkalmazzanak. Ezen a szinten a diákok egyszerű algoritmusokat, képleteket, eljárásokat és szokványos

megoldási technikákat vesznek igénybe. Képesek egyszerűen érvelni és szó szerint értelmezni eredményeiket.

3. képességszint (484,1 – 558,7 pont): a diákok képesek egyértelműen leírt eljárások elvégzésére, amelyek sorozatos döntési pontokat is magukban foglalhatnak. Egyszerű problémamegoldó stratégiákat tudnak kiválasztani és alkalmazni. Ezen a szinten a diákok különböző információforrásokon alapuló reprezentációkat értelmeznek és alkalmaznak, majd ezek alapján érveket fogalmaznak meg. Képesek arra, hogy röviden leírják értelmezésüket, eredményeiket és gondolatmenetüket.

4. képességszint (558,7 – 633,3 pont): a diákok hatékonyan tudnak alkalmazni konkrét szituációkat egyértelműen leíró modelleket, amelyek megalkotása szükségessé teheti a modellek alkalmazhatósági feltételeinek meghatározását. Képesek arra, hogy kiválasszanak és egyesítsenek különböző, akár szimbolikus reprezentációkat, és közvetlenül összekapcsolják azokat a valóságos szituációk különböző aspektusaival. Ezen a szinten a diákok képesek rugalmasan érvelni és korlátozott mértékben értelmezni szituációkat. Pontosan meg tudják fogalmazni a probléma értelmezésén és az elvégzett lépéseken alapuló magyarázataikat és érveiket.

5. képességszint (633,3 -707,9 pont): a diákok képesek arra, hogy egy összetett problémára modellt alkossanak, majd azt úgy alkalmazzák, hogy meghatározzák a modell alkalmazhatóságának feltételeit. A modellekhez kapcsolódó összetett problémák lehetséges megoldási módjait képesek kiválasztani, összehasonlítani és értékelni. A diákok követni tudják a kiválasztott megoldási stratégiát, és ehhez felhasználják széles körű és magas szintű gondolkodási és érvelési képességeiket, készségeiket, a megfelelő reprezentációkat, szimbolikus és formális leírásokat és a szituáció értelmezését. Reflektálnak az elvégzett lépésekre, és meg tudják fogalmazni értelmezésüket és gondolatmenetüket.

6. képességszint (707,9 pont felett): a diákok képesek összetett problémák vizsgálatából és modellezéséből kapott információk értelmezésére, általánosítására és felhasználására. Képesek a különböző információforrásokat és reprezentációkat összekapcsolni és egymásnak megfeleltetni. Ezen a szinten a diákok fejlett matematikai gondolkodásra és érvelésre képesek. Ötleteiket és meglátásaikat arra használják, hogy a szimbolikus és formális matematikai műveletek és kapcsolatok magas szintű alkalmazásával újszerű szituációk megoldására új megoldási módokat és stratégiákat alkossanak. Pontosan meg tudják fogalmazni lépéseiket, az eredményeikkel és azok

értelmezésével kapcsolatos gondolataikat, továbbá az eredményeket az eredeti probléma szempontjából tudják vizsgálni, értelmezni.¹²

Az alábbi tudásterületi követelmények fogalmazódnak meg a PISA 2006-os tesztekben¹³:

1. Fizikai rendszerek

- Az anyag szerkezete (pl. részecskeelmélet, kémiai kötések)
- Az anyag tulajdonságai (pl. halmazállapot-változás, hő- és elektromos vezetőképesség)
- Az anyag kémiai változásai (pl. reakciók, energiaátvitel, savak/bázisok)
- Mozgás és erő (pl. sebesség, súrlódás)
- Az energia és átalakulásai (pl. energiamegmaradás, energiaszóródás, kémiai reakciók)
- Az energia és az anyag kölcsönhatásai (pl. fény- és rádióhullámok, hang- és szeizmikus rezgések)

2. Élő rendszerek

- Sejtek (pl. sejtek felépítése és működése, DNS, növényi és állati sejtek)
- Az ember (pl. egészség, táplálkozás, betegségek, szaporodás, szervrendszerek, emésztés, légzés, keringés, kiválasztás és ezek kapcsolata)
- Populációk (pl. fajok, evolúció, biodiverzitás, genetikai változatosság)
- Ökoszisztémák (pl. táplálékláncok, anyag- és energiaáramlás)
- Bioszféra (pl. ökoszisztémák működése, fenntarthatóság)
-

3. A Föld és a világegyetem rendszerei

- A geoszférák szerkezete (pl. litoszféra, atmoszféra, hidroszféra)
- Energia a Föld rendszereiben (pl. energiaforrások, globális éghajlat)
- A geoszférák változásai (pl. lemeztectonika, geokémiai ciklusok, építő és romboló erők)
- A Föld története (pl. kialakulása és fejlődése, kőületek)
- A Föld a világegyetemben (pl. gravitáció, naprendszerek)

4. A technika rendszerei

- A természettudomány alapú technika szerepe (pl. problémák megoldása, emberi szükségletek és hiányok kielégítése, vizsgálatok tervezése és végrehajtása)
- A természettudomány és a technika kapcsolata (pl. a természettudomány fejlődését előmozdító technika)
- Fogalmak (pl. optimalizáció, költség, kockázat, haszon)
- Fontos elvek (pl. kritériumok, kényszerek, költség, innováció, találmány, problémamegoldás)
- A természettudományi megismeréssel kapcsolatos ismeretek
- A természettudományi megismeréssel kapcsolatos ismereteken a természettudomány és a technika általános, belső törvényszerűségeivel kapcsolatos tanulói tudást értjük

¹² <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf> p.15 [2008. december 30. 20:22]

¹³ korlanc.uw.hu/pisa2006Jelentes.pdf [2009. február 17. 23:11]

5. PISA vizsgálat és a pedagógusok véleménye

Magyarországon a PISA vizsgálat közel tízéves múltat tekint vissza. Mindegyik felmérés eredményeinek értékelése után jelentős a visszhang az oktatási minisztérium, a pedagógusok, valamint a szociológusok és a média felől.

Hipotézisem szerint a napjainkban dolgozó pedagógusok közül mindenki hallott már a PISA felmérésről, és eredményéről.

5.1 Az adatfelvétel

A vizsgálat módszere papíralapú és online kérdőíves adatgyűjtés volt (**1. melléklet**), amelyet az aktuális szakirodalom áttekintése után állítottam össze. A kérdőívet a lekérdezés megkezdése előtt a próbakérdés tapasztalatainak birtokában módosítottam és véglegesítettem. A papíralapú kérdőíveket (11 db) a kecskeméti pedagógus kollégák anonim módon és önkéntesen töltötték ki. Az online kutatás során, további 22 pedagógus adott választ a kérdéseimre, így kiküszöböltem a kérdezői hibát, azaz, hogy a kérdező hatással lehet a válaszadók kiválasztására, a válaszadóra és ezáltal a válaszokra is. Továbbá az internetes lehetőség biztosította, hogy az ország több pontjáról is kapjak válaszokat.

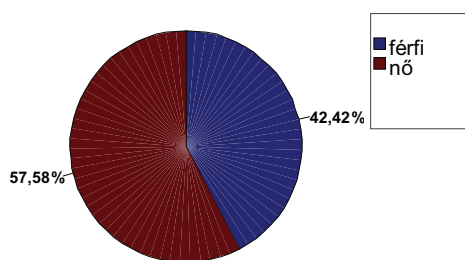
A kérdőívet úgy alakítottam ki, hogy 10-15 perc alatt kitölthető legyen, valamint a szabad véleménynyilvánításnak is helyet biztosítottam. Az adatfelvétel 2008. október 5.-2009. április 30. között történt. Az adatok rögzítése és feldolgozása SPSS 15.0 for Windows Evaluation statisztikai adatkezelő programcsomaggal történt, valamint a Microsoft Office Excel 2003 –mal. A kitöltött on-line kérdőívek megtekinthetők a lábjegyzetben¹⁴ megjelölt weboldalon.

14

http://www.ripet.hu/kesz/statisztika_327_vbjh4ukt9xk3vza.php?uid=327&sid=6d3871500d315c1215303c36cce53820 [2009. február 10. 20:45]

5.2 A kérdőívek kiértékelése

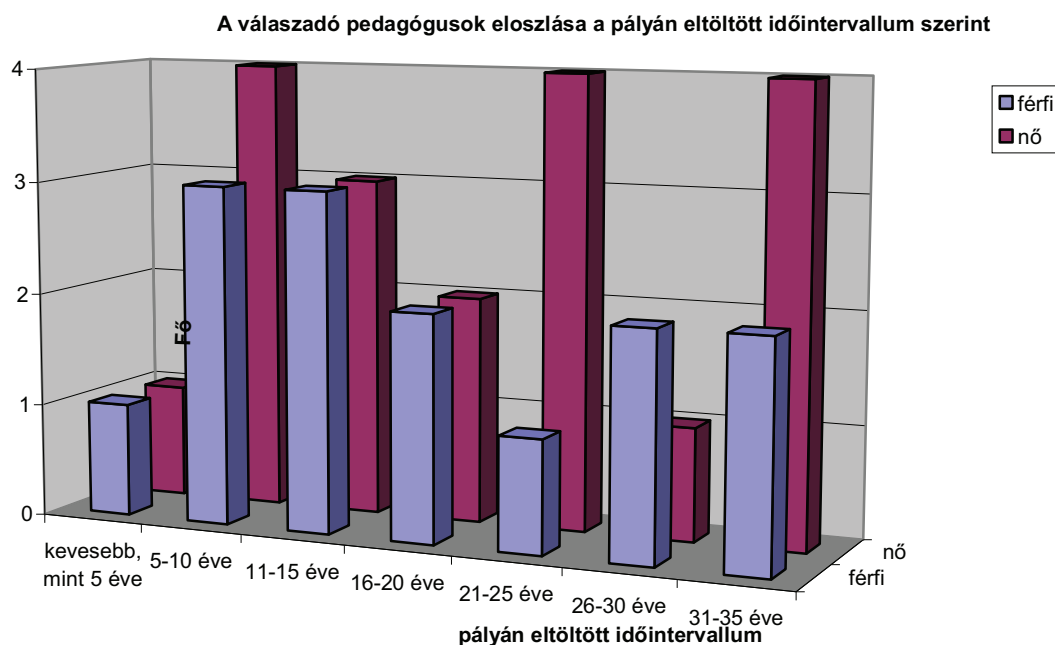
A felmérésben összesen 33 pedagógus kolléga vett részt. A nyilatkozók között 14 férfi



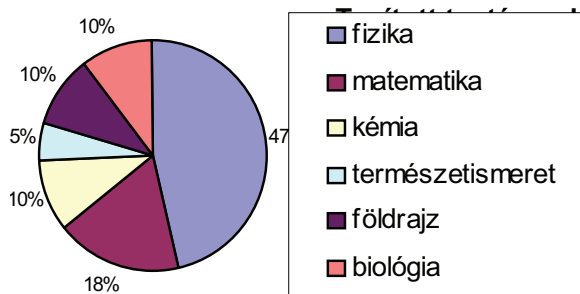
és 19 nő volt (**4.ábra**). A kérdezettek többsége a női nemhez tartozott, amely szerintem tükrözi a pedagóguspályán dolgozó személyek nemi összetételét.

4. ábra: A válaszadók nemének százalékos megoszlása

Rákérdeztem a pedagóguspályán eltöltött évek időtartamára, amelyet az **5. ábrában** foglaltam össze.



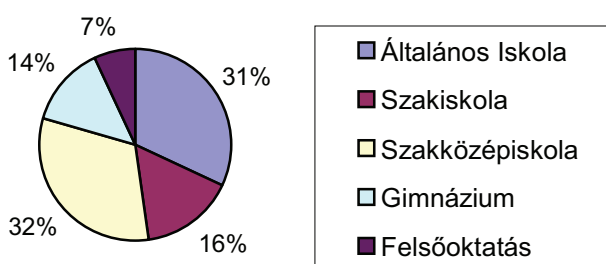
5. ábra: A válaszadó pedagógusok eloszlása a pályán eltöltött időintervallum szerint



6. ábra: A válaszadó pedagógusok által tanított tantárgyak

A válaszadók főképpen a középkorosztály tagjai, a **6. ábrán**, pedig az általuk tanított természettudományos tárgyak megoszlását ábrázoltam. Továbbá vizsgáltam a válaszadókat aszerint, hogy melyik iskolatípusban (**7. ábra**) tanítanak.

A természettudományos tárgyak alacsony óraszámja és az intézmények integrációja miatt ugyanaz a pedagógus több tagintézményben (különböző intézmény- típusban) is oktat. A kérdőíveket kitöltők között a szakközépiskolában (32%) és az általános iskolában (31%) tanító tanárok voltak túlsúlyban. A felmérésben résztvevők közül 7% a felsőoktatásban dolgozó.



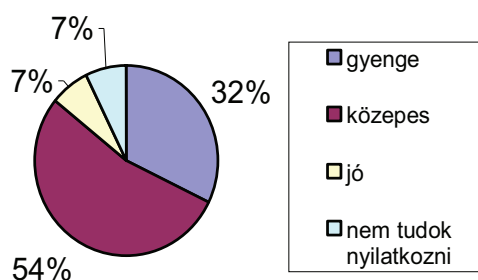
7. ábra: A válaszadó pedagógusok oktatási intézményei

Hipotézis igazolása

A megkérdezett pedagógusok 82%-a hallott a PISA felmérésről, és 64%-uk figyelemmel is kíséri a diákok által elért eredményt. Továbbá a megkérdezett pedagógusok 36,5%-a esetében az oktatási intézményükben már megíratásra is került a teszt.

A válaszok tükrében a **hipotézisem nem igazolódott**. A középiskolás korosztályt tanító pedagógusok rendelkeznek a legtöbb információval a felmérésről és eredményéről. Mind az általános iskolákban, mind a felsőfokú intézményekben kevés információval és érdeklődéssel bírnak a tanárok. Ez igen sajnálatos, mert az általános iskolai tanárok munkájuk eredményéről nem informálódnak kellőképpen.

Arra a kérdésre, hogy milyenek ítéli meg a magyar diákok természettudományos teljesítményét, 28 fő válaszolt (**8. ábra**).



8. ábra: A diákok természettudományos teljesítményének megítélése

A válaszadók 32%-a szerint gyenge, míg 54%-a szerint a magyar diákok közepes természettudományi tudással rendelkeznek.

Országok	Átageredmény	S. H.	Helyezési tartomány			
			OECD-országok		Részt vevő országok	
			Legjobb helyezés	Legrosszabb helyezés	Legjobb helyezés	Legrosszabb helyezés
Finnszág	563 (2,0) ▲		1	1	1	1
Hongkong-Kína	542 (2,5) ▲				2	2
Kanada	534 (2,0) ▲		2	3	3	6
Tajvan	532 (3,6) ▲				3	8
Észtország	531 (2,5) ▲				3	8
Japán	531 (3,4) ▲		2	5	3	9
Új-Zéland	530 (2,7) ▲		2	5	3	9
Ausztrália	527 (2,3) ▲		4	7	5	10
Hollandia	525 (2,7) ▲		4	7	6	11
Liechtenstein	522 (4,1) ▲				6	14
Korea	522 (3,4) ▲		5	9	7	13
Szlovénia	519 (1,1) ▲				10	13
Németország	516 (3,8) ▲		7	13	10	19
Egyesült Királyság	515 (2,3) ▲		8	12	12	18
Csehország	513 (3,5) ▲		8	14	12	20
Svájc	512 (3,2) ▲		8	14	13	20
Makaó-Kína	511 (1,1) ▲				15	20
Ausztria	511 (3,9) ▲		8	15	12	21
Belgium	510 (2,5) ▲		9	14	14	20
Írország	508 (3,2) ▲		10	16	15	22
Magyarország	504 (2,7) ●		13	17	19	23
Svédország	503 (2,4) ●		14	17	20	23
Lengyelország	498 (2,3) ●		16	19	22	26
Dánia	496 (3,1) ●		16	21	22	26
Franciaország	495 (3,4) ●		16	21	22	29

- ▲ Szignifikánsan jobb, mint az OECD-országok átlaga.
- Nem különbözik szignifikánsan az OECD-országok átlagától.
- ▼ Szignifikánsan gyengébb, mint az OECD-országok átlaga.

Országok	Átageredmény	S. H.	Helyezési tartomány			
			OECD-országok		Részt vevő országok	
			Legjobb helyezés	Legrosszabb helyezés	Legjobb helyezés	Legrosszabb helyezés
Horvátország	493 (2,4) ▼				23	30
Izland	491 (1,6) ▼		19	23	25	31
Lettország	490 (3,0) ▼				25	34
Egyesült Államok	489 (4,2) ▼		18	25	24	35
Szlovákia	488 (2,6) ▼		20	25	26	34
Spanyolország	488 (2,6) ▼		20	25	26	34
Litvánia	488 (2,8) ▼				26	34
Norvégia	487 (3,1) ▼		20	25	27	35
Luxemburg	486 (1,1) ▼		22	25	30	34
Oroszország	479 (3,7) ▼				33	38
Olaszország	475 (2,0) ▼		26	28	35	38
Portugália	474 (3,0) ▼		26	28	35	38
Görögország	473 (3,2) ▼		26	28	35	38
Izrael	454 (3,7) ▼				39	39
Chile	438 (4,3) ▼				40	42
Szerbia	436 (3,0) ▼				40	42
Bulgária	434 (6,1) ▼				40	44
Uruguay	428 (2,7) ▼				42	45
Törökország	424 (3,8) ▼		29	29	43	47
Jordánia	422 (2,8) ▼				43	47
Thaiföld	421 (2,1) ▼				44	47
Románia	418 (4,2) ▼				44	48
Montenegró	412 (1,1) ▼				47	49
Mexikó	410 (2,7) ▼		30	30	48	49
Indonézia	393 (5,7) ▼				50	54
Argentína	391 (6,1) ▼				50	55
Brazília	390 (2,8) ▼				50	54
Kolumbia	388 (3,4) ▼				50	55
Tunézia	386 (3,0) ▼				52	55
Azerbajdzsán	382 (2,8) ▼				53	55
Katar	349 (0,9) ▼				56	56
Kirgizisztán	322 (2,9) ▼				57	57

9. ábra: A magyarországi diákok teljesítménye a PISA 2006 természettudományi tesztcsoron¹⁵

¹⁵ <http://www.commitment.hu/download.php?ctag=download&docID=645>. [2009. január 10. 23:19]

A **9. ábrán** látható, hogy a magyarországi tanulók természettudományi teljesítménye 2006-ban, az 57 ország közül a középmezőny elején helyezkedett el, azaz 21. helyen. Mindez annak ellenére, hogy a diákok a teszt megírásakor gyengén motiváltak. A felméréskor a ténélküliség befolyásoló hatását a válaszadó pedagógusok 15%-a emelte ki. A diákok blog bejegyzéseit olvasva valóban találunk megnyilatkozást a motivátlanságra: „Egyszer írtunk középiskolában egy tesztet, tartott vagy 4 órát, hát kb mindenki le..., összezsápta, félreikszelt, hülyeségeket írt be válasznak.”¹⁶

¹⁶ <http://distancziak.blog.hu> [2009. március 15. 20:46]

Tanulni és nem gondolkodni hiábavaló,
gondolkodni és nem tanulni veszélyes.
Konfucius

6. Pisa 2006. Természettudományi feladatainak elemzése

A PISA 2006. Természettudományi feladatok felszabadított kérdéssora az OECD weblapjáról angol nyelven, míg az oecd-pisa.hu weblapról magyar nyelven mindenki számára hozzáférhető. Továbbá a PISA felmérés honlapján egy könnyen használható interaktív és on-line adatbázist is találunk, amelynek segítségével a teszteredmények és a háttérváltozók közötti kapcsolatokat lekérhetjük.

A dolgozatom célja, hogy a felszabadított kérdéssor feladatainak elemzésével meghatározzam/kiemeljem a magyar tanulók erősségeit, illetve gyenge pontjait.

Hipotézisem: A magyar 15 éves diákok természettudományos kérdésekre adott válaszai több alkalommal elérte, sőt meg is haladta az OECD országok átlageredményét.

A felszabadított feladatsorok 8 feladatát tekintem át a következőkben.

6.1 GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT TERMÉNYEK

Ez a feladat a természettudományos kutatás tudásterületét vizsgálja. Magyarországon jelenleg aktuális kérdés a genetikailag módosított vetőmagok és termékek forgalomba hozatalának engedélyezése, illetve tiltása.

A „**Be kellene tiltani a genetikailag módosított kukoricát**” cikk elolvasása után a tanulók a következő, a természettudományi problémák felismerése kompetenciát vizsgáló kérdésekre adtak választ.

„BE KELLENE TILTANI A GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT KUKORICÁT

A természetvédő csoportok azt követelik, hogy tiltsák be az új, genetikailag módosított (GMO) kukoricát. A GMO- kukoricát úgy fejlesztették ki, hogy ellenálló legyen a hatékony gyomirtó szerekkel szemben, amelyek a kukoricaföldeken termő hagyományos kukoricát is kiirtják. Ez az új gyomirtó a gyomok nagy részét ki fogja irtani a kukoricaföldeken. A természetvédők azért képviselik ezt az álláspontot, mert egyrészt a gyomnövények táplálékkul szolgálnak az olyan kisállatok számára, mint pl. a rovarok, másrészt az új gyomirtók használata a GMO-kukoricaföldeken ártani fog a környezetnek. A GMO kukorica támogatói szerint egy tudományos vizsgálat bebizonyította, hogy mindez nem fog bekövetkezni.

Íme a fenti cikkben említett tudományos tanulmány néhány részlete:

- *Az országban 200 kukoricatáblán vetettek kukoricát.*
- *Minden táblát kettéosztottak. Egyik felébe GMO- kukoricát vetettek, amelyet az új hatékony gyomirtóval kezeltek, a másik felébe hagyományos kukoricát vetettek, amelyet hagyományos szerekkel gyomirtóztak.*

· A rovarok száma az új gyomirtóval kezelt GMO- kukoricaföldön nagyjából megegyezett a hagyományos módon gyomirtózott, hagyományos kukoricaföldön található rovarok számával.”¹⁷

Az említett tudományos vizsgálatban mely tényezőket változtatták meg a tudósok szándékosan? Karikázd be minden sorban az 'Igen' vagy a 'Nem' választ!”

<i>Változtatták-e a tudósok ezt a tényezőt a vizsgálatban?</i>	<i>Igen vagy nem?</i>
<i>A területen élő rovarok számát.</i>	<i>Igen / <u>Nem</u></i>
<i>A használt gyomirtók fajtáját.</i>	<i><u>Igen</u> / Nem</i>

488 pont, azaz 3-as nehézségi szintű komplex feleletválasztós kérdésre a magyar tanulók 66,39%-a válaszolt helyesen, így 6%-kal jobb eredményt értek el, mint az OECD átlag. Ez az eredmény meglepő, mivel a tanulók a gyomirtószerekkel, a genetikailag módosított termékekkel nem találkoznak a mindennapi életben. Továbbá a NAT 2003-at áttekintve nem található olyan műveltségterület, amely ezt a problémakört felölelné. Esetleg a technika és életvitel órán kerülhetne elő a technika mezőgazdasági része, azonban a legtöbb iskolában nem a „hagyományos” technikát, hanem informatikát tanítanak helyette. Ugyanakkor a PISA- ban fontosnak tartják a természettudomány és a technika határterületein való jártasságot is. Ennek a problémának a megoldása társadalmi szintű kérdés.

A feladatsor 3. számú feleletválasztós kérdése 421pont nehézségi szintű:

„Kétszáz táblán vetettek kukoricát az országban. Miért vizsgáltak a tudósok egynél több termőterületet?”

A Azért, hogy sok mezőgazdasági termelő kipróbálhassa az új GMO-kukoricát.

B Hogy megtudják, mennyi GMO-kukoricát tudnak termelni.

C Hogy a lehető legnagyobb területen elterjesszék a GMO-kukoricát.

D Hogy a vizsgálat a kukorica számára különböző növekedési körülményeket biztosítson.

A magyar tanulók 67,30%-a válaszolt helyesen, 6%-al elmaradva az OECD átlagtól. A kérdés megválaszolásához itt is hiányoznak a magyar tanulók mezőgazdasági ismeretei.

6.2 FÉNYVÉDŐK

A természettudományi problémák felismerésének és a természettudományi bizonyítékok alkalmazásának kompetenciáit vizsgálta a feladat. Ezen keresztül a fény fizikai-, kémiai és biológiai hatásnak és magyarázatának ismeretét mérték fel, azaz az egyén egészségvédelme érdekében megfelelő ismeretekkel rendelkeznek-e. 3 és 4 nehézségi szintű

¹⁷ <http://oecd-pisa.hu/PISA2006FelszabTtud.pdf> p.2 [2009. január 17. 21:11]

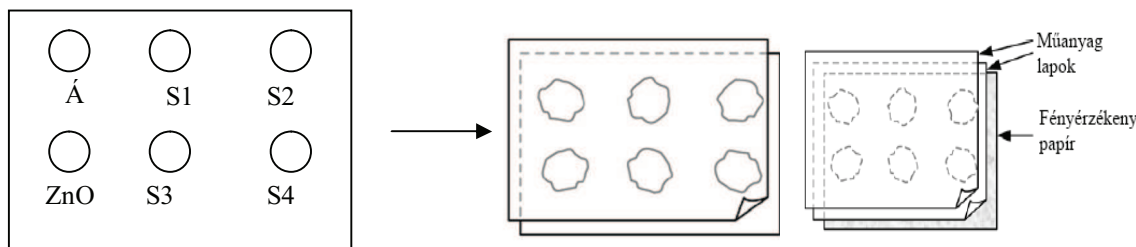
problémafelvetést tárt a diákok elé. A megoldást könnyítette, hogy a tanulók személyes tapasztalattal rendelkeztek a napozószerek és a fényvédő krémek használatáról.

„FÉNYVÉDŐK

Mimi és Dani arra voltak kíváncsiak, hogy melyik fényvédő védi legjobban a bőrüket. A napfényszűrők jellemző mutatója a napvédő faktor (NVF), amely azt jelzi, mennyire nyeli el a termék a napfény ultraibolya sugarait. A magasabb NVF-ű fényvédő tovább védi a bőrt, mint az alacsonyabb NVF-ű. Mimi kitalált egy módszert, hogy összevesse a különböző fényvédőket. Danival a következő anyagokat gyűjtötték össze:

- két átlátszó műanyag lap, amely nem nyeli el a nap sugarait;
- egy fényérzékeny papírlap;
- ásványi olaj (Á) és egy olyan kenőcs, amelyik cink-oxidot (ZnO) tartalmaz; és
- négy különböző fényvédő, amelyeket S1, S2, S3, és S4-nek neveztek.

Mimi és Dani azért választották az ásványi olajat, mert ez a napfény nagy részét átengedi, a cinkoxidot pedig azért, mert majdnem teljesen útját állja a napsugaraknak. Dani mindegyik anyagból egy cseppnyit csöpöpentett az egyik műanyag lap egy körrel megjelölt helyére, majd erre rátette a másik műanyag lapot. Nagy könyvekkel összepréselte a lapokat.



Mimi fényérzékeny papírt helyezett a műanyag lapok alá. A fényérzékeny papír a sötétszürkéről fehérre (vagy egészen világosszürkére) változtatja a színét, attól függően, mennyi ideig éri napfény. Végül Dani az egészet kitétte egy napos helyre.”

A feladat szövege az alábbi fizikai jelenségeket tartalmazza az egészség alkalmazási területen, személyes kontextusban:

A fényérzékeny papír a fény hatására sötétszürkéről fehérre (vagy egészen világosszürkére) változtatja a színét. A diákoknak nehézséget okozhatott ennek a jelenségnek az elképzelése, mert a hétköznapokban a gyerekek fényérzékenypapírként a fotópapírral vagy a röntgenfilmmel találkozhatnak. Azonban a korszerű fényképezőgépeknél nem használunk fotópapírt, az adatok tárolása hardveren történik. Továbbá, ezekben az esetekben a fény a fotópapír sötétedését okozza. A bőrünk esetén is a fény hatására barnulás lép fel.

Az alábbi fizikai összefüggéseket tudhatták meg a tanulók a szövegből:

- A magasabb napvédőfaktorú (NVF) fényvédő tovább védi a bőrt, mint az alacsonyabb NVF-ű, nehézséget az jelenthette, hogy a hétköznapokban nem napvédő faktor elnevezést, hanem a fényvédő faktort használjuk.
- Az ásványi olaj, a napfény nagy részét átengedi, a cinkoxid majdnem teljesen útját állja a napsugaraknak. A diákok a cinkoxiddal, mint anyaggal általános iskolában a kémia órán találkozhatnak, megemlítés szintjén.

A fényvédők S447Q02 számú kérdése 588 pontos, azaz 4-es nehézségi szintű feleletválasztós feladat:

„Az alábbiak közül melyik tudományos leírás fogalmazza meg helyesen az ásványi olaj és a cink-oxid szerepét a fényvédők hatékonyságának összehasonlítása során?”

A Az ásványi olaj és a cink-oxid hatása egyaránt vizsgálendő tényező.

B Az ásványi olaj hatása vizsgálendő tényező, a cink-oxid viszonyítási anyag.

C Az ásványi olaj viszonyítási anyag, a cink-oxid hatása vizsgálendő tényező.

D Az ásványi olaj és a cink-oxid egyaránt viszonyítási anyag.

Az OECD országok diákjainak 40,5%-a válaszolt helyesen, míg a magyar diákok közel 5%-kal rosszabbul teljesítettek, 35,54%-a választotta a D megoldást. Meglepő, hogy a magyar eredménynél rosszabbul teljesítő országok között található a mediterrán Görögország és Olaszország is, 29%-os teljesítménnyel (10. ábra, 1. feladat).

A következő kérdés, amely 499 pontos, azaz 3-as nehézségi szintnek megfelelő feleletválasztós feladat, amelyet a magyar és a szlovák feladatsorban nem értékelték:

„Melyik kérdésre kereste a választ Mimi és Dani?”

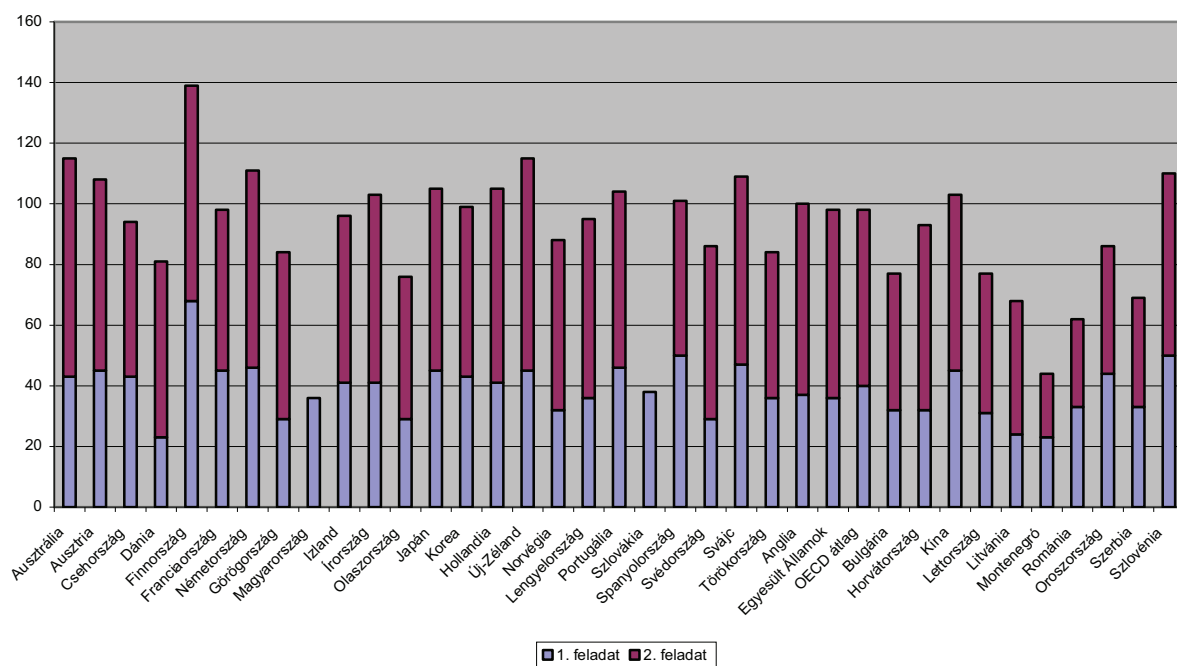
A Hogyan hasonlítható össze egy fényvédő hatása más fényvédők hatásával?

B Hogyan védik a bőrt a fényvédők az ultraibolya sugárzástól?

C Van-e olyan fényvédő, amelyik az ásványi olajnál kisebb védelmet nyújt?

D Van-e olyan fényvédő, amelyik a cink-oxidnál jobb védelmet nyújt?

Az OECD átlag 58,32%, ennél a kérdésnél a legjobban Ausztrália szerepelt 72%-kal, míg a legrosszabb eredményt Mexikó érte el 25%-kal. (10. ábra, 2. feladat)



10. ábra: A diákok százalékos teljesítménye a FÉNYVÉDŐK 1. és 2. feladatában

A feladat következő kérdése, „**Miért kellett összepréselni a műanyag lapokat?**”

A Hogy a cseppek ki ne száradjanak.

B Hogy annyira széthyomjuk a cseppeket, amennyire csak lehetséges.







C Hogy a cseppek a kijelölt körön belül maradjanak.

D Hogy a cseppek azonos vastagságúak legyenek.







Az 574 pontos, azaz 4-es nehézségi szintű feleletválasztós feladat esetén a magyar diákok 52,9%-a adott helyes megoldást, amely közel 10%-kal az OECD országok átlaga felett van (**11. ábra**, 3. feladat). Előnyt jelentett, hogy ezzel a kísérleti lépéssel már találkozhattak a diákok a folyadékok modellalkotása témakörnél középiskola első évfolyamában.

A feladat utolsó, nyílt végű kérdése, amely a természettudományi bizonyítékok alkalmazása kompetenciát vizsgálja, teljes értékű válasz esetén 629 pontos, míg részlegesen jó válasz esetén 616 pontos nehézségű.







A







B

C

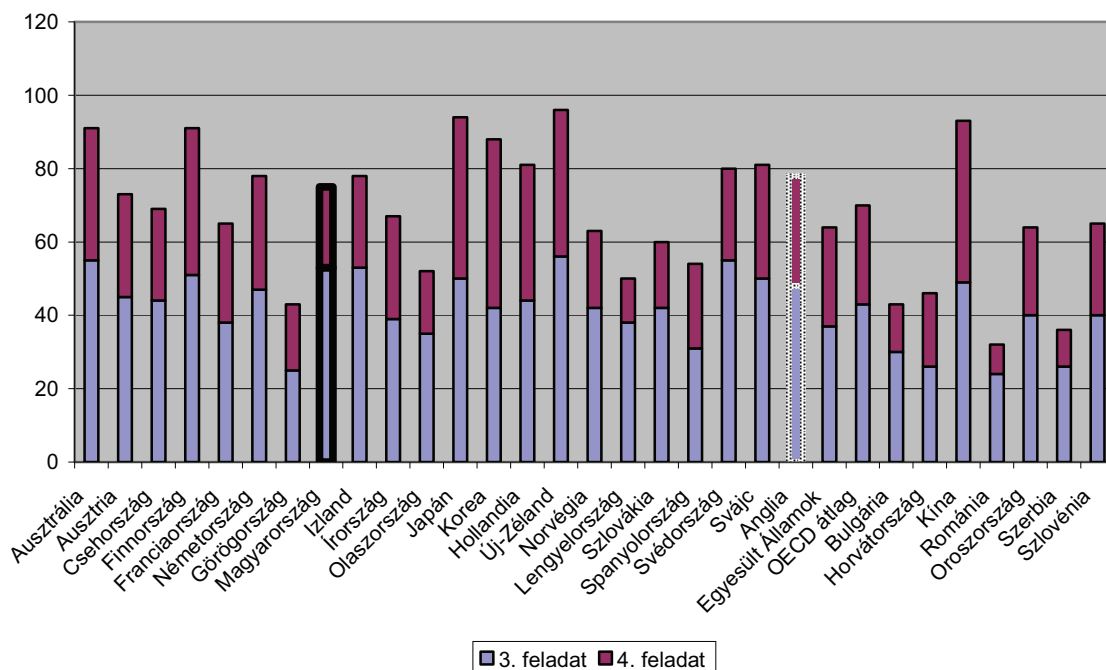
		
		

D

„ A sötétszürke fényérzékeny papír világosabb szürkére halványul, ha napsugár éri, sok napsugár hatására pedig elfehéredik. Az alábbi ábrák közül melyik mutat lehetséges eredményt? Magyarázd is válaszodat!”

A teljes értékű és a részleges válasznál is a diákoknak az A képet kellett választaniuk. A részleges válasz abban különbözik a teljes értékűtől, hogy csak az egyik, azaz az ásványi olaj színét és szerepét írja le, vagy a ZnO színét és szerepét, de nem ír helytelen indoklást. A magyar tanulók 21,90%-a adott helyes választ indoklással együtt, így az OECD- átlagtól 5%-kal elmaradt a teljesítményük (**11. ábra**, 4. feladat).



11. ábra: A tanulók %-os teljesítménye a FÉNYVÉDŐK 3. és 4. feladatában

6.3 A RUHA

Ez a feladat is a természettudományi kutatás tudásterületet vizsgálta, és alkalmazási területe a természettudomány és technika határterülete.

A feladat első kérdése 4-es, azaz 567 pont nehézségi szintű komplex feleletválasztós kérdés társadalmi kontextusban.

„Olvasd el az alábbi szöveget és válaszolj az azt követő kérdésekre! A cikk alábbi állításai közül mely vagy melyek azok, amelyek laboratóriumban végzett tudományos vizsgálat által igazolhatóak?

Az „Igen” vagy a „Nem” bekarikázásával válaszolhatsz.”

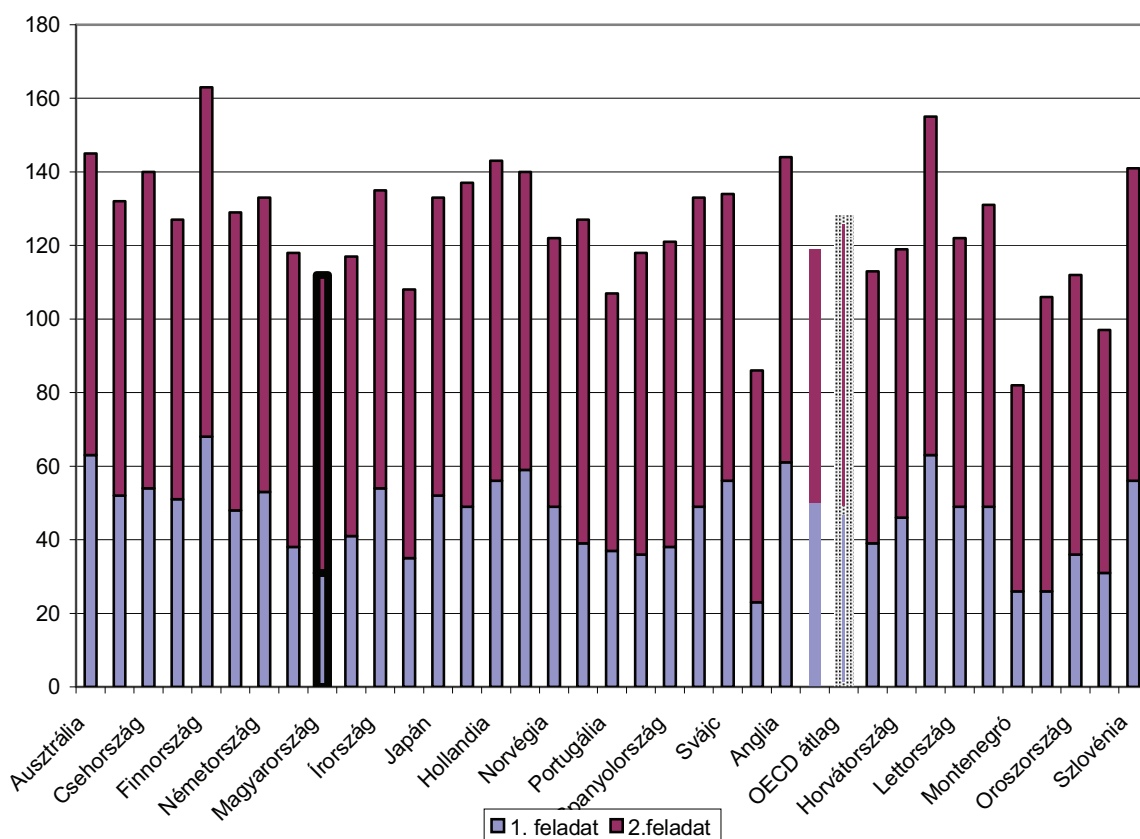
„A RUHA

Brit tudósok egy csoportja olyan „intelligens” ruha kifejlesztésén dolgozik, amely fogyatékos gyermekeknek megadja a „beszéd” lehetőségét. A különleges elektrotexzilből készített mellényt viselő gyermekek beszéd szintetizátorhoz kapcsolva képesek lesznek magukat megértetni, egyszerűen a tapintásra érzékeny anyag megérintésével. Az anyag normál textilből és szénrel impregnált fonalak leleményes hálójából készül, amely vezeti az elektromosságot. Amikor nyomást gyakorolnak az anyagra, az alacsony feszültségű jel alakja – amely végighalad a vezető anyagon – megváltozik, és ez alapján egy komputerchip megállapítja, hogy a ruhát hol érintették meg. A csip azután működésbe tud hozni bármilyen rácsatlakoztatott elektromos készüléket, amely nem nagyobb két gyufásdoboznál. „Az a szellemes a dologban, ahogyan az anyagot megszöjűk és jeleket küldünk rajta keresztül – és úgy szöjűk bele valóságos anyagokba, hogy azt észre sem lehet rajta venni”, mondja az egyik tudós. Az anyag mosható, tárgyak köré tekerhető vagy összenyomható anélkül, hogy megsérülne, és a tudósok azt állítják, hogy tömeges előállítás olcsón megoldható.

Forrás: Steve Farrer, 'Interactive fabric promises a material gift of the garb', *The Australian*, 1998. augusztus 10."

Ez az anyag a sérülés veszélye nélkül...	Igazolható az állítás laboratóriumban végzett tudományos vizsgálat útján
mosható.	<u>Igen</u> / Nem
tárgyak köré tekerhető.	<u>Igen</u> / Nem
összegyűrhető.	<u>Igen</u> / Nem
olcsón, tömegesen gyártható.	Igen / <u>Nem</u>

A hazai diákok 30,61%-a válaszolt helyesen a kérdésekre, így igen jelentősen, 17,29%-kal elmarad a teljesítmény az OECD átlagtól (12. ábra, 1. feladat).



12. ábra: A diákok százalékos teljesítménye a RUHA 1. és 2. feladatában

Ennek a rossz eredménynek több oka is lehet. Az egyik, szerintem fő okként lehet kiemelni a szöveg megértésének nehézségét, hiszen többsoros, többszörösen összetett mondatokat tartalmaz a cikk. Illetve, olyan idegen szavakat tartalmaz, amelyeknek jelentését nem biztos, hogy ismerik pl.: impregnált, alacsony feszültségű jel alakja. Az általános iskolai fizika előtanulmányaik során a diákok nem találkoznak oszcilloszkóppal, katódsugárcsővel. Ezek az eszközök csak a tanórán kívüli foglalkozásokon jelenhetnek

meg (szakkör, versenyre való felkészítés, tehetséggondozás), tekintettel az óraszámok nagymértékű lecsökkentésére, valamint az eszközhiányra.

A feladat 2. kérdése 399 pont nehézségű, azaz a legkönnyebb, feleletválasztós kérdések kategóriájába tartozik:

„Melyik laboratóriumi felszerelésre lenne szükség az anyag elektromos vezetőképességének” ellenőrzésére?

- A** voltmérőre
- B fénykamrára
- C mikromérlegre
- D hangmérőre

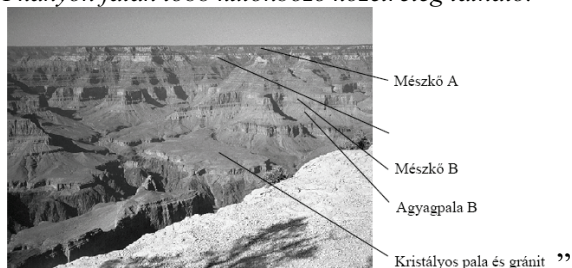
A magyar diákok 81,36% -a választotta az „A” jelű megoldást, így közel 2%-kal jobb az OECD átlagnál (**12. ábra**, 2. feladat). A jó eredmény eléréséhez hozzájárult az, hogy a tanulók nagyrészen fizika óráról csak a voltmérő volt ismerős a felsoroltak közül.

6.4 A GRAND CANYON

A feladat 7. számú komplex feleletválasztós kérdése 485 pontos, azaz 3-as nehézségű. Alkalmazási területe a környezet, társadalmi kontextusban.

„A GRAND CANYON

A Grand Canyon egy sivatagban található az USA-ban. Ennek a nagyon nagy és mély kanyonnak több kőzetrétege van, melyeket a Föld kéregmozgása hozott felszínre a múltban. A Grand Canyon mélysége néhol 1,6 km. A mélyben a Colorado folyó folyik. Nézd meg az alábbi, a Grand Canyon déli oldaláról készült képet! A kanyon falán több különböző kőzetréteg látható.



„Évente mintegy ötmillió ember látogatja meg a Grand Canyon Nemzeti Parkot. Nyugtalanító, hogy a sok látogató kárt okoz a parkban.

Tudományos vizsgálat választ adhat-e az alábbi kérdésekre? Minden kérdésnél karikázd be az 'Igen' vagy a 'Nem' választ!”

Tudományos vizsgálat választ adhat-e az alábbi kérdésre?	Igen vagy nem?
Mekkora kőzetpusztulást okoznak a sétálóutak?	Igen/Nem
A park most is olyan szép, mint 100 évvel ezelőtt?	Igen/Nem

A hazai diákok 59,25%-os eredményükkel közel 2%-kal alul maradtak az OECD átlagot tekintve (**13. ábra**, 1. feladat).

A feladat 3. számú feleletválasztós kérdése a Föld és a világegyetem rendszerei tudásterületet vizsgálta. 451 pontos, azaz 2-es nehézségű feladatrész.

„A Grand Canyonban a hőmérséklet minimuma 0 °C alatt, a maximuma 40 °C felett van. Bár a kanyon sivatagos területen van, a repedésekben néhol víz található.

Hogyan gyorsítja ez a hőmérsékletváltozás és a repedésekben lévő víz a kőzetek felaprózódását?”

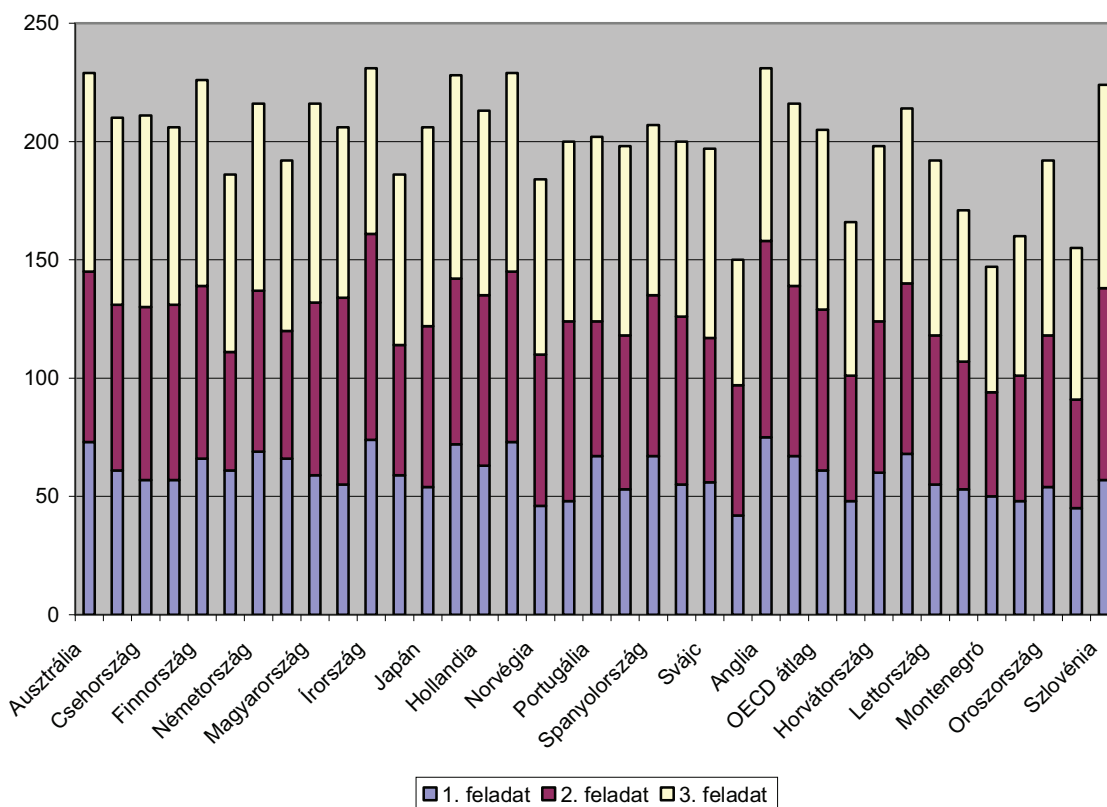
A A megfagyott víz oldja a meleg kőzetet.

B A víz összetapasztja a kőzeteket.

C A jég legyalulja a kőzetek felszínét.

D A megfagyott víz kitágul a kőzetek repedéseiben.”

A hazai tanulók 5,79%-kal jobb eredményt értek el az OECD átlaghoz képest (13. ábra, 2. feladat). Ennek oka lehet, hogy ez természettudományos jelenség már megemlítésre került, továbbá kísérlettel is megtapasztalhatták alsótagozatos környezetismeret, majd 7. osztályban fizika órán, továbbá földrajz és biológia órán is.



13. ábra: A diákok %-os teljesítménye a GRAND CANYON 1., 2. és 3. feladatában

A feladat 5. számú feleletválasztós kérdése 411 pont nehézségű, azaz kettes szintű. A természeti erőforrások az alkalmazási terület.

„Rengeteg tengeri állat kövülete, kagylók, halak és korallok találhatóak a Grand Canyon A jelű mészkőrétegében.

Mi történt évmilliókkal ezelőtt, ami magyarázatot ad arra, hogy ilyen kövületeket találtak ott?”

A Az ősidőkben az emberek odahordták a tengeri élőlényeket az óceánból.

B Hajdan az óceán sokkal viharosabb volt, és a tengeri élőlényeket óriási hullámok hátán vetette ki.

C Valamikor óceán borította a területet, amely később visszahúzódott.

D Néhány tengeri állat szárazföldön élt, mielőtt a tengerbe vándorolt.

A magyar tanulók közel 8%-kal teljesítettek jobban az OECD átlagnál (13. ábra, 3. feladat). A jó eredmény elérését segítette, hogy ez a természeti jelenség mind természetismeret, mind földrajz órán megemlítésre került.

6.5 MARY MONTAGU

A feladat 2. számú, feleletválasztós kérdése 436 pontos, azaz kettes nehézségi szintű. Az élő rendszerek tudásterületen az egészséget, mint alkalmazási területet vizsgálta társadalmi kontextusban.

„MARY MONTAGU

Olvasd el az alábbi újságcikket, és válaszolj az azt követő kérdésekre!

A HIMLŐOLTÁS TÖRTÉNETE

Mary Montagu gyönyörű nő volt. Túlélte az 1715-ös himlőjárványt, de a testét borító himlőhelyek megmaradtak. Amikor 1717-ben Törökországban élt, megvizsgálta az ott széles körben alkalmazott, oltásnak nevezett módszert. A kezelés abból állt, hogy egészséges fiatal emberek bőrébe egy karcollal legyengített himlővírust juttattak, akik ettől rövid időre megbetegedtek, de ez a betegség az esetek többségében enyhe lefolyású volt. Mary Montagu annyira meg volt győződve az oltásos módszer biztonságos voltáról, hogy fiát és lányát is beoltatta. 1796-ban Edward Jenner a himlővel rokon betegséget okozó vírust, tehénhimlőt, használt oltóanyagként a himlő elleni antitestek termeléséhez. A himlővírus-oltáshoz képest ennek a kezelésnek kevesebb a mellékhatása, és a kezelt személy nem fertőzhet meg másokat. Ez a kezelés himlőoltás néven vált ismertté.”

„Milyen típusú betegségek ellen lehet beoltani az embereket?

A Az örökölt betegségek ellen, mint például a vérékenység.

B Vírus okozta megbetegedések ellen, mint például a gyermekbénulás.

C A szervezet működési rendellenességeiből származó betegségek ellen, mint például a cukorbetegség.

D Bármilyen nem gyógyítható betegség ellen.”

A magyar diákok 68,99%-a válaszolt helyesen, ez elmarad 5,88%-kal az OECD átlagtól. A gyengébb eredményhez hozzájárulhatott az a tény, hogy a gyermekbénulás megbetegedése évek óta egyáltalán nem fordul elő Magyarországon. Több mint fél évszázaddal ezelőtt volt jelentős számú megbetegedés.

A feladat 3. számú feleletválasztós kérdése 431 pontos, azaz az előző feladathoz hasonlóan kettes nehézségi szintű.

„Ha az állatok vagy az emberek bakteriális fertőzést kapnak, és utána meggyógyulnak, akkor ugyanaz a fajta baktérium általában nem fertőzi meg őket még egyszer.

Mi ennek az oka?

A A szervezet megöli az összes olyan baktériumot, amelyek hasonló megbetegedést okozhatnak.

B A szervezet antitesteket termel, amelyek az összes ilyen fajtájú baktériumot megölik, mielőtt azok szaporodnának.

C A vörösvérsejtek megölik az összes hasonló betegségért felelős baktériumot.

D A vörösvérsejtek felfogják és eltüntetik a szervezetből az összes ilyen fajta baktériumot.”

A magyar eredmény 4,43%-kal elmarad az OECD átlagtól. Az eredménytelenség okaként kiemelhető, hogy általános iskolában biológia órán csak minimális szinten jelenik meg az immunrendszer működése- a vér fehérvérsejtjeinek működésének ismertetése során. A tanulók a védőoltásokról egészségtan órán hallhatnának bővebben. A következő évfolyamokba járó diákok egyre több ismerettel fognak rendelkezni a védőoltásokról, mert nekik is tevékenyen részt kell venniük az immunizálás folyamatában. Hiszen az egészségüket támogató, ajánlott védőoltásokról (gazdasági helyzetük és a prevenció szükségességének megítélése alapján) fognak dönteni a szüleikkel együtt a védőoltás mellett.

A feladat 4. számú kérdése nyíltvégű, társadalmi kontextussal rendelkező, 507 pontos, azaz hármas nehézségi szintű kérdés.

„Adj magyarázatot arra, hogy miért különösen javasolt a kisgyerekek és az idősek influenza elleni védőoltása!”

.....

Ennek a kérdésnek a felvetése jelenleg is aktuális, egy jövőbeni influenza világjárvány előrejelzése miatt. A kérdés társadalmi kontextust jelöl meg, de az egyén számára is fontos. Teljes értékű válasznak azokat fogadták el, amelyek a fiatalok és/vagy az idősek gyengébb immunrendszerét említik, vagy erre utalnak.

Hazánk tanulói ebben a válaszban kiemelkedő teljesítményt nyújtottak, mert 13,72%-kal az OECD átlag felett teljesítettek. Ennek az okaként, a minden évben az influenzajárványt megelőző időszakokban futó ingyenes védőoltást propagáló TV reklámok említhetők meg.

6.6 TESTEDZÉS

„A rendszeres, de mértéktartó testedzés jót tesz az egészségünknek.”



Melyek a rendszeres testedzés előnyei? Minden kérdésnél karikázd be az 'Igen' vagy a 'Nem' választ!

Megvan-e a rendszeres testedzésnek ez az előnye?	Igen vagy nem?
A testedzés segít megelőzni a szív- és érrendszeri betegségeket.	<u>Igen</u> / Nem
A testedzés következménye az egészséges étkezés.	Igen / <u>Nem</u>
A testedzés segít abban, hogy elkerüljük az elhízást.	<u>Igen</u> / Nem

A feladat 1. számú komplex feleletválasztós kérdése hármas nehézségi szintű, személyes vonatkozású. Az egészség az alkalmazási terület.

A 69,54%-os magyar eredmény 16,92%-kal felette van az OECD átlagnak. A nagy különbség az egészséges életmódra nevelés sikeres kampányának köszönhető. Érdekes lenne tudni, hogy a kérdés melyik részére adtak a tanulók helytelen választ. Érzésem szerint a „A testedzés következménye az egészséges étkezés” –re adtak rossz választ, mert a hétköznapiakban az étkezést és a testedzést együtt szoktuk emlegetni. Így aki nem figyelt oda, könnyen eltévesztette a választ.

A testedzés feladat 3. számú komplex feleletválasztós kérdése 386 pontos nehézségű, azaz a legkönnyebb kérdések közé tartozik, és személyes kontextusú.

„Mi történik, ha izmainkat eddük? Minden kérdésnél karikázd be az 'Igen' vagy a 'Nem' választ!

Megtörténik-e ez az izmok edzése közben?	Igen vagy nem?
Az izom vérkeringése javul.	<u>Igen</u> / Nem
Az izmokban zsír keletkezik.	Igen / <u>Nem</u>

Hazánk eredménye 90,80%, a helyes válaszok aránya 8,41%-kal haladja meg az OECD átlagot. Ennek az lehet az oka, hogy erről az élettani jelenségről mind testnevelés mind biológia órán hallhattak a diákok, valamint a médiában is frekvencián jelent meg.

A feladat 5. számú nyílt végű kérdése négyes nehézségi szintű, személyes kontextussal. **„Miért kell szaporábban vennünk a levegőt testedzés közben, mint pihenéskor?”**

Teljes értékű a válasz, ha a magyarázat tartalmazza a vér megnövekedett szén-dioxid tartalmának kilégzését és a test többlet oxigén igényét.

A hazai eredmény 0,84%-kal jobb az OECD átlagnál. A helytelen válaszok magas számát az okozhatta, hogy a hétköznapiakban nem emeljük ki, hogy több oxigénre van szükség, hanem csak azt mondjuk, hogy több/friss levegőre van szükség. Ez a válasz azonban rossznak minősül a javítókules alapján.

6.7 SAVAS ESŐ

Jelen feladat a környezeti világproblémák közül a savas eső okozta veszélyekre (alkalmazási terület) kérdez rá. Két tudásterület vizsgálata történik meg, a fizikai rendszereké és a természettudományi kutatásé.

„Az alábbi képen kariatidáknak nevezett szobrokat látsz, amelyeket Athénban az Akropoliszon helyeztek el 2500 évvel ezelőtt. A szobrokat márványból készítették. A márvány nevű kőzet tulajdonképpen kalcium-karbonát. 1980-ban az eredeti szobrokat az Akropolisz múzeumába tették át, és az eredetieket másolatokkal helyettesítették. Az eredeti szobrokat ugyanis megtámadta a savas eső.”



2. kérdés: SAVAS ESŐ

A normális eső enyhén savas, mivel elnyel valamennyit a levegőben lévő szén-dioxidból. A savas eső több savat tartalmaz, mint a normál eső, mert olyan gázokat is elnyel, mint a kénoxidok és a nitrogénoxidok.

Honnan kerülnek a levegőbe ezek a kénoxidok és nitrogénoxidok?

A kiemelt társadalmi jelentőséggel bíró nyílt végű kérdés, amely hármas nehézségi szintű volt. Ebben a feladatban a magyar tanulók kiemelkedően teljesítettek. A környezettudatos nevelésnek köszönhetően 69,16% volt a helyes válaszok aránya, amely 11,46%-kal jobb az OECD átlagnál. Teljes értékű válaszként csak helyes alternatívákat tartalmazó megoldásokat fogadtak el.

A feladatsor 3. számú feleletválasztós kérdése egy alapvető kémiai számítási példát tartalmaz, amelyet logikus következtetéssel meg lehetett oldani. 460 pontos, azaz kettes nehézségi szintű példa.

„Egy márványdarab 2,0 grammot nyom, mielőtt egy éjszakára betesszük az ecetbe. A darabkát másnap kivesszük és megszáritjuk. **Mekkora lesz ekkor a megszáritott márványdarab tömege?**

A Kevesebb mint 2,0 gramm.

B Pontosan 2,0 gramm

C 2,0 és 2,4 gramm között.

D Több mint 2,4 gramm.”

A hazai diákok 71,69%-a adott helyes választ, így 4,96%-kal jobb eredményt nyújtottak az OECD átlaghoz képest. A kiemelkedő eredmény annak is köszönhető, hogy

ez a feladatrész egy olyan alapkísérletet jelenít meg, amelyet mind környezetismeret, mind természetismeret, valamint kémia és földrajz órán is megtapasztalhattak.

A következő feladatrész nyílt végű kérdéssel a kísérlet, mint folyamat részlépésének elemzését tűzte ki célul, ezért a legnagyobb nehézségi szintű kategóriába sorolták.

„A fenti kísérletet végző tanulók egy éjszakára tiszta (desztillált) vízbe is behelyeztek márványdarabkákat. **Magyarázd meg, miért volt szükség a kísérletben erre a lépésre!**”

A helyes válasz tartalmazza, hogy a reakció elvégzése az összehasonlításhoz szükséges, valamint ezáltal tudják bizonyítani, hogy a sav (ecet) szükséges a reakció végbemeneteléhez. A diákok tudják, hogy a kémia, fizika kísérleteknél szükség van vakpróbára, vagy kontroll biztosítására. Azonban „a kontrollként szükséges” válasz, nem felelt meg a teljes értékű válasznak. A 27,19%-os magyar eredmény 8,38%-kal elmarad az OECD átlagtól.

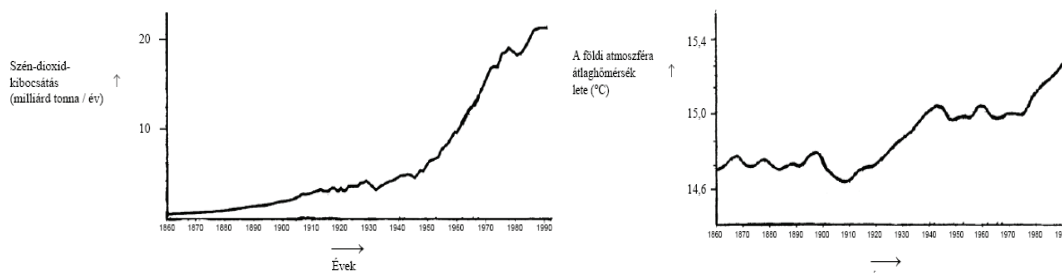
6.8 AZ ÜVEGHÁZHATÁS: VALÓSÁG VAGY CSAK FELTEVÉS?

A feladattal a természettudományi bizonyítékok használatának kompetenciáját mérik, nyílt végű kérdésfeltevéssel. A Földünk élővilágát veszélyeztető globális környezeti problémára vonatkozó kérdés 529 pontos, azaz közepes nehézségi szintű.

„AZ ÜVEGHÁZHATÁS: VALÓSÁG VAGY CSAK FELTEVÉS?

Az élőlényeknek az életben maradásukhoz energiára van szükségük. A földi életet tápláló energia a Naptól származik, amely energiát sugároz az űrbe. Ennek az energiának csak egy parányi része éri el a Földet. A Föld légköre védőtakaróként veszi körül bolygónk felszínét. Megakadályozza azokat a hőmérséklet-változásokat, amelyek egy levegő nélküli térben bekövetkeznének. A Nap által kibocsátott energia legnagyobb része áthatol a Föld légkörén. A Föld felszíne ennek az energiának egy részét elnyeli, egy másik részét visszaveri. E visszavert energia egy részét viszont az atmoszféra nyeli el. Mindezek eredményeképpen a földfelszín hőmérséklete magasabb, mint amekkora a légkör nélkül lenne. A Föld légköre tehát ugyanolyan hatást hoz létre, mint az üvegházak, ezért nevezik ezt a jelenséget üvegházhatásnak. Az üvegházhatás a XX. század során egyre nagyobb szerepet játszik. Kétségtelen tény, hogy a Föld légkörének átlaghőmérséklete megnőtt. Az újságokban, folyóiratokban gyakran a megnőtt szén-dioxid-kibocsátást teszik felelőssé a századunkban tapasztalható felmelegedésért.

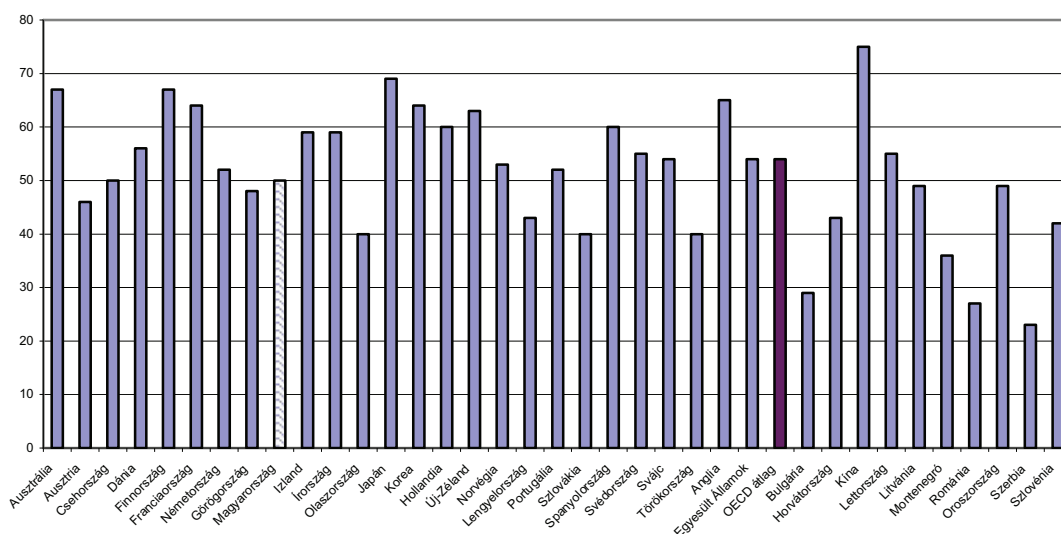
Csaba középiskolás diák. Felkeltette az érdeklődését, hogy vajon milyen összefüggés van a Föld légkörének átlaghőmérséklete és a Földön kibocsátott szén-dioxid mennyisége között. A könyvtárban a következő két grafikont találta.



Csaba a két grafikon alapján arra a következtetésre jutott, hogy a földi légkör átlaghőmérséklete biztosan a szén-dioxid-kibocsátás növekedése miatt emelkedik. „

Hogyan támasztják alá a grafikonok Csaba következtetését?

A feladat 3. számú kérdésére a teljes értékű válasznak a hőmérséklet és a szén-dioxid-kibocsátás közötti pozitív kapcsolatot megjelenítő válaszokat fogadták el. A grafikonok összehasonlítása a magyar diákok 49,88%-nak sikerült (14. ábra), amely közel 4%-kal marad el az OECD átlagtól.



14. ábra: A diákok összehasonlító, százalékos teljesítménye az üvegházhatás feladat 1. feladatrészében

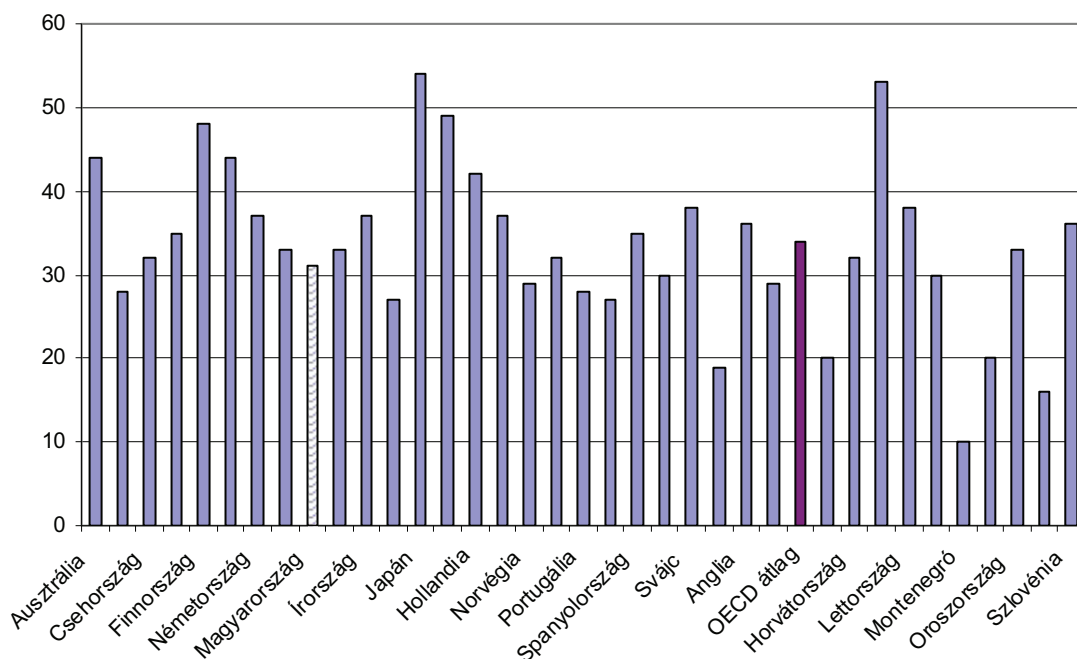
A feladatsor következő, 4. számú kérdése szintén nyílt végű, ötös nehézségi szintű.

„Egy másik diák, Judit nem ért egyet Csabával. Összehasonlítva a két grafikont, úgy véli, hogy a grafikonok bizonyos részei nem támasztják alá Csaba következtetését.

Szerinted a grafikonok mely része nem támasztja alá Csaba következtetését? Válaszodat indokold!”

A teljes értékű válasz eléréséhez a grafikonok összevetésénél olyan időintervallumra kellett utalni, ahol a két görbe nem egyformán csökken/nő, és ennek megfelelő a magyarázat is. Csak részlegesen jó válasznak minősült, ha az időperiódus megjelölése

helyes, de indoklást nem tartalmaz. A grafikonok komplex elemzését a tanulók 30,98%-nak sikerült helyesen megoldania (15. ábra), így az eredmény 3,5%-kal elmarad az OECD átlagtól.



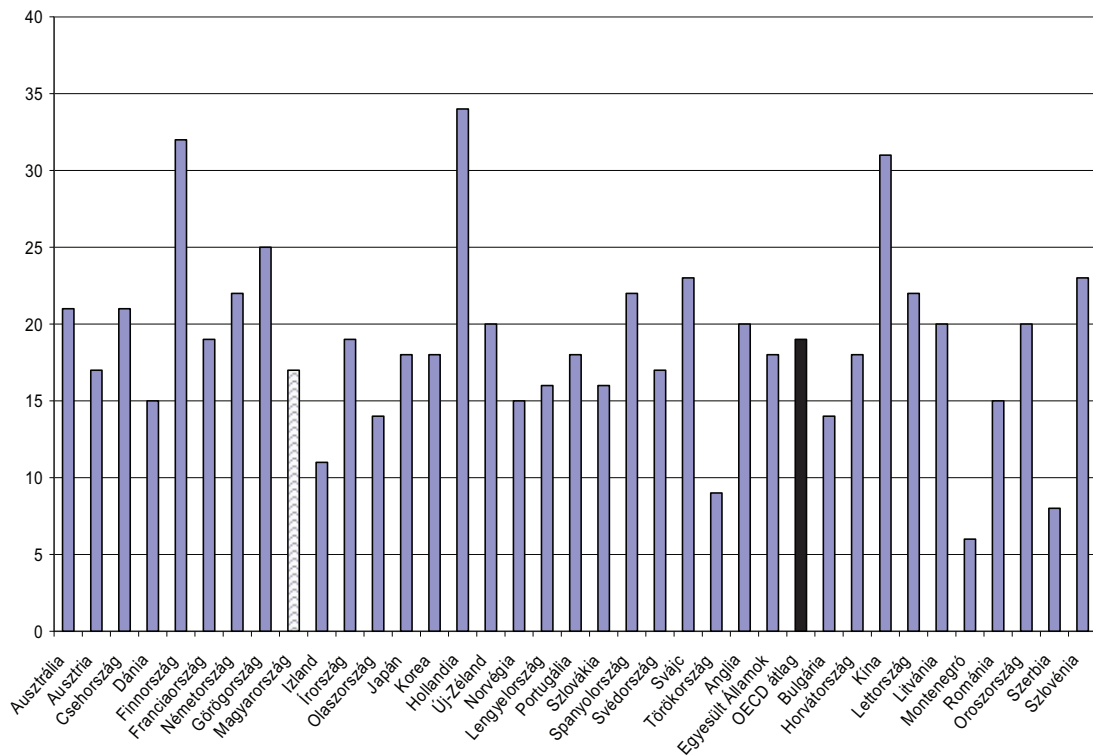
15. ábra: A diákok összehasonlító, százalékos teljesítménye az üvegházhatás feladat 2. feladatrésszében

A feladatsor 5. számú, egyben utolsó nyílt végű kérdése a Föld és a világegyetem rendszerei tudásterületet érintette. 709 pontot ér, így a legnehezebb kategóriába tartozott.

„Csaba kitart azon véleménye mellett, hogy a légkör felmelegedése a szén-dioxid-kibocsátás növekedésének köszönhető. Judit szerint azonban Csaba következtetése elhamarkodott. Így figyelmezteti a fiút: „Mielőtt elfogadnád ezt a következtetést, biztosnak kell lenned abban, hogy a üvegházhatást befolyásoló többi tényező a felmelegedéssel egy időben állandó volt.”

Nevez meg egy olyan tényezőt, amelyre Judit gondolhatott! ”

.....



16. ábra: A diákok összehasonlító, százalékos teljesítménye az üvegházhatás feladat 3. feladatrészében

A helyes teljes értékű válaszhoz a Naptól érkező energiára/sugárzásra utaló tényezőt kellett megadni, illetve egy természetes összetevőre/egy lehetséges szennyezőanyagra utalni. A magyar diákok 17,18%-a tudott helyes magyarázatot adni a kérdésre (**16. ábra**), ez elmarad 1,7%-kal az OECD átlagától.

6.9 A feladatok áttekintő táblázata

2006- ban az alábbi 8 féle tesztfeladatsor került nyilvánosságra, melyeket a következőkben áttekintek. A tanulók által elért eredményt kiemelttem abban az esetben, amikor az OECD átlagnál jobb teljesítményt nyújtottak.

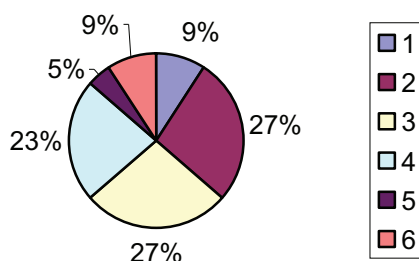
Feladat	Kérdések	Tantárgyi előzetes ismeret, NAT	Tanult/ ismertetett összefüggések	Jelenségek, Kulcs kifejezések	Nehézség	Eredmény	Megjegyzés
Üvegház- hatás	S114Q03	Matematika- grafikon Környezetismeret 4. évf. mérések eredményeinek rögzítése, időintervallum Természetismeret 5.- 6. évf.- mérés, kísérlet, időintervallum Fizika 7.- 8. évf.-			529	49,88% (magyar) 53,95% (OECD)	
	S114Q04				659 568	30,98% (magyar) 34,48% (OECD)	
	S114Q05				709	17,18 (magyar) 18,91% (OECD)	
A ruha	S213Q01	Informatika Fizika 10. évf.	Amikor nyomást gyakorolnak az anyagra, az alacsony feszültségű jel alakja megváltozik	elektrotextil beszéd szinteti- zátor szénnel impregnált fonalak komputer csip elektromos vezetőképeség mérése	567	30,61% (magyar) 47,90% (OECD)	A felkínált válaszok közül a jó megoldást jelentő voltage-vel találkoznak a diákok, a többivel nem: fénykamra, mikrométerleg, hangmérő
	S213Q02	Fizika			399	81,36% (magyar) 79,37% (OECD)	
Grand	S426Q07	Földrajz	a hőmérsékletváltozás	Kanyon	485	59,25% (magyar)	

Canyon	S426Q03	Környezetismeret Természetismeret Földrajz Fizika	és a repedésekben lévő víz gyorsítja a kőzetek felaprózódását	Tudományos vizsgálat kövület	451	61,34% (OECD)									
						73,40% (magyar) 67,61% (OECD)									
						83,82% (magyar) 75,79% (OECD)									
Fény- védők	S426Q05	Környezetismeret Természetismeret Földrajz Biológia			411										
								S426Q10S	Atrítúd vizsgálat						
														S447Q02	Fizika Biológia Kémia Egészségtan
Mary Montagu	S447Q03	Biológia Egészségtan			499										
								S447Q04							
														S447Q05	574
Savas eső	S477Q02	Természetismeret Kémia Földrajz	A márvány nevű kőzet tulajdonképpen kalcium-karbonát márvány és az ecetsav reakciója	kariatidák márvány savas eső kénoxidok és a nitrogénoxidok	532										
								S477Q03	himlő vírus oltás antitest bakteriális fertőzés himlő tehenhimlő	436	68,99% (magyar) 74,87% (OECD)				
												S477Q04	70,60% (magyar) 75,12% (OECD)		
														S477Q10S	75,44% (magyar) 61,72% (OECD)
S485Q03		460	71,69% (magyar) 66,73% (OECD)												
				S485Q05	717	27,19% (magyar) 35,57% (OECD)									
							513	normális eső? Kén-dioxidról és kén-trioxidról hallanak a diákok							

Testedzés	S485Q10N	Attitűd vizsgálat	márvány és a víz reakciója A testedzés segít megelőzni a szív- és érrendszeri betegségeket. A testedzés segít abban, hogy elkerüljük az elhízást. ha izmainkat eddzzük Az izom vérkeringése javul. szaporábban veszünk levegőt közben, mint pihenéskor	545		
	S485Q10S	vizsgálat				
	S493Q01	Testnevelés				
	S493Q03	Környezetismeret Természetismeret Biológia Egészségtan				
	S493Q05					
Genetikailag módosított termények	S508Q02	biológia 9.-10. évf.	Genetikai módosítás A GMO-kukoricát úgy fejlesztették ki, hogy ellenálló legyen a hatékony gyomirtó szerekkel szemben, amelyek a hagyományos kukoricát is kiirtják.	488		az általános iskolai NAT-ban a biológia nem tartalmaz genetika részt (csak az ember szaporodásához kötötten említik) Ezért kiugróan jó az OECD átlag feletti elért eredmény
	S508Q03	Természetismeret 5.- 6. évf.- mérés, kísérlet Fizika 7.- 8. évf.- Mérés, kísérlet				
	S508Q10N	Attitűd vizsgálat				

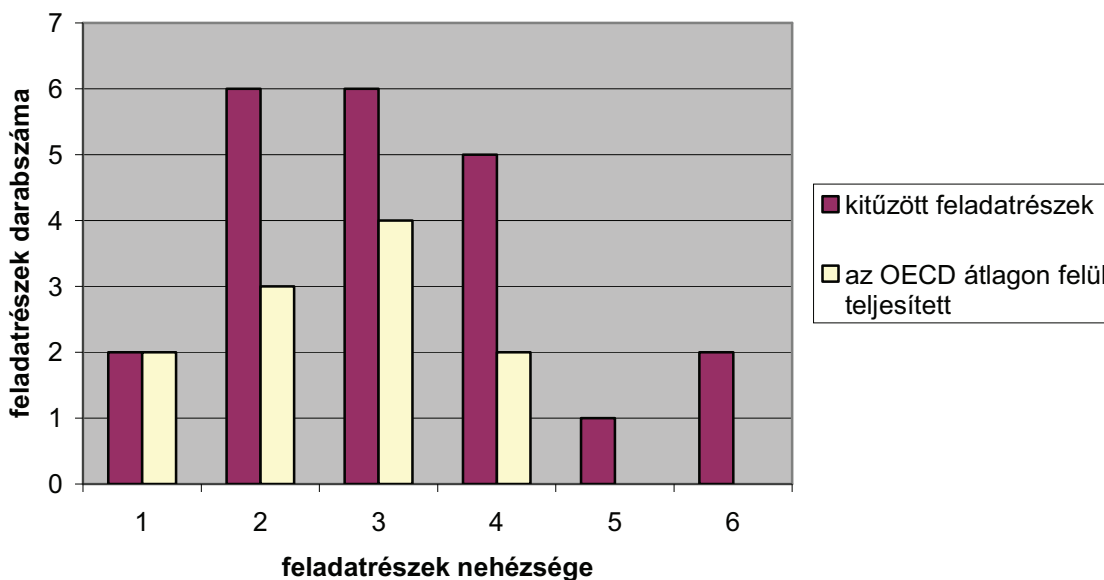
Összegzésként elmondható, hogy a PISA 2006 természettudományi feladatsorának elemzésekor 22 feladatrészt teljesítettek a magyar diákok. 11 feladatrész esetében teljesítettek jobban az OECD átlagnál, tehát a teljesítményük sikeresnek tekinthető.

Tehát a **hipotézisem igazolódott.**

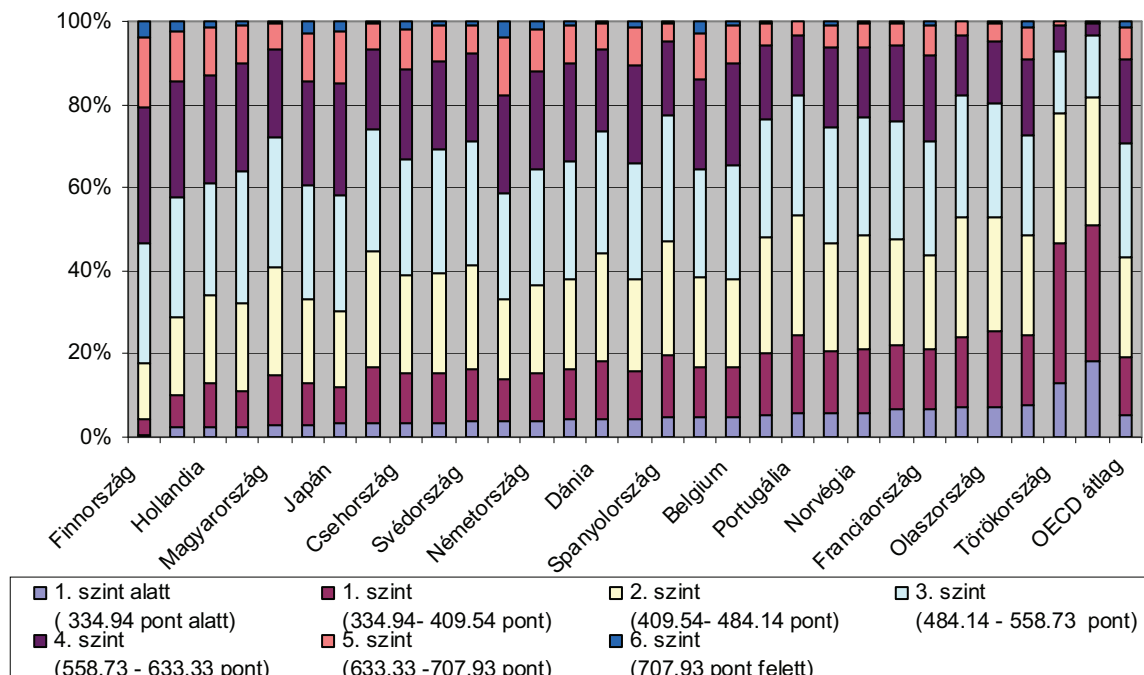


17. ábra: A PISA 2006 természettudományi feladatainak nehézségi szintjeinek megoszlása

Ha a teszt feladatrészeinek nehézségi szintjét vizsgáljuk (**17. ábra**) láthatjuk, hogy leggyakrabban a kettes és a hármas (27%-27%), valamint a négyes nehézségű kérdésekkel találkozhatunk. A **18. ábrán** látható, hogy a magyar diákok is ezekben a feladatokban nyújtottak átlagon felüli teljesítményt.

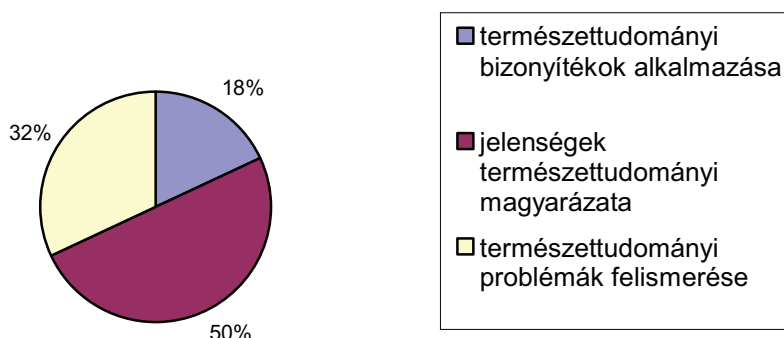


18. ábra: Az OECD átlagon felül teljesített részfeladatok



19. ábra: Természettudományi ismeretekhez kapcsolódó teljesítménysztyályokba sorolt tanulói hányadok (%)

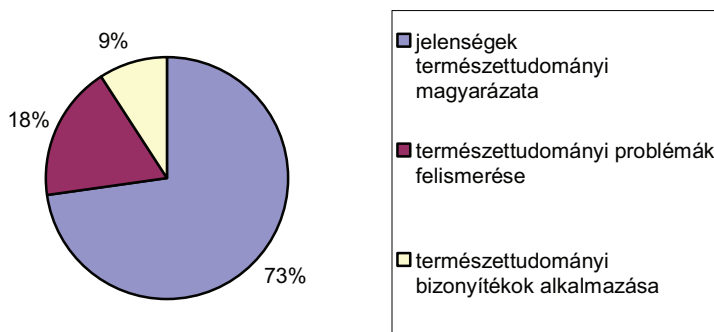
A diákok teljes természettudományi tesztsoron nyújtott teljesítményét vizsgálva (19. ábra) igen kedvező, hogy hazánkban az 1. szint alatti teljesítményt a tanulók csupán 2,5%-a nyújtott, ez az OECD-átlag 50%.



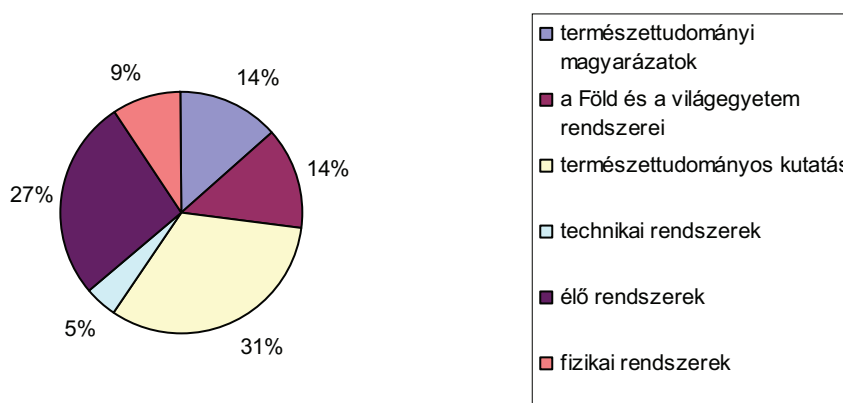
20. ábra: A PISA 2006 természettudományi feladatainak kompetenciaterület szerinti megoszlása

Ha a tesztfeladatok által érintett kompetenciák arányát vizsgáljuk (20. ábra), akkor felerészben a jelenségek természettudományi magyarázata szerepelt. A magyar tanulók

átlagnál jobb teljesítménye alapján is, ez a kompetencia emelhető ki a diákok erősségeként (21. ábra).

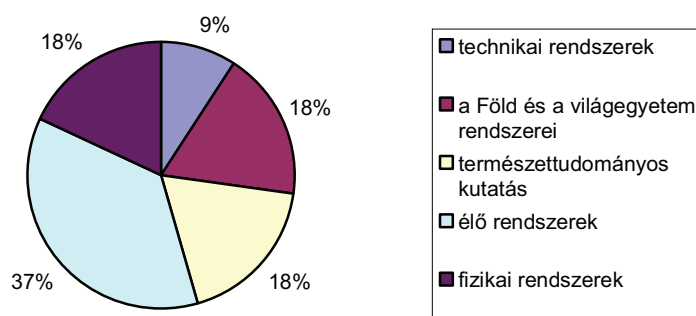


21. ábra: A magyar tanulók által az OECD átlag feletti megoldású feladatainak kompetenciaterület szerinti megoszlása

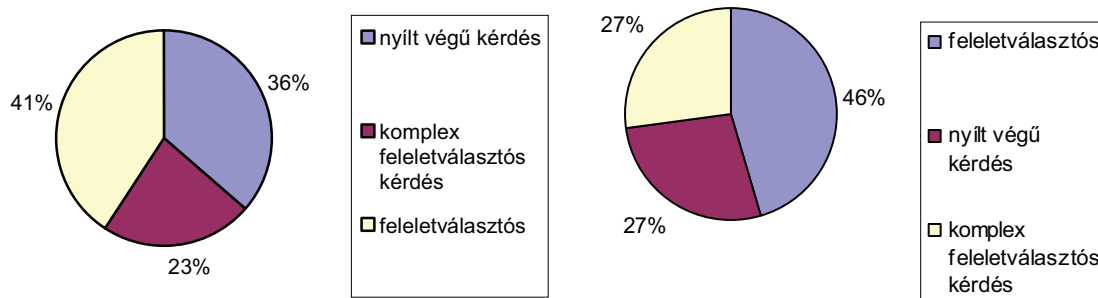


22. ábra: A PISA 2006 természettudományi feladatainak tudásterület szerinti megoszlása

A feladatsor által érintett tudásterületet vizsgálva (22. ábra) 31%-ban a természettudományi kutatás, 27%-ban az élő rendszerek szerepeltek, míg csupán 5%-ban érintették a technikai rendszereket. A magyar tanulók OECD átlag feletti eredményeiket (23. ábra) 37%-ban az élő rendszerek területén érték el, majd szinte egyforma arányban, 18%-ban -a fizikai rendszerek, a Föld és a világegyetem, valamint a természettudományos kutatás.



23. ábra: Az OECD átlagon felül teljesített részfeladatok tudásterület szerinti megoszlása



24. ábra: A PISA 2006 természettudományi feladatainak kérdéstípus szerinti megoszlása

25. ábra: Az OECD átlagon felül teljesített részfeladatok kérdéstípus szerinti megoszlása

A részfeladatok kérdéstípus szerinti megoszlását mutatja a **24. ábra**. 41%-ban egyszerű feleletválasztós kérdéstípus szerepelt, míg a nyílt végű kérdések 36%-ban fordultak elő. A magyar diákok eredményes megoldásaiból látható, hogy 46%-ban a feleletválasztós kérdésekben voltak erősek.

7. Attitűdvizsgálatok a PISA 2006 felmérésben

A természettudományi attitűdök jellemzik az iskolai szemléletformálás és az érdeklődés felkeltésének eredményességét.

A PISA tesztben a diákok természettudományok iránti attitűdjeinek mérése is megjelent. A tanulói kérdőívben olyan kérdések is szerepeltek, amelyekkel azt vizsgálták, hogy hogyan vélekednek a diákok a természettudományokról, látnak-e benne perspektívát. Ezenfelül a tesztfeladatokhoz is kapcsolódtak attitűdvizsgáló kérdések, a feladatok problémaköréhez illeszkedve¹⁸. A természettudományi oktatás akkor éri el valóban a célját, ha olyan diákokat nevel, akik nagy biztonsággal ismerik a természettudományi alapelveket és törvényeket, emellett ismerik a természettudományok fontos, és eddig megválaszolatlan kérdéseit is. Ezenkívül aktívan foglalkoztatja őket a kérdésekre adható válaszok megismerése.

A természettudományokkal és az alkalmazásukkal kapcsolatos tanulói attitűdöket a PISA felmérésben három szervező szempont szerint vizsgálták:

1. Szívesen választanának-e a tanulók természettudományos pályát? Tanórákon kívül szívesen foglalkoznak-e természettudományos problémák megoldásával? Milyen információforrásokat használnak a természettudományos ismereteinek bővítésére?
2. A diákok mennyire érzik szükségyszerűségét a természettudományos kutatásoknak? Mennyire fogadják el az alternatív nézőpontokat, gondolatokat és kutatásokat?
3. Mennyire érznek felelősséget a környezetük iránt? A környezetvédelemben való személyes részvételi szándék mértékét vizsgálták.

Az első pontban megjelöltek szerint vizsgáltam a tanulói attitűdöket.

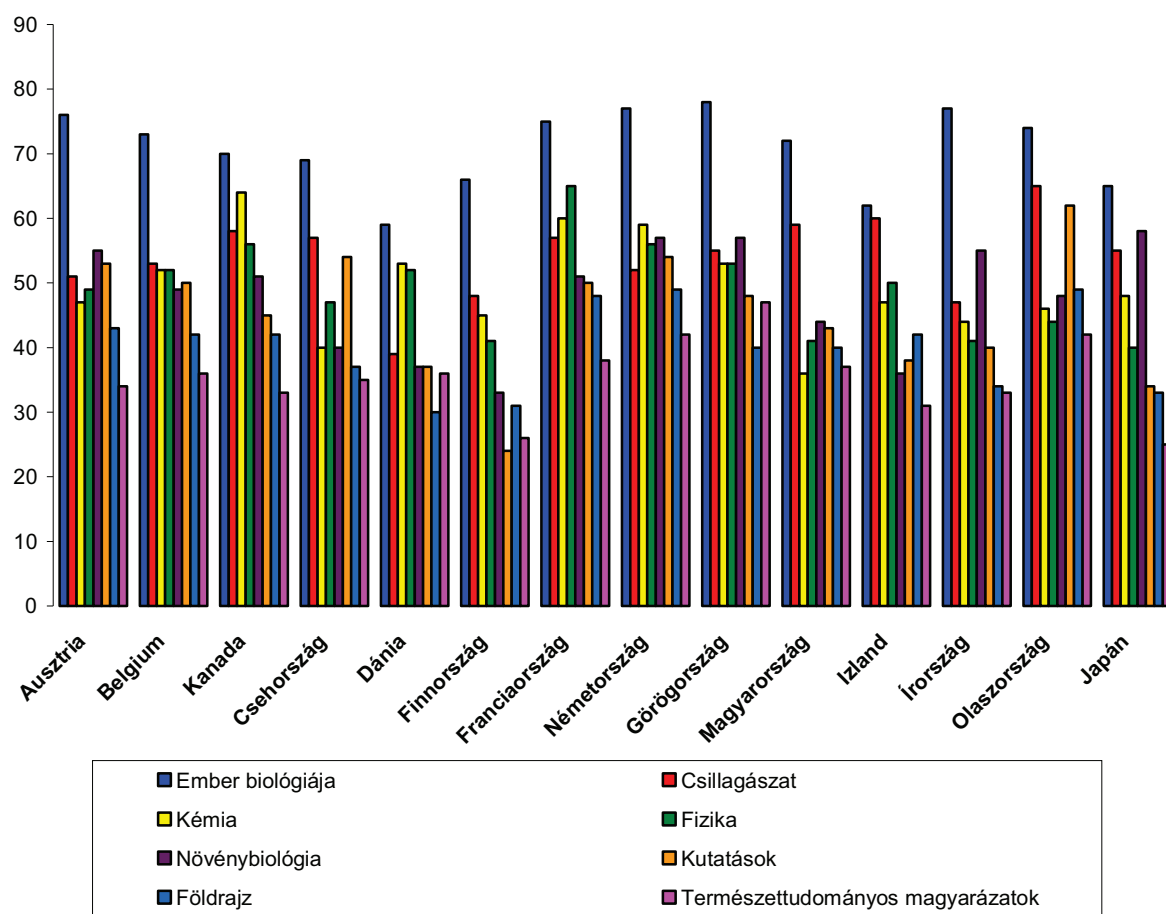
A természettudományok iránti érdeklődés vizsgálata két feladat, a Savas eső valamint a GMO kukorica feladatok attitűdvizsgáló kérdései (**2. melléklet**) és a tanulói kérdőívek alapján történt a kiértékelés, amelynek összefoglaló eredménye a 26. ábrán látható.

A tanulók legfőképp az ember biológiája iránt érdeklődnek, így hazánkban is 72%-os arányával vezető helyen áll. Magyarországon 59%-kal a második helyen a csillagászat

¹⁸

<http://74.125.77.132/search?q=cache:99zHyahUtJcJ:korlanc.uw.hu/pisa2006Jelentes.pdf+PISA+2006+feladatok&hl=hu&ct=clnk&cd=15&gl=hu> [2009. április 10. 20:00]

szerepel, hasonlóképpen Izlandhoz, Olaszországhoz. A kedveltségi listán a növénybiológia után szorosan egymás után a fizika 41%-kal, és a földrajz 40%-kal következik. Kedvelt tárgyként a kémiát, a tanulók mindössze 36%-a nevezte meg. Ellenben Németországban és Kanadában ez a másodikként kiemelt tárgy. Számomra a legszomorúbb eredmény, hogy a diákok 37%-a érdeklődik a természettudományos jelenségek magyarázata iránt. Ezzel ellentétben a kutatásokat 43%-uk jelölte meg. Azonban a kutatásokhoz, az alaposabb ismeretszerzéshez, a modern világunkban való boldoguláshoz nélkülözhetetlen a természettudományos jelenségek magyarázata iránti igény.



26. ábra: A természettudományok iránt érdeklődő tanulók százalékos aránya

A magyar diákok 66%-a érzi úgy, hogy azért tanulja a természettudományokat, mert számára hasznosnak bizonyul az ott szerzett tudás. 69%-uk ítéli meg úgy, hogy a természettudományos tárgyaknál az iskolai tanulás és a további erőfeszítés megéri, mert ez segíteni fog nekik majd a leendő munkájukban. Továbbá a diákok 55%-a gondolja úgy,

hogyan az, amit megtanul, az fontos neki, mert később szüksége lesz a továbbtanuláshoz. A magyar tanulók 53%-a tartja úgy, hogy a természettudományos tárgyak tanulásának köszönhetően később könnyebben tud elhelyezkedni.¹⁹

A diákok természettudományok és technika iránti érdeklődésében nagy szerepet játszik az, hogy mennyire motiváltak, illetve az érdeklődési körüknek megfelelő problémákkal foglalkoznak-e. Ezek a kérdések személyesen is megérintik őket, ezáltal elérhető, hogy kialakuljon a tanulóknál a felelősségérzet és a társadalmi problémák iránti fogékonyság is.

Erre jó példaként a tanulók Savas eső feladatsor attitűdvizsgáló kérdéseire adott válaszok eredményét emelem ki.

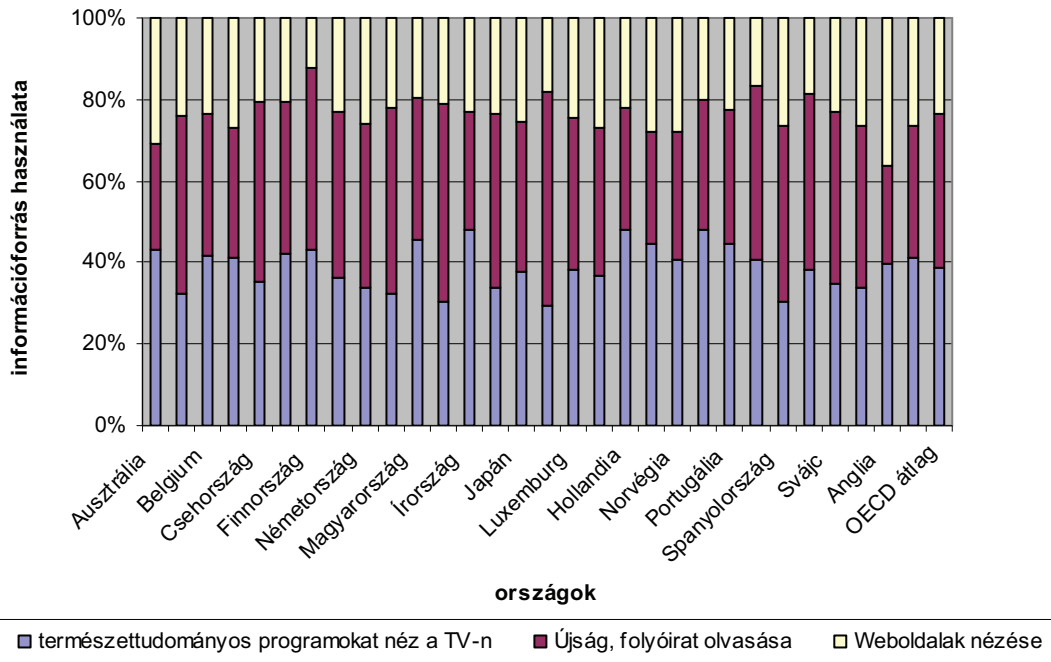
A magyar diákok 87%-a teljesen egyetértett azzal az állítással, hogy az ősi romok megóvásának tudományos bizonyítékokra épülve kell megállapítani a károsodás okait. Továbbá 84%-uk ítélte úgy, hogy a savas eső okaira vonatkozó kijelentéseknek tudományos kutatáson kell alapulniuk.

74% nagyon fontos tudni azt, mely emberi tevékenységek járulnak hozzá leginkább a savas esők kialakulásához. 76%-uk véli, hogy nagyon fontos többet tudni olyan eljárásokról, amik minimalizálják olyan gázoknak a kibocsátását, amik savas esőt okoznak. Azonban a tanulók csak 65%-a tartja fontosnak, hogy megértse azokat a módszereket, amelyekkel a savas eső által rongált épületeket helyre lehet hozni

¹⁹ <http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf> 143.old

[2009. április 13. 21:31]

Természettudományos információk gyűjtése



26. ábra: A tanulók természettudományos információgyűjtő szokásai

A tanulók természettudományok iránti attitűdjét jellemzi az is, hogy a szabadidejében milyen gyakran olvasnak, kísérleteznek, vagy néznek TV-t/dvd-t, ennek a vizsgálatnak az eredményét a **26. ábrán** foglaltam össze. A magyar tanulók 32%-a néz természettudományos tartalmú Tv programokat (OECD átlag feletti). 24%-uk inkább az újságokat részesíti előnyben, a weboldalak böngészésének gyakorisága még elmarad az OECD átlagtól²⁰.

²⁰ <http://www.oecd.org/dataoecd/47/23/41943106.pdf>

[2009. április 14. 22:21]

8. Befejezés

A módszertani reform következtében a mindennapi nevelési-oktatási gyakorlatban előtérbe került a kompetencia alapú oktatás.

A célkitűzésemet megvalósítottam, a pedagógusoknak a magyar diákok természettudományos felkészüléséről alkotott véleményét a 2006-os PISA felmérés eredményei megcáfolták. A pedagógusok a diákok természettudományokkal kapcsolatos kompetenciáit gyengének ítélték, a nemzetközi felmérésből az derült ki, hogy erős közepes.

A PISA 2006-ban végzett, a természettudományi műveltséget középpontba állító vizsgálaton a magyar diákok az OECD átlagnál kicsivel jobb eredményt nyújtottak, így a résztvevő 57 ország közül a 21. helyezést érték el. Nagymértékben változtak a munkaerőpiac által elvárt készségek, képességek, kompetenciák, OECD által kidolgozott követelményeknek a magyar tanulók 87,5 %-a megfelel meg.

Örömmel tölt el, hogy a kérdőíveket kitöltő pedagógus kollégák érdeklődését felkeltettem a PISA felméréssel kapcsolatban. A nyomon követés és az információ biztosítása érdekében megadtam a hazai és nemzetközi PISA honlap címeit.

Remélem, hogy ezen információk ismeretében és a kompetencia alapú oktatás szélesebb körű elterjedése következményeként a 2015-ben esedékes természettudományi PISA felmérésen legalább ilyen vagy jobb helyezést érünk el!

1. Melléklet

21

Ovárdics Albert Zsolt, a Szegedi Tudományegyetem fizika szakos hallgatója vagyok, és a szakdolgozatom elkészítéséhez szeretném az Ön véleményét megkérdezni a PISA felméréssel kapcsolatban. Segítségét előre is köszönöm!

Neme?

- 1. Férfi
- 2. Nő

Hány éve van a pedagógusi pályán?

- kevesebb, mint 5 éve
- 5-10 éve
- 11-15 éve
- 16-20 éve
- 21-25 éve
- 26-30 éve
- 31-35 éve
- 36-40 éve
- több, mint 41 éve

Hol tanít Ön?

- Általános Iskola
- Szakiskola
- Szakközépiskola
- Gimnázium

21

http://www.ripet.hu/kesz/statisztika_327_vbjh4ukt9xk3vza.php?uid=327&sid=6d3871500d315c1215303c36cce53820 [2009. április 30. 20:00]

Felsőoktatásban

Milyen természettudományos tantárgyat/tantárgyakat tanít?

- fizika
- biológia
- kémia
- földrajz
- természetismeret
- matematika

Milyen az attitűdje az adott természettudományos tárgyhoz?

- Tanítom a tárgyat, mert muszáj
- Tanítom a tárgyat, ahogy a körülmények engedik
- Tanítom a tárgyat, mert a munkámat végzem
- Szeretem tanítani a tárgyat, és igyekszem a tanulókat is motiválni
- Szeretem a tárgyat tanítani, mert állandó megújulást, kihívást jelent számomra

Véleménye szerint, a tanulók mennyire kedvelik a természettudományos tárgyakat?

- utálják
- nem kedvelik, mert próbálják megtanulni az elméletet, de nem értik
- megtanuják és értik az elméletet, és próbálkoznak a feladatok megoldásával
- értik az elméletet, szívesen és magabiztosan oldják meg/végzik el a feladatokat
- szívesen végeznek el bonyolultabb gondolkodást igénylő feladatokat/versenyekre készülnek

A tanórákon milyen típusú kísérleteket alkalmaz?

- tanári bemutató
- tanulói egyéni
- tanulói csoportos
- nem szokott kísérlet lenni eszközhiány/vegyszerhiány miatt
- nem szokott kísérlet lenni időhiány miatt
- nem szokott kísérlet lenni a diákok hozzáállása miatt
- nem szokott kísérlet lenni egyéb ok miatt

Hallott-e Ön a PISA felmérésről?

- igen
- nem

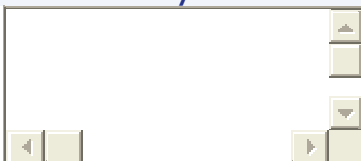
Volt-e az adott intézményben PISA felmérés?

- igen
- nem

Figyelemmel kíséri-e Ön a PISA felmérés eredményeit?

- igen
- nem

Miért érdeklí/Miért nem érdeklí a PISA felmérés eredménye?



Készülnének-e célirányosan a PISA felmérésre, ha megtudnák, hogy az intézményük diákjai részt vesznek a felmérésben?

igen

nem

Milyennek ítéli meg Ön a magyar diákok természettudományi teljesítményét a PISA felmérés tükrében?

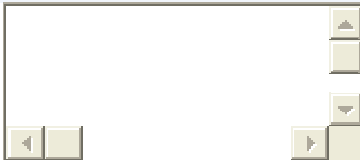
gyenge

közepes

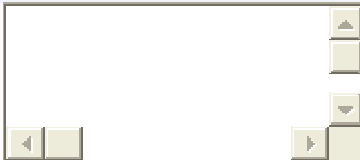
jó

kiváló

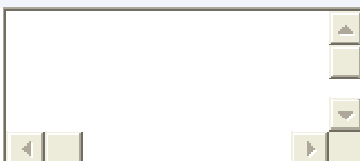
Mi lehet az oka ennek a teljesítménynek Ön szerint?



Ön szerint, hogyan lehetne javítani a diákok természettudományos teljesítményét?



Véleményem a természettudományos tantárgyak oktatásáról:



<http://ripet.hu/feedback.php?kid=vbjjh4ukt9xk3vza>

2. Melléklet

1. feladat

GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT TERMÉNYEK

BE KELLENE TILTANI A GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT KUKORICÁT

A természetvédő csoportok azt követelik, hogy tiltsák be az új, genetikailag módosított (GMO) kukoricát.

A GMO-kukoricát úgy fejlesztették ki, hogy ellenálló legyen a hatékony gyomirtó szerekkel szemben, amelyek a kukoricaföldeken termő hagyományos kukoricát is kiirtják. Ez az új gyomirtó a gyomok nagy részét ki fogja irtani a kukoricaföldeken.

A természetvédők azért képviselik ezt az álláspontot, mert egyrészt a gyomnövények táplálékul szolgálnak az olyan kisállatok számára, mint pl. a rovarok, másrészt az új gyomirtók használata a GMO-kukoricaföldeken ártani fog a környezetnek. A GMO-kukorica támogatói szerint egy tudományos vizsgálat bebizonyította, hogy mindez nem fog bekövetkezni.

Írja a lemmel szembe a tudományos tanulmány néhány részlete.

- Az országban 200 kukoricatáblán vetettek kukoricát.
- Minden táblát kettéosztottak. Egyik felébe GMO-kukoricát vetettek, amelyet az új hatékony gyomirtóval kezeltek, a másik felébe hagyományos kukoricát vetettek, amelyet hagyományos szerekkel gyomirtóztak.
- A rovarok száma az új gyomirtóval kezelt GMO-kukoricaföldön nagyjából megegyezett a hagyományos módon gyomirtóztott, hagyományos kukoricaföldön található rovarok számával.

2. kérdés: GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT TERMÉNYEK

S508Q02

Az említett tudományos vizsgálatban mely tényezőket változtatták meg a tudósok szándékosan? Karikázd be minden sorban az 'Igen' vagy a 'Nem' választ!

Változtatták-e a tudósok ezt a tényezőt a vizsgálatban?	Igen vagy nem?
A területen élő rovarok számát.	Igen / Nem
A használt gyomirtók fajtáját.	Igen / Nem

3. kérdés: GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT TERMÉNYEK

S508Q03

Kétszáz táblán vetettek kukoricát az országban. Miért vizsgáltak a tudósok egynél több termőterületet?

- A Azért, hogy sok mezőgazdasági termelő kipróbálhassa az új GMO-kukoricát.
- B Hogy megtudják, mennyi GMO-kukoricát tudnak termelni.
- C Hogy a lehető legnagyobb területen elterjesszék a GMO-kukoricát.
- D Hogy a vizsgálat a kukorica számára különböző növekedési körülményeket biztosítson.

10N kérdés: GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT TERMÉNYEK

S508Q10N

Mennyire érdekesek számodra az alábbi témák?

Minden sorban csak egy négyzetet jelölj meg!

	Nagyon	Közepesen	Kevésbé	Nem
Többet megtudni a növények genetikai módosításának folyamatáról.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Többet megtudni arról, miért nem érzékenyek egyes növények a gyomirtókra.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Jobban megérteni a növények keresztezése és genetikai módosítása közötti különbséget.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

2. feladat

FÉNYVÉDŐK

Mimi és Dani arra voltak kíváncsiak, hogy melyik fényvédő védi legjobban a bőrüket. A napfényszűrők jellemző mutatója a napvédő faktor (NVF), amely azt jelzi, mennyire nyeli el a termék a napfény ultraibolya sugarait. A magasabb NVF-ű fényvédő tovább védi a bőrt, mint az alacsonyabb NVF-ű.

Mimi kitalált egy módszert, hogy összevesse a különböző fényvédőket. Danival a következő anyagokat gyűjtötték össze:

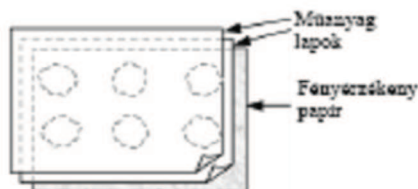
- két átlátszó műanyag lap, amely nem nyeli el a nap sugarait.
- egy fényérzékeny papírlap;
- ásványi olaj (A) és egy olyan kenőcs, amelyik cink-oxidot (ZnO) tartalmaz, és
- négy különböző fényvédő, amelyeket S1, S2, S3, és S4-nek neveztek.

Mimi és Dani azért választották az ásványi olajat, mert ez a napfény nagy részét átengedi, a cinkoxidot pedig azért, mert majdnem teljesen újratáplálja a napsugaraknak.

Dani mindegyik anyagból egy cseppnyit csőppentett az egyik műanyag lap egy körrel megjelölt helyére, majd erre rátette a másik műanyag lapot. Nagy könyvekkel összepréselte a lapokat.



Mimi fényérzékeny papírt helyezett a műanyag lapok alá. A fényérzékeny papír a sötétszürkéről fehérre (vagy egészen világos szürkére) változtatja a színét, attól függően, mennyi ideig éri napfény. Végül Dani az egészet kitette egy napos helyre.



2. kérdés: FÉNYVÉDŐK

5447Q02

Az alábbiak közül melyik tudományos leírás fogalmazza meg helyesen az ásványi olaj és a cink-oxid szerepét a fényvédők hatékonyságának összehasonlítása során?

- A Az ásványi olaj és a cink-oxid hatása egyaránt vizsgálendő tényező.
- B Az ásványi olaj hatása vizsgálendő tényező, a cink-oxid viszonyítási anyag.
- C Az ásványi olaj viszonyítási anyag, a cink-oxid hatása vizsgálendő tényező.
- D Az ásványi olaj és a cink-oxid egyaránt viszonyítási anyag.

3. kérdés: FÉNYVÉDŐK

5447Q03

Melyik kérdésre kereste a választ Mimi és Dani?

- A Hogyan hasonlítható össze egy fényvédő hatása más fényvédők hatásával?
- B Hogyan védik a bőrt a fényvédők az ultraibolya sugárzástól?
- C Van-e olyan fényvédő, amelyik az ásványi olajnál kisebb védelmet nyújt?
- D Van-e olyan fényvédő, amelyik a cink-oxidnál jobb védelmet nyújt?

4. kérdés: **FÉNYVÉDŐK**

5447004

Miért kellett összehéreselni a műanyag lapokat?

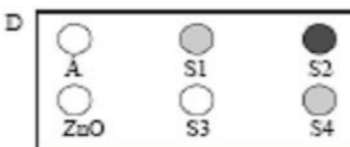
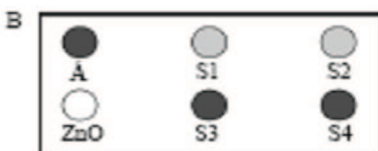
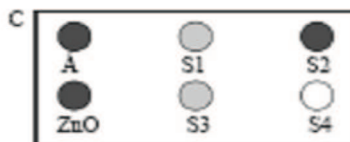
- A Hogy a cseppek ki ne száradjanak.
- B Hogy annyira szétnyomjuk a cseppeket, amennyire csak lehetséges.
- C Hogy a cseppek a kijelölt körön belül maradjanak.
- D Hogy a cseppek azonos vastagságúak legyenek.

5. kérdés: **FÉNYVÉDŐK**

5447005 - 0 1 2 9

A sötétszürke fényérzékeny papír világosabb szürkére halványul, ha napsugár éri, sok napsugár hatására pedig elfehéredik.

Az alábbi ábrák közül melyik mutat lehetséges eredményt? Magyarázd is válaszodat!



Válasz:

Magyarázat:

.....

.....

3. feladat

A RUHA

Olvasd el az alábbi szöveget és válaszolj az azt követő kérdésekre!

A RUHA

Brit tudósok egy csoportja olyan „intelligens” ruha kifejlesztésén dolgozik, amely fogyatékos gyermekeknek megadja a „beszéd” lehetőségét. A különleges elektrotextilből készített mellényt viselő gyermekek beszédszintetizátorhoz kapcsolva képesek lesznek magukat megértetni, egyszerűen a tapintásra érzékeny anyag megérintésével.

Az anyag normál textiltől és szénrel impregnált fonalak leleményes hálójából készül, amely vezeti az elektromosságot. Amikor nyomást gyakorolnak az anyagra, az alacsony feszültségű jel alakja – amely végighalad a vezető anyagon – megváltozik, és ez alapján egy mikrocsip megállapítja, hogy a ruhát hol érintették meg. A csip azután működésbe tud hozni bármilyen rácsatlakoztatott elektromos készüléket, amely nem nagyobb két gyufásdoboznál.

„Az a szellemes a dologban, ahogyan az anyagot megszöjűk és jeleket küldünk rajta keresztül – és úgy szöjűk bele valóságos anyagokba, hogy azt észre sem lehet rajta venni”, mondja az egyik tudós.

Az anyag mosható, tárgyak köré tekerhető vagy összenyomható anélkül, hogy megsérülne, és a tudósok azt állítják, hogy tömeges előállítása olcsón megoldható.

Forrás: Steve Farrer, 'Interactive fabric promises a material gift of the garb', *The Australian*, 1998. augusztus 10.

1. kérdés: A RUHA

S213Q01

A cikk alábbi állításai közül mely vagy melyek azok, amelyek laboratóriumban végzett tudományos vizsgálat által igazolhatóak?

Az „Igen” vagy a „Nem” bekarikázásával válaszolhatsz.

Ez az anyag a sérülés veszélye nélkül...	Igazolható az állítás laboratóriumban végzett tudományos vizsgálat útján?
mosható.	Igen / Nem
tárgyak köré tekerhető.	Igen / Nem
összegyűrhető.	Igen / Nem
olcsón, tömegesen gyártható.	Igen / Nem

2. kérdés: A RUHA

S213Q02

Melyik laboratóriumi felszerelésre lenne szükséged az anyag elektromos vezetőképességének ellenőrzésére?

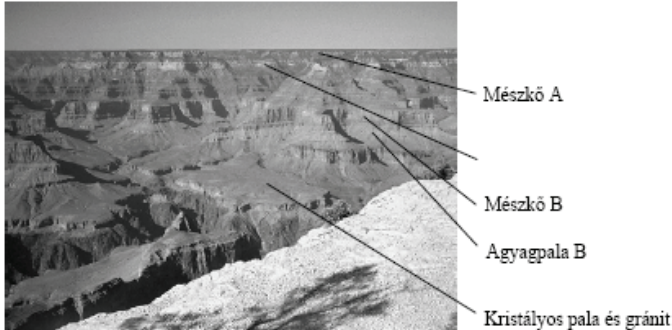
- A voltmérőre
- B fénykamrára
- C mikromérlegre
- D hangmérőre

4. feladat

A GRAND CANYON

A Grand Canyon egy sivatagban található az USA-ban. Ennek a nagyon nagy és mély kanyonnak több kőzetrétege van, melyeket a Föld kéregmozgása hozott felszínre a múltban. A Grand Canyon mélysége néhol 1,6 km. A mélyben a Colorado folyó folyik.

Nézd meg az alábbi, a Grand Canyon déli oldaláról készült képet! A kanyon falán több különböző kőzetréteg látható.



7. kérdés: A GRAND CANYON

S426Q07

Évente mintegy ötmillió ember látogatja meg a Grand Canyon Nemzeti Parkot. Nyugtalanító, hogy a sok látogató kárt okoz a parkban.

Tudományos vizsgálat választ adhat-e az alábbi kérdésekre? Minden kérdésnél karikázd be az 'Igen' vagy a 'Nem' választ!

Tudományos vizsgálat választ adhat-e az alábbi kérdésre?	Igen vagy nem?
Mekkora kőzetpusztulást okoznak a sétálóutak?	Igen/Nem
A park most is olyan szép, mint 100 évvel ezelőtt?	Igen/Nem

3. kérdés: A GRAND CANYON

S426Q05

A Grand Canyonban a hőmérséklet minimuma 0 °C alatt, a maximuma 40 °C felett van. Bár a kanyon sivatagos területen van, a repedésekben néhol víz található. Hogyan gyorsítja ez a hőmérséklet-változás és a repedésekben lévő víz a kőzetek felaprózódását?

- A A megfagyott víz oldja a meleg kőzetet.
- B A víz összetapasztja a kőzeteket.
- C A jég legyalulja a kőzetek felszínét.
- D A megfagyott víz kitágul a kőzetek repedéseiben.

5. kérdés: A GRAND CANYON

S426Q05

Rengeteg tengeri állat kövülete, kagylók, halak és korallak találhatóak a Grand Canyon A jelű mészkőrétegében. Mi történt évmilliókkal ezelőtt, ami magyarázatot ad arra, hogy ilyen kövületeket találtak ott?

- A Az ősidőkben az emberek odahordták a tengeri élőlényeket az óceánból.
- B Hajdan az óceán sokkal viharosabb volt, és a tengeri élőlényeket óriási hullámok hátán vetette ki.
- C Valamikor óceán borította a területet, amely később visszahúzódott.
- D Néhány tengeri állat szárazföldön élt, mielőtt a tengerbe vándorolt.

10S A GRAND CANYON

S426Q10S

Mennyire értesz egyet a következő állításokkal?

Soronként csak egy négyzetet jelölj meg!

	Teljesen egyetértetek	Egyetértetek	Nem értek egyet	Egyáltalán nem értek egyet
a) A kövületek módszeres vizsgálata fontos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Tudományos tényekre kell alapozni azokat az intézkedéseket, amelyeknek az a célja, hogy megóvják a nemzeti parkokat a károktól.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) A geológiai rétegek tudományos vizsgálata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. feladat

MARY MONTAGU

Olvasd el az alábbi újságcikket, és válaszolj az azt követő kérdésekre!

A HIMLŐOLTÁS TÖRTÉNETE

Mary Montagu gyönyörű nő volt. Túlélte az 1715-ös himlőjárványt, de a testét borító himlőhelyek megmaradtak. Amikor 1717-ben Törökországban élt, megvizsgálta az ott széles körben alkalmazott, oltásnak nevezett módszert. A kezelés abból állt, hogy egészséges fiatal emberek bőrébe egy karcolással legyengített himlővírust juttattak, akik ettől rövid időre megbetegedtek, de ez a betegség az esetek többségében enyhe lefolyású volt.

Mary Montagu annyira meg volt győződve az oltásos módszer biztonságos voltáról, hogy fiát és lányát is beoltatta.

1796-ban Edward Jenner a himlővel rokon betegséget okozó vírust, tehénhimlőt, használt oltóanyagként a himlő elleni antitestek termeléséhez. A himlővírus-oltáshoz képest ennek a kezelésnek kevesebb a mellékhatása, és a kezelt személy nem fertőzhet meg másokat. Ez a kezelés himlőoltás néven vált ismertté.

2. kérdés: MARY MONTAGU

S477Q02

Milyen típusú betegségek ellen lehet beoltani az embereket?

- A Az örökölt betegségek ellen, mint például a vérzékenység.
- B Vírus okozta megbetegedések ellen, mint például a gyermekbénulás.
- C A szervezet működési rendellenességeiből származó betegségek ellen, mint például a cukorbetegség.
- D Bármilyen nem gyógyítható betegség ellen.

3. kérdés: MARY MONTAGU

S477Q03

Ha az állatok vagy az emberek bakteriális fertőzést kapnak, és utána meggyógyulnak, akkor ugyanaz a fajta baktérium általában nem fertőzi meg őket még egyszer.

Mi ennek az oka?

- A A szervezet megöli az összes olyan baktériumot, amelyek hasonló megbetegedést okozhatnak.
- B A szervezet antitesteket termel, amelyek az összes ilyen fajtájú baktériumot megölik, mielőtt azok szaporodnának.
- C A vörösvérsejtek megölik az összes hasonló betegségért felelős baktériumot.
- D A vörösvérsejtek felfogják és eltüntetik a szervezetből az összes ilyen fajta baktériumot.

4. kérdés: MARY MONTAGU

S477Q04 – 0 1 9

Adj magyarázatot arra, hogy miért különösen javasolt a kisgyerekek és az idősök influenza elleni védőoltása!

.....

.....

.....

10S kérdés: MARY MONTAGU

S477Q10S

Mennyire értesz egyet az alábbi állításokkal?

Csak egy négyzetet jelölj meg minden sorban!

	Teljesen egyetértek	Egyetértek	Nem értek egyet	Egyáltalán nem értek egyet
a) Helyeslem, hogy a kutatók védőoltásokat fejlesszenek ki új influenzavírus-törzsek ellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) A betegségek okát csak tudományos kutatásokkal lehet megtalálni.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Tudományos kutatásokat kellene folytatni a betegségek alternatív kezeléséről.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. feladat

TESTEDZÉS

A rendszeres, de mérték tartó testedzés jót tesz az egészségünknek.



1. kérdés: TESTEDZÉS

S493Q01

Melyek a rendszeres testedzés előnyei? Minden kérdésnél karikázd be az 'Igen' vagy a 'Nem' választ!

Megvan-e a rendszeres testedzésnek ez az előnye?	Igen vagy nem?
A testedzés segít megelőzni a szív- és érrendszeri betegségeket.	Igen/Nem
A testedzés következménye az egészséges étkezés.	Igen/Nem
A testedzés segít abban, hogy elkerüljük az elhízást.	Igen/Nem

3. kérdés: TESTEDZÉS

S493Q02

Mi történik, ha izminkat eddzük? Minden kérdésnél karikázd be az 'Igen' vagy a 'Nem' választ!

Megtörténik-e ez az izmok edzése közben?	Igen vagy nem?
Az izom vérkeringése javul.	Igen/Nem
Az izmokban zsír keletkezik.	Igen/Nem

5. kérdés: TESTEDZÉS

S493Q05 - 01 11 12 99

Miért kell szaporábban vennünk a levegőt testedzés közben, mint pihenéskor?

.....

.....

.....

7. feladat

SAVAS ESŐ

Az alábbi képen kariatidáknak nevezett szobrokat látsz, amelyeket Athénban az Akropoliszon helyeztek el 2500 évvel ezelőtt. A szobrokat márványból készítették. A márvány nevű kőzet tulajdonképpen kalcium-karbonát.

1980-ban az eredeti szobrokat az Akropolisz múzeumába tették át, és az eredetieket másolatokkal helyettesítették. Az eredeti szobrokat ugyanis megtámadta a savas eső.



2. kérdés: SAVAS ESŐ

S485Q02-0 1 2 9

A normális eső enyhén savas, mivel elnyel valamennyit a levegőben lévő szén-dioxidból. A savas eső több savat tartalmaz, mint a normál eső, mert olyan gázokat is elnyel, mint a kénoxidok és a nitrogénoxidok.

Honnan kerülnek a levegőbe ezek a kénoxidok és nitrogénoxidok?

.....
.....

3. kérdés: SAVAS ESŐ

S485Q03

Egy márványdarab 2,0 grammot nyom, mielőtt egy éjszakára betesszük az ecetbe. A darabkát másnap kivesszük és megszáritjuk. Mekkora lesz ekkor a megszáritott márványdarab tömege?

- A Kevesebb mint 2,0 gramm.
- B Pontosan 2,0 gramm
- C 2,0 és 2,4 gramm között.
- D Több mint 2,4 gramm.

5. kérdés: SAVAS ESŐ

S485Q05-0 1 2 9

A fenti kísérletet végző tanulók egy éjszakára tiszta (desztillált) vízbe is belehelyeztek márványdarabkákat.

Magyarázd meg, miért volt szükség a kísérletben erre a lépésre!

.....
.....

10N kérdés: SAVAS ESŐ		S485Q10N			
Mennyire érdekesek számodra az alábbi témák?					
<i>Minden sorban csak egy négyzetet jelölj meg!</i>					
	<i>Nagyon</i>	<i>Közepesen</i>	<i>Kevesse</i>	<i>Nem</i>	
a) Tudni azt, mely emberi tevékenységek járulnak hozzá leginkább a savas esők kialakulásához.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b) Többet tudni olyan eljárásokról, amelyek minimálisra csökkentik azon gázok kibocsátását, amelyek savas esőt okoznak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c) Megérteni azokat a módszereket, amelyekkel a savas esők által rongált épületeket helyre lehet hozni.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

10S kérdés: SAVAS ESŐ		S485Q10S			
Mennyire értesz egyet az alábbi állításokkal?					
<i>Minden sorban csak egy négyzetet jelölj meg!</i>					
	<i>Teljesen egyetértek</i>	<i>Egyetértek</i>	<i>Nem értek egyet</i>	<i>Egyáltalán nem értek egyet</i>	
a) Az ősi romok megővésénél tudományos bizonyítékokra építve kell megállapítani a károsodás okait.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b) A savas esők okaira vonatkozó kijelentéseknek tudományos kutatáson kell alapulniuk.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

8. feladat

ÜVEGHÁZHATÁS

Olvasd el a szöveget, és válaszolj az azt követő kérdésekre!

AZ ÜVEGHÁZHATÁS: VALÓSÁG VAGY CSAK FELTEVÉS?

Az élőlényeknek az életben maradásukhoz energiára van szükségük. A földi életet tápláló energia a Naptól származik, amely energiát sugároz az űrbe. Ennek az energiának csak egy parányi része éri el a Földet.

A Föld légköre védőtakaróként veszi körül bolygónk felszínét. Megakadályozza azokat a hőmérséklet-változásokat, amelyek egy levegő nélküli térben bekövetkeznének.

A Nap által kibocsátott energia legnagyobb része áthatol a Föld légkörén. A Föld felszíne ennek az energiának egy részét elnyeli, egy másik részét visszaveri. E visszavert energia egy részét viszont az atmoszféra nyeli el.

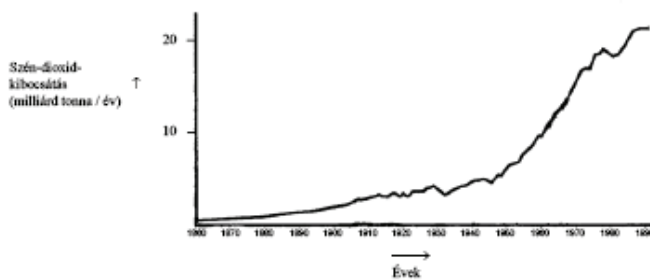
Mind ezek eredményeképpen a földfelszín hőmérséklete magasabb, mint amekkora a légkör nélkül lenne. A Föld légköre tehát ugyanolyan hatást hoz létre, mint az üvegházak, ezért nevezik ezt a jelenséget *üvegházhatásnak*.

Az üvegházhátas a XX. század során egyre nagyobb szerepet játszik.

Kétségtelen tény, hogy a Föld légkörének átlaghőmérséklete megnőtt. Az újságokban, folyóiratokban gyakran a megnőtt szén-dioxid-kibocsátást teszik felelőssé a századunkban tapasztalható felmelegedésért.

Csaba középiskolás diák. Felkeltette az érdeklődését, hogy vajon milyen összefüggés van a Föld légkörének átlaghőmérséklete és a Földön kibocsátott szén-dioxid mennyisége között.

A könyvtárban a következő két grafikont találta.



Csaba a két grafikon alapján arra a következtetésre jutott, hogy a földi légkör átlaghőmérséklete biztosan a szén-dioxid-kibocsátás növekedése miatt emelkedik.

3. kérdés: ÜVEGHÁZHATÁS

S114Q03-01 02 11 12 99

Hogyan támasztják alá a grafikonok Csaba következtetését?

.....

.....

4. kérdés: ÜVEGHÁZHATÁS

S114(04- 0 1 2 9

Egy másik diák, Judit nem ért egyet Csabával. Összehasonlítva a két grafikont, úgy véli, hogy a grafikonok bizonyos részei nem támasztják alá Csaba következtetését.

Szerinted a grafikonok mely része nem támasztja alá Csaba következtetését?

Válaszodat indokold!

.....

.....

.....

5. kérdés: ÜVEGHÁZHATÁS

S114(05-01 02 03 11 12 09

Csaba kitart azon véleménye mellett, hogy a légkör felmelegedése a szén-dioxid-kibocsátás növekedésének köszönhető. Judit szerint azonban Csaba következtetése elhamarkodott. Így figyelmezteti a fiút: „Mielőtt elfogadnád ezt a következtetést, biztosnak kell lenned abban, hogy a üvegházhatást befolyásoló többi tényező a felmelegedéssel egy időben állandó volt.”

Nevez meg egy olyan tényezőt, amelyre Judit gondolhatott!

.....

.....

Nyilatkozat

Alulírott *Ovárdics Albert Zsolt, fizika kiegészítő* szakos hallgató, kijelentem, hogy a diplomadolgozatban foglaltak saját munkám eredményei, és csak a hivatkozott forrásokat (szakirodalom, eszközök, stb.) használtam fel.

Tudomásul veszem azt, hogy szakdolgozatomat/diplomamunkámat a Szegedi Tudományegyetem könyvtárában, a kölcsönözhető könyvek között helyezik el.

aláírás

2009. április 26.

Irodalomjegyzék

1. BÁBOSIK ISTVÁN, KÁRPÁTI ANDREA (szerk.): *Összehasonlító pedagógia*. Books in Print Kiadó, Budapest, 2004.
2. BALÁZSI ILDIKÓ, SZABÓ VILMOS, SZALAY BALÁZS: *A matematikaoktatás minősége, hatékonysága és az esélyegyenlőség. A PISA 2003 nemzetközi tudásmérés magyar eredményei* - Új Pedagógiai Szemle 11 (2005)
3. BÁTHORY ZOLTÁN: *Természettudományos nevelésünk- változó magyarázatok* - Iskolakultúra 9/10 (1999) 46-54
4. BÁTHORY ZOLTÁN: *Tanulók, iskolák, különbségek. Egy differenciális tanításméletek vázlatok*. OKKER Oktatási Kiadó, Budapest, 2000.
5. CSAPÓ BENŐ (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest, 1998.
6. CSAPÓ BENŐ: *Képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2003.
7. FALUS IVÁN: *Didaktika*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.
8. PAPP KATALIN, JÓZSA KRISZTIÁN: *Legkevésbé a fizikát szeretik a diákok?* - Fizikai Szemle 50/2 (2000) 61-67
9. VÁRI PÉTER, KROLOPP JUDIT: *Egy nemzetközi felmérés főbb eredményei (TIMSS)* - Új Pedagógiai Szemle 4 (1997)
10. www.pisa.oecd.org (2008. november 20. 23 óra 22 perc)
11. www.oecd-pisa.hu (2008. november 20. 23 óra 05 perc)
12. <http://korlanc.uw.hu/pisa2006Jelentes.pdf> (2009. január 6. 22 óra 15 perc)
13. <http://timss.org/> (2008. november 19. 22 óra 56 perc)
14. <http://timss.hu/> (2008. november 28. 23 óra 18 perc)
15. <http://pirls.hu/> (2008. december 07. 22 óra 30 perc)
16. www.kompetenciameres.hu (2008. december 08. 22 óra 43 perc)
17. <http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0605/gyori0605.html> (2008. december 27. 22 óra 08 perc)
18. http://www.okm.gov.hu/main.php?folderID=2104&articleID=230304&ctag=article_list&iid=1 (2008. december 27. 23 óra 27 perc)
19. <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2000-06-ta-Tobbek-Tanulok> (2008. december 28. 21 óra 37 perc)
20. http://www.staff.u-szeged.hu/~gymolnar/nemzetkozi_meresek_pdf.pdf (2008. december 28. 22 óra 57 perc)
21. <http://www.oecd.org/dataoecd/47/23/41943106.pdf> (2008. december 28. 23 óra 12 perc)
22. <http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0801/patkos0801.html> (2009. január 4. 22 óra 25 perc)
23. <http://www.oecd.org/dataoecd/47/23/41943106.pdf> (2008. október 25. 21 óra 34 perc)

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok Dr. Papp Györgyné Dr. Papp Katalin egyetemi docens témavezetőmnek, hogy lehetőséget biztosított munkám sikeres elvégzéséhez, valamint a dolgozatom megírásához. Köszönöm segítőkész támogatását és dolgozatom alapos és kritikus átnézését.

Továbbá köszönettel tartozom azoknak a pedagógus kollégáknak, akik a természettudományos tantárgyak tanításával kapcsolatos véleményüket őszintén megosztották velem, amellyel nélkülözhetetlen támpontot nyújtottak a szakdolgozatom elkészítéséhez.