

Jász Erzsébet, Dr. Bujdosó Gyöngyi

HALLGATÓI VÉLEMÉNYÉNYEK A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS TANTÁRGYAKRÓL

A természettudományos tantárgyak alulreprezentáltsága hosszú évek óta fennálló jelenség. Kedvezőtlen ezen csoportba tartozó tantárgyak helyzete, romlik a népszerűségük, a diákok nem szeretik, nehezen tanulják, a tanárok pedig már előre sejtik, hogy az újabb gyerekseregek körében sem fog kedvencé válni az általuk tanított természettudományos tantárgy.

A természettudományos tantárgyak esetében alapvető problémát jelent a mennyiség és a minőség kettőssége (Ledbetter 1993, Vosniadou és Ioannides 1999). A túl nagy mennyiségű tananyag a minőség rovására megy, nem történik meg a tudástranzfer, aminek következtében a tanulók a gyakorlati életben nehezen alkalmazható, tehetetlen tudáshoz jutnak (Bereiter 1984, Csapó – B.Németh 1995). A tananyag túlzott absztraktivitása folyamatos kudarcélményeket fog eredményezni (Chrappán 2001, Csapó 2002, Csikos 2010), amiből kifolyólag motiválatlanságot, érdektelenséget generál. Az egész folyamat középpontjában a felsoroltak ellenére mégis a tanárok állnak, mivel tőlük függ a tanítás, tanulás sikeressége (McKinsey és Company 2007).

A természettudományos tantárgyi attitűdre vonatkozólag hazai (Ballér 1973, Báthory 1989, Orosz 1992, Csikos 2012) és nemzetközi viszonylatban (TIMSS és PISA vizsgálatok) is számos kérdőíves felmérés irányult már, illetve egy OTKA projekt keretében mi is végeztünk vizsgálatokat. Ezek célja az, hogy a természettudományos tantárgyakkal kapcsolatos problémák feltárásra, azután pedig megoldásra kerüljenek. Jelen vizsgálatunkban egy

OTKA kutatás keretei között zajló projekthez adunk adalékokat interjúk elemzésének a segítségével annak érdekében, hogy mélyebb összefüggéseket, személyes információkat, élményeket kapjunk a témához.

A vizsgálat célja és kérdései

Vizsgálatunk a *K-105262 sz. OTKA „Természettudományos tantárgy-pedagógiai kutatások újszerű, interdiszciplináris megközelítése”* című projekt része. Két fő célunk volt, egyrészt egy szintén általunk végzett önkitöltős kérdőíves felmérés eredményeit mélyíteni, másrészt a természettudományokhoz való általános viszonyulás megismeréséhez az iskolai élmények retrospektív feltárását elvégezni.

A fő kérdések ezt az egész OTKA projektet végigkísérik: milyen tényezők és hatások játszanak szerepet a tanulók természettudományoktól való elfordulásában, illetve milyen összefüggések vannak a természettudományokhoz való viszony, a pedagógus személyisége, az általuk alkalmazott tanítási módszerek, eszközök, a tanulási szokások és motiváló tényezők között. Ebben a tanulmányban is ezekre keressük a választ.

A vizsgálat mintája és módszere

Jelen vizsgálatunkban a személytelen kérdőívezésből kilépve a félig strukturált interjú módszerét alkalmaztuk, annak érdekében, hogy mélyebb összefüggéseket tárjunk fel a természettudományos attitűdökre vonatkozóan.

Az interjúkat összesen 113 felsőoktatásban tanuló hallgatóval készítettük el. A megkérdezettek többsége a Debreceni Egyetem valamely szakának hallgatója volt, amely elsősorban abból adódott, hogy az egyetem hallgatói végezték a terepi munkálatokat kortárs ismerőseik körében. A szakok szempontjából a minta heterogenitása figyelhető meg. 34 fő tanul természettudományi, 28 fő bölcsészettudományi, 12 fő műszaki tudományi, 9 fő agrár-, gazdaságtudományi, 7 fő egészségügyi és 5-5 fő informatikai

illetve állam- és jogtudományi területen. Volt néhány művészeti specializációjú megkérdezett is, őket viszont már nem bontottuk külön.

Az interjú 16 kérdésből állt, melyek között szerepelt a szociális háttértényezőkre, illetve a természettudományos tantárgyi attitűdre vonatkozó blokk. Utóbbiban kaptak helyet a tantárgyak megítélését, az ismeretek felhasználhatóságát, az órák, számonkérések menetét, hangulatát, az alkalmazott módszereket feltáró kérdések. Fontos volt, hogy az általános és középiskolás élmények közötti különbségek is a felszínre kerüljenek, s velük együtt olyan élmények, személyes tapasztalatok, történetek, amelyek a kérdőíves felmérés során nem derültek ki, valamint kértük, hogy javaslatokat is fogalmazzanak meg arra irányulóan, hogy a pedagógusok hogyan javíthatnának a természettudományos tantárgyak helyzetén.

Arra, hogy milyen problémák csúcsosodnak ki a félig strukturált interjúk kezdeti elemzése, pongyola megfogalmazással élve „lefölözése” alapján, a tanulmány további részében fogunk kitérni. A fent említett interjúkérdések mindegyikére nem fogunk választ adni, a legfontosabb eredményeket emeljük ki, de már ezek is elegendőek lesznek ahhoz, hogy a fő problématerületek megjelenjenek.

A természettudományos tantárgyak megítélése

Az egyik kérdés az volt, hogy milyen szóval jellemeznék a természettudományos tantárgyakat, ha erre egy szót kellene használni. A 113 főből 72 volt, aki tudott is egy szót mondani, a többiek nem tudták ilyen

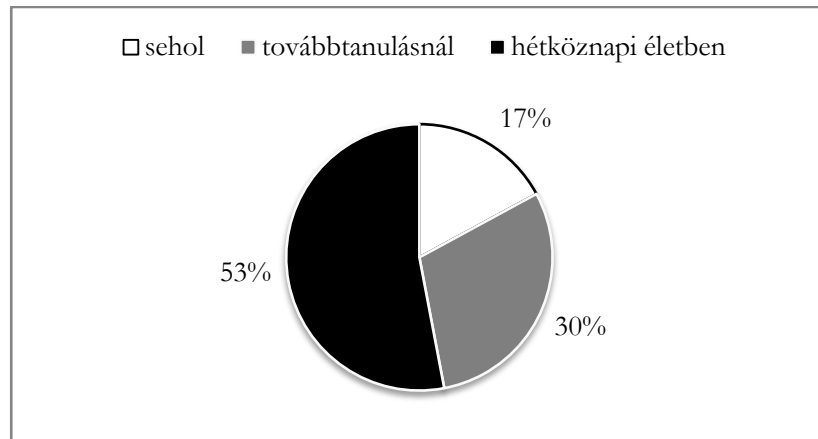
módon megragadni, hanem elkezdtek kifejtteni a véleményüket. A 72 jellemzőt egy szófelhőn ábrázoltuk (1. ábra)



1. *ábra:* A természettudományos tantárgyak jellemzése egy szóval szófelhőn megjelenítve

A betűk mérete az ábrán jelöli egyben a szavak gyakoriságát is, amelyből kiderül, hogy a megkérdezettek nagyobb hányada pozitív jelzővel vagy semlegesen illeti ezt a tantárgycsoportot. Az „érdekes, fontos, szerettem, jó” pozitív jelzők, melyek mellett a negatívnak minősülő nehéz és távoli szavak sem a legnagyobb ellenállást és utálatot fejezik ki. Az összes megjelenő jelző közül mindössze kettő, a „borzasztó” és az „utálat” fejeznek ki teljesen elforduló attitűdöt, míg a többi esetben inkább a nehézségre utalnak a szavak. Úgy gondoljuk, hogy ez már önmagában egy jó kiindulópont lehet, mivel nem egyöntetűen rosszként emlékeznek az alanyok a közoktatásban eltöltött idejük alatt ezekre a tantárgyakra.

Kíváncsiak voltunk arra is, hogy a természettudományos órákon szerzett ismereteiket tudták-e hasznosítani a hallgatók, és ha igen, milyen területen (2. ábra).



2. ábra: Az ismeretek hasznosításának megnevezett területei

A diagram azt ábrázolja, hogy milyen fő területek jelentek meg a természettudományos órákon tanultak hasznosíthatósága esetében. A teljes minta 17 %-a, 20 fő volt, aki azt mondta, hogy sehol nem tudja hasznosítani a természettudományos ismereteket, ami úgy gondoljuk, soknak számít, s egyben elkeserítő is a tény, hogy a megkérdezettek majdnem egy ötödének használhatatlannak tűnik ez a tudományterület az általános és középiskolás élményei alapján. Az, hogy a továbbtanulás megjelent (30 %, 35 fő), nem okozott meglepetést, mivel a kötelező érettségi tantárgyak között szerepel a vizsgálatunkban általunk természettudományos tantárgyakhoz sorolt matematika, valamint az alanyok között voltak a felsőoktatási tanulmányaikat természettudományos szakon folytatók is. Azt pedig feltételeztük, hogy lesznek, akik a természettudományos ismereteket használják a hétköznapi

életben is, ami be is igazolódott (53%, 62 fő), és ami arra enged következtetni, hogy a tudástranszfer nem teljesen sikertelen a közoktatásban. Azt, hogy milyen mélységben történik meg, a következő néhány példa szemlélteti, bár az interjúk alapján kirajzolódó kép nem támasztható alá statisztikai adatokkal. Legtöbben azt mondták, hogy az emberi test működésének megértéséhez, egészséges életmód kialakításához, fenntartásához tudják használni a biológia órán szerzett ismereteket. A földrajzi tudásukat az utazások, kirándulások során a tájékozódáshoz hívják segítségül, a kémia, fizika órákon tanultak pedig a háztartásokban jelentenek útmutatót. Olyan egyszerű példákat említettek, mint: az égő olajra nem öntünk vizet, az ecet oldja a vízkövet, a hypót és a klórt nem szabad összeönteni, mert mérgező gázok szabadulnak fel vagy hogyan kerülhetjük el az áramütést. A matematika esetében az alapműveletek és a logikai gondolkodás a leggyakoribbak, de néhány alany humoros megjegyzéseket is tett (pl.: a tej árának lederiválása). A fizika kapcsán pedig szintén szellemes válasz érkezett: „a gravitációt ki nem használja?” (19 éves ápoló szakos nő).

A természettudományok összességében véve a természet ismeretéhez, a beszélgetésekhez, a műveltségi vetélkedők, keresztrejtvények megfejtéséhez jelentek meg még kapaszkodóként. A kiemelt példák mellett természetesen voltak mások, a leggyakoribbakat és legszínesebbeket emeltük ki. Ezek alapján pedig azt lehet mondani, hogy a tudástranszfer változó mélyégekben jelenik meg, de mindenképp pozitívum, hogy az alanyok több mint fele úgy hagyta el a középiskolát, hogy a természettudományos tananyag egy részét át tudja ültetni a gyakorlati életbe.

Az egyik kérdés arra vonatkozott, hogy a megkérdezett melyik természettudományos tantárgyat kedvelte a legjobban és a legkevésbé. Egy statisztikai rangsor felállítása azért nem lehetséges, mert a válaszadás nem azonos módon történt. Volt, aki sorba rendezte a tárgyakat, volt, aki a legjobban, legkevésbé kedveltet nevezte csak meg, volt, aki különbséget tett

az általános és a középiskola között és volt, aki nem. Egy kép azonban körvonalazódik ez esetben is, amely illeszkedik a köztudatban, valamint a korábbi vizsgálatokban kirajzolódotthoz. Legjobban a biológiát és a földrajzot szerették, legkevésbé pedig a fizikát és a kémiát. Továbbá megállapítható még, hogy a kémia és a fizika kevésbé vannak alulreprezentált helyzetben az általános iskolában, mint a középiskolában.

Arra vonatkozólag, hogy az órák hogyan, milyen hangulatban teltek, milyen módszereket, eszközöket alkalmazva, először is szeretnénk néhány idézetet közzé tenni az interjúkból:

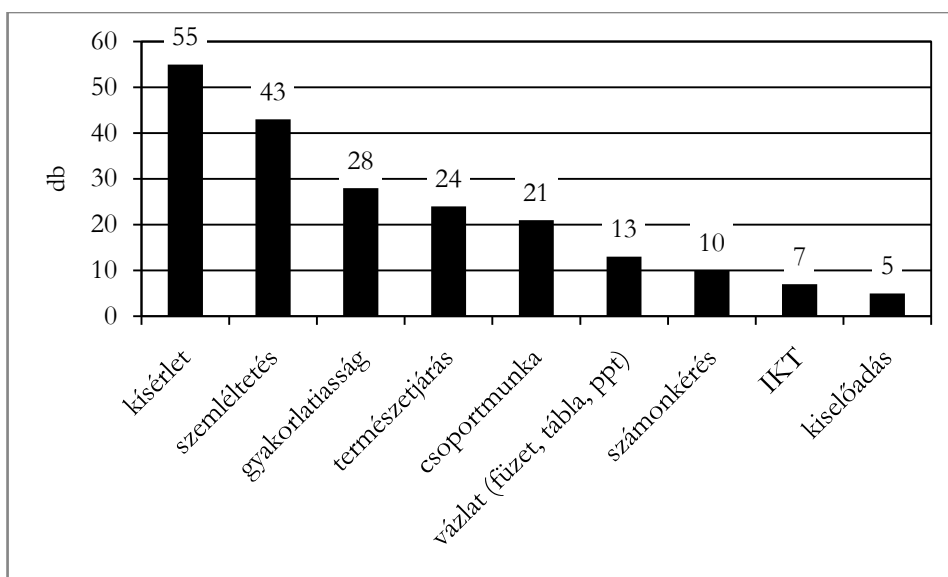
- „... volt egy kémiatanárnő ... fegyelmezni se tudott annyira, és hát ezt eléggé kihasználták, volt hogy egész papírgalacsinhábórúkat vívtunk” (20 éves informatika szakos férfi)
- „a másoljátok le a ppt diákat mondat hangzott el a legtöbbit” (20 éves gazdasági informatika szakos nő)
- „Tankönyvből meg saját jegyzetből, ugye amit ők hm, legalább negyven éve írtak, azt adják még mai napig le, ez így van. Nem is értem minek kell egy tanárnak annyit készülni az órájára. Megcsinálta mikor végzett a kis diplomájával és elkezdett dolgozni, és azóta ugyanazt az anyagot adja le. Ugyanolyan szárazon, mint akkor.” (20 éves biológia szakos nő)
- „a kémia teremben szigorúan meg volt tiltva, hogy bármihez is hozzányúljunk, olyan rossz állapotban volt minden” (21 éves igazgatásszervező szakos nő)
- „Egyszer volt ilyen tanulókísérlet kémiából, de az tanárnőnek nem tetszett, mert sokmindent eltörtünk.” (21 éves kémia-matematika tanár szakos nő)

- „Amúgy így visszagondolva, nem is egyszerű ez a kísérletezés... mert mégis hogyan oldja meg a tanár, hogy mondjuk a 25 diákból (de persze lehet ez akár 30 is) mindenki aktív lehessen...?” (25 éves germanisztika, pedagógia szakos nő)

A kiemelt idézetek alapján egyben a fő problémák is kirajzolódnak. Alapvető gondot okozhat a fegyelmezetlenség, a tanóra akadálytalan lefolyásának a hiánya, amikor a diák számára nem teremődik meg az a környezet, amelyben a figyelmé zavartalan lehet. A szemléltetés szempontjából általános jelenség lehet az eszközállomány hiánya, elavultsága, amely a későbbiekben majd az oly fontosnak megjelölt kísérletezés előtt jelent alapvető akadályt. Felmerül viszont az a gondolat is, miszerint nem is olyan egyszerű megoldani azt, hogy az osztály minden tagja hozzájuthasson a tapasztalati úton történő tanuláshoz. Kísérletek leggyakrabban fizikából és kémiából voltak, de csak 17 fő mondta, hogy tanulói kísérletekre is sor került. A kísérletek hiányának fő okaként az anyag-, idő-, vagy ami méginkább elszomorító, a kedvhiány jelent meg. Nemcsak a kiragadott idézetekben szerepel, hanem az interjúk nagyobb hányadában, hogy a tanórák nagyrészt frontálisan, a diktálásnak, másolásnak a tananyagrögzítés szempontjából biztos módszerével élve zajlottak, anélkül, hogy egy mélyrehatóbb magyarázat vagy a megértés felderítése, esetleg az interakció túlsúlyba kerülése megtörtént volna.

A számonkérésekre és ezzel együtt arra is kitértünk, hogy mi okozott nehézséget a természettudományos tantárgyak tanulásában. A számonkérések többnyire írásban, kevésbé szóban történtek, s pozitívum, hogy kevés esetben hangzott el, hogy rettegéssel telve jött el a tudásról való számadás pillanata. A tananyag elsajátításában mégis sokszor mutatkoztak nehézségek, amelyek a számolásokból, a logikai kapcsolatok megértéséből és a tananyag tömörségéből, szárazságából fakadtak.

Kértük az interjúalanyokat, hogy fogalmazzanak meg öt javaslatot a természettudományos tantárgyakat tanító tanárok számára, amelyekkel sikeresebbé tehetnék a tárgyaikat. Ezeket alapvetően a saját tapasztalataik, a náluk megvalósuló vagy hiányzó elemek alapján fogalmazták meg. A javaslatokat két nagy csoportba sorolhatjuk, az egyikbe a módszertani kultúrára vonatkozó, a másikba a pedagógus attitűdbeli tulajdonságaira vonatkozó eszközök, jellemzők tartoznak (3. ábra)

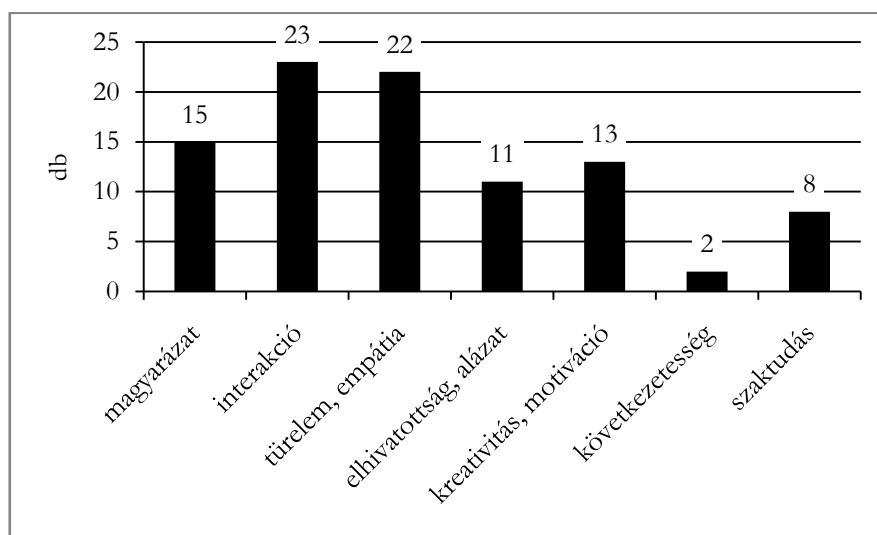


3. ábra: Az interjúkban megnevezett módszertani javaslatok

A diagramról leolvasható, hogy legtöbben a kísérleteket illetve a szemléltetést nevezték meg. Külön csoportba kerültek az IKT eszközök, amelyek alatt csak a különböző alkalmazásokat, weoldalakat, interaktív táblát értjük. Meglepő volt számunkra, hogy a digitális technológia adta új vívmányok a teljes mintához képest elenyésző mértékben kerültek

megnevezésre, míg a ppt jóval többször, de csak a hagyományos frontális vázlatíratás funkciójának számítógéppel történő megvalósításaként. A módszertani kultúra szempontjából fontos javaslat a természetjárás, kirándulások, terepgyakorlatok, rövid séták alkalmazása annak érdekében, hogy amit csak lehet, a természetben, vagyis a közvetlen szemléltetés módszerével élve ismerjenek meg a diákok erősítve ezzel a tapasztalati úton történő tanulás útját. Szintén egy nagyon fontos elvárás a tananyag gyakorlatiasabbá tétele: „Gyakorlatiasabb órák jók volnának. Elérni, hogy a diákok értsék, és ne csak magolják a tananyagokat.” (23 éves nemzeti gazdálkodás alapszakos férfi). Így hatékonyabban történhet meg a tudástranszfer, csökkenhet az ismeretek absztraktivitása, a diákok pedig a mindennapi élethez közelebb álló tudásanyagot kaphatnak.

Felmerülhet a kérdés, hogy csupán ennyi lenne-e a kulcs. Több kísérlet, szemléltetés, gyakorlatiasabb magyarázat, példák, és máris sikeresebbek lesznek a természettudományos tantárgyak? (4. ábra)



4. ábra: Az interjúkban megnevezett tanári tulajdonságok

A módszertani kultúra mellett kiemelkedő fontossággal bír a tanárok személye is, ahogyan azt a McKinsey jelentésekben is megfogalmazták (McKinsey és Company 2007), mivel a tanítás minősége meghatározza a tanulás minőségét. Lehetnek tehát nagyon változatos módszerek a tanórán, ha a tanár attitűdbeli tulajdonságai rontják a minőséget. Leghangsúlyosabban az interakció jelenik meg a javaslatok között, amely részben a módszerekhez kapcsolódik, viszont a tanár hozzáállásán múlik. Fontos, hogy a frontális keretek közül kilépve, a tanulókat bevonva, szerepeltetve őket, a válaszaikat, ötleteiket beépítve történjen a tananyag közös feldolgozása. A magyarázatok is kiemelkedő helyet kaptak felhívva arra a figyelmet, milyen nagy szükség is van az új ismeretek megértéséhez a logikusságra, jól érthetőségre. Érdekes, hogy a nagy szaktudás a minta kis részénél jelent meg, aminek háttérében az állhat, hogy kevesen kérdőjelezik meg a tanárok biztos szaktudásának meglétét. Szintén a tanártól függ, hogy mennyire épít a diákok kreativitására, ő maga mennyire kreatív, amelynek segítségével a tananyag gyakorlatiassá tételének valószínűsége is növekedhet, illetve a motiváció, amely a tanulási folyamat egyik kulcsa, is könnyebben felébreszthető és fenntartható. Ezek mellett pedig nagy jelentőséggel bírnak a személyes jellemzők is, mint a türelem és az empátia, amelyek a második legtöbbször fogalmazódtak meg, és amelyek emberileg viszik közelebb a pedagógust a diákhoz, ennek nyomán pedig nőhet a természettudományos tantárgyak iránti tanulási kedv is, mivel a tanár személye lehet egyben egy külső motivációs tényező is. A hitelesség, amelynek háttérében az elhivatottság, alázat, következetesség áll megint csak mint embert tehetik elfogadottabbá a pedagógust. Látható, hogy a javaslatok között olyan attitűdök, módszerek, eszközök szerepeltek, amelyek reális elvárások

lehetnek a pedagógustársadalom felé, s amelyek véleményünk szerint többé-kevésbé felfedezhetőek a mindennapok gyakorlatában is. A kérdés azonban továbbra is fennáll: ha a tanárok alkalmazzák ezeket a módszereket, eszközöket, az interakcióra alapozva magyaráznak elhivatottságról, magas színvonalú szaktudásról tanúskodva, illetve a diákokkal türelmesek, megértőek, akkor máris kezd feloldódni a természettudományos tantárgyak „mumus” szerepe?

A javaslatok között szerepelt kettő, amely a két fő csoportba be nem sorolható tartalmazott:

- „Küzdeni kellene a tananyag reformért. Ugye mindig azt hallja az ember, hogy nagyon sok az anyag. Ebben van valami.” (21 éves történelem-magyar tanár szakos férfi)
- „Hát először is egy erős tananyag szelekció ráférne, mert szerintem nagyon sok olyan dolgot tanítanak meg, ami egy idő múlva elszáll” (27 éves angol-francia tanár szakos nő)

Mindössze ez a két idézet szól arról, hogy a túl sok és túl száraz tananyag kerüljön átalakításra, ami talán a fentebb megjelölt kérdésekben is előrelépést szolgáltatna.

Összegzés

Összegzésképp megállapítható, hogy az interjúk elemzése során megfogalmazódott néhány következtetés, amelyek közelebb visznek bennünket a természettudományos tantárgyakkal kapcsolatos problémák feltárásához. Több probléma is megjelenik, de most megfordítjuk a sorrendet, a tanárokat már egyből a középpontba helyezzük, mivel az egész tanítási-tanulási folyamat az ő kezükben van. A megkérdezettek élményei alapján kiderült, hogy a módszertani sokszínűség tekintetében vannak hiányosságok a túlnyomórészt frontális tananyagközlés mellett, az pedig, hogy mik kerülnek alkalmazásra, a pedagógusokon múlik. Fontos

javaslatként jelent meg a módszertani kultúra fejlesztése és a szemléltetés mellett a tananyag gyakorlatiasabbá, hasznosabbá tétele a tudástranszfer elérése érdekében. Nagy súlya van az órák hangulatának, a tanár-diák viszonyoknak is, amely a javaslatok között szintén szereplő személyiség- és attitűdbeli jegyek segítségével változik. Mindkét tekintetben a tanárok kezében van a kulcs, azonban a már fentebb felmerülő kérdések továbbra sem kerülnek teljes egészében megválaszolásra. Valószínűleg a természettudományok sikerességének a változásához szükség lenne a tananyag átkonstruálására is, viszont ennek alátámasztása, és a problémák megoldásához való közelebb kerülés további vizsgálataink tárgyát képezik.

Felhasznált irodalom

- Ballér Endre (1973): Tanulói attitűdök vizsgálata. *Pedagógiai Szemle*, 23/ 7-8: 644-657.
- Báthory Zoltán (1989): Tanulói kötődések vizsgálata négy tanulói korosztály körében. *Pedagógiai Szemle*, 39/12: 1162-1172.
- Bereiter, Carl (1984): How to keep thinking skills from going the way of all frills. *Educational Leadership*, 42: 75-77.
- Chrappán Magdolna (2001): Körkérdés a természettudományi nevelésről II.: a természettudományos képzésről. *Új Pedagógiai Szemle*, 51./ 10: 66-76.
- Csapó Benő - B. Németh Mária (1995): A természettudományos ismeretek alkalmazása: mit tudnak tanulóink az általános és a középiskola végén?. *Új Pedagógiai Szemle*, 8: 3–11.
- Csapó Benő (2002): Iskolai osztályzatok, attitűdök, műveltség. In: Csapó Benő (szerk.) *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest.

- Csíkos Csaba (2012): Melyik a kedvenc tantárgyad? - Tantárgyi attitűdök vizsgálata a nyíltvégű írásbeli kikérdezés módszerével. *Iskolakultúra*, 22/1: 3-13.
- Csíkos Csaba (2010): A PRIMAS projekt. *Iskolakultúra Online*, 1: 4-12.
- Ledbetter, Cynthia E. (1993): Qualitative comparison of students' constructions of science. *Science Education*, 77: 611–624.
- McKinsey–Company (2007): How the world's best-performing school systems come out on top.
- Orosz Sándor (1992): Tantárgyi attitűd és tantárgyi habitus. *Iskolakultúra*, 3-4: 38-45.
- Stella Vosniadou - Christos Ioannides (1999): A fogalmi fejlődéstől a természettudományos nevelésig – Egy pszichológiai megközelítés. *Iskolakultúra*, 9/ 10: 18–32.