

A fizika tantárgy helyzete egy vizsgálat tükrében

Az Országos Közoktatási Intézet szervezésében lebonyolított tantárgyi obszervációs munkálatok folytatásaként 2003 szeptemberében kérdőíves adatgyűjtést végeztünk 200 különböző típusú (6 és 8 osztályos gimnázium, 4 osztályos gimnázium, szakközépiskola és szakiskola) középiskola bevonásával az ország minden tájáról. A fizika tantárggyal kapcsolatban összesen 155 iskola véleménye érkezett vissza. A korábban, 2002-ben, általános iskolai tanárok közt készített hasonló jellegű felmérésben 152 kolléga válaszait elemeztük, melynek legfontosabb megállapításai az Iskolakultúra 2004/1-es számában olvashatók. Az új adatok fényében tovább árnyaljuk a képet, illetve összehasonlításokat teszünk.

A megkérdezett iskolák közt 37 olyan iskola van, amelyikben csak egyetlen fizika-tanár tanít, ez 23,9 százaléka a megkérdezett iskoláknak. A vizsgálatba bevont 13 szakiskola mindegyike ilyen. Budapestről 40 iskola (25,6 százalék) vett részt a felmérésben. A megkérdezett iskolák közül 54-ben van egy-két olyan kolléga, aki főiskolai végzettségű. Ők főleg vidéken, kisebb településeken tanítanak szak-, illetve szakközépiskolákban. A felmérés során kapott adatokat többféle szempont (például iskolatípus, településtípus) szerint is elemeztük. Ahol szignifikáns összefüggésekre bukkantunk, ott azt külön jelezzük.

A középiskolai tanárokat is megkérdeztük arról, hogy véleményük szerint vajon mennyire tarthatják fontosnak az ő tantárgyát a szülők és a gyerekek. A középiskolában tanító fizikatanárok szerint a fizikát a szülők $2,92 \pm 0,71$ -ra értékelnék. Az általános iskolai tanárok szerint a szülők $3,28 \pm 0,73$ -ra. Vagyis a középiskolai tanulók szülei, a tanárok véleménye szerint, kevésbé tartják fontosnak a fizikát. Az eltérés szignifikáns.

A fizikatanárok szerint a középiskolában tanuló gyerekek $2,64 \pm 0,73$ -re értékelik a fizikát. Az általános iskolai kollégák szerint viszont $3,23 \pm 0,70$ -ra. Sajnos ez is csökkenő tendenciát mutat, a kollégák által becsült szülői véleményekhez hasonlóan itt is szignifikáns a különbség. A tanárok véleménye szerint egyetlen egy olyan gyerek sincs, aki „nagyon fontos”-nak tartaná a fizikát, hiszen nem adtak 5-ös választ. (1. táblázat)

1. táblázat

	Általános iskola	Az összes tantárgy átlaga az általános iskolában	Középiskola	Az összes tantárgy átlaga a középiskolákban
Szülők	3,28	3,53	2,92	3,34
Gyerekek	3,23	3,60	2,64	3,17

Az adatok alapján sajnos az is megállapítható, hogy a tantárgy megítélése a gyerekek becsült véleménye szerint erőteljesebben romlik, mint a szülők becsült véleménye. Ez pedig nem kedvező tendenciát jelez előre a tantárgy vonatkozásában. Vagyis számítani

lehet arra, hogy a későbbiekben a mostani középiskolások gyerekei esetleg még kevésbé fogják kedvelni a fizikát.

A tantárgyi megítélés minden tantárgy esetében romlik, de eltérések vannak ennek mértékében. A fizika esetében drámainak nevezhető. Hiszen már eleve nem is kezd jól, de még abból is sikerül visszaesni.

Vagyis a fizikának mint iskolai tantárgynak jelentős megújulásra kell, kellene keresztülmennie az elkövetkezendő években, ha nem akarjuk azt, hogy a további modernizációs folyamatokban még jobban visszaszoruljon a tantárgy! Át kell gondolni a fizikatanítás céljait, feladatait, módszereit.

A fent említett adatok értelmében különösen érdekesek a következő kérdésekre kapott válaszok. (2. táblázat) Az általános iskolai kérdőívünkhöz hasonlóan a középiskolában tanító kollégákat is megkérdeztük arra vonatkozóan, hogy mennyire elégedettek a fizikából tanítandó témakörökkel. Melyeket kellene szerintük bővíteni, szűkíteni, esetleg teljesen elhagyni, vagy netán újként bevenni az oktatásba. Sajnos a kollegák nem voltak közlékenyek, mindössze harmadrészüket foglalkozott egyáltalán a kérdéssel. Ennek minden bizonnyal az lehet az oka, hogy a fizika tantárgy keretei közt tanítandó témakörök, azok tárgyalásának mélysége hosszú évtizedek óta alig változott. Valószínűleg ezért nem is merül fel a kollegákban semmiféle változtatási igény. Így szokták meg, esetleg már őket is így tanították. De így nehéz lesz a tantárgyat megújítani!

2. táblázat

Néhány vélemény	%
Atomfizika bővítése	5,2
Csillagászat bővítése	3,9
Elektromosságtan szűkítése	3,2
El kellene hagyni a merev testek tárgyalását	1,9
Több gyakorlati vonatkozás kellene	1,9
Több fizikatörténet kellene	1,9

Érdeklődtünk a kollégáktól arról is, hogy mennyire tudják érvényesíteni szaktanári munkájukban a NAT közös követelményeiben (kereszttantervként) megfogalmazottakat. Az alábbi táblázat első oszlopában az szerepel, hogy a tanárok szerint a fizika tantárgy mennyire ad lehetőséget a NAT közös követelményeiben megfogalmazott követelmények érvényesítésére! Majd a következő oszlopban az ötfokú skálán az, hogy tanóráikon átlagosan mennyire tudnak élni az első oszlopban jelzett lehetőséggel! A következő válaszok születtek. (3. táblázat)

3. táblázat

Kereszttantervi követelmény	Lehetőség %-ban	Átlag	Szórás
Tanulás	49	3,63	0,75
Környezeti nevelés	32	3,54	0,81
Kommunikációs kultúra	29	3,17	0,77
Pályaorientáció	34	3,12	0,95
Kapcsolódás Európához és a nagyvilághoz	21	2,84	0,86
Testi, lelki egészség	16	2,52	0,94
Hon- és népismeret	12	2,40	0,99

A kereszttantervi követelmények megjelenése a fizikaórákon

Sajnos megállapítható, hogy a fizikatanárok csak kevésbé tudják érvényesíteni a kereszttantervi követelményeket. A legjobban a környezeti nevelés és a tanulás témakörében tudnak fejleszteni a fizikatanárok, de a többi terület sajnos nem igazán hangsúlyos a fizikaóra-

kon. A tanároknak csak nem egészen a fele válaszolt egyáltalán kérdéseinkre. Az eredmények fényében persze felmerül a kérdés, hogy ha több fizikaóra lenne, akkor a tanárok jobban tudnák a gyerekeket fejleszteni a minden tantárgy számára előírt fontos területeken?

Érdeklődtünk a tanároktól a tankönyvválasztékkal kapcsolatban is. A tanárok jelentős része megfelelőnek, sőt bőségesnek tartja azt. Tehát ilyen jellegű fejlesztésre igazából nincs szükség. Ez hasonló az általános iskolai tanárok véleményéhez. Ott a megkérdezettek mindössze 5 százaléka tartotta egyik lehetséges fejlesztési területnek a tankönyvválaszték bővítését. Ez azért érdekes, mivel ilyen jellegű fejlesztések történnek a legnagyobb mértékben. A tankönyvkiadással foglalkozó cégek is fontosnak tartják, hogy lehetőleg minden tantárgyhoz kapcsolódóan külön tankönyvsorozatuk legyen.

Érdeklődtünk arról is, hogy miként vannak megelégedve a tanárok a tankönyvön kívüli taneszközüválasztékkal. Adataink alapján azt mondhatjuk, hogy a tanárok már közel sem annyira elégedettek, mint a tankönyvek esetében. Az általános iskolai tanároktól megkérdeztük azt is, hogy milyen jellegű taneszközök fejlesztését tartanák fontosnak, amire 35 százalékban azt válaszolták, hogy még több kísérleti eszközökre lenne szükségük. Ilyen jellegű problémára a jelen kérdőívre adott válaszok elemzésekor nem bukkantunk.

Didaktikai, módszertani vonatkozások

Felmérésünkben arról is érdeklődtünk a kollégáktól, hogy milyen gyakran alkalmaznak különböző munkaformákat óráikon (4. táblázat): „Kérjük, jelölje az ötfokú skálán a megfelelő szám bekarikázásával, hogy az alábbi tanulásszervezési formákat milyen gyakran alkalmazza oktató- nevelő munkájában!”

4. táblázat

<i>Tanulásszervezési formák</i>	<i>Középiszkolai eredmények</i>	<i>Általános iskolai eredmények</i>	<i>A különbség</i>
Tanári magyarázat	4,62	4,61	Azonos
Frontális osztálymunka	4,29	4,08	Szignifikáns ↑
Önálló tanulói munka	3,63	3,02	Szignifikáns ↑
Differenciálás	3,15	3,41	Szignifikáns ↓
Csoportmunka	2,78	3,31	Szignifikáns ↓
Pármunka	2,14	2,70	Szignifikáns ↓
Projekt módszer	1,99	2,52	Szignifikáns ↓
Terepmunka	1,54	1,79	Szignifikáns ↓

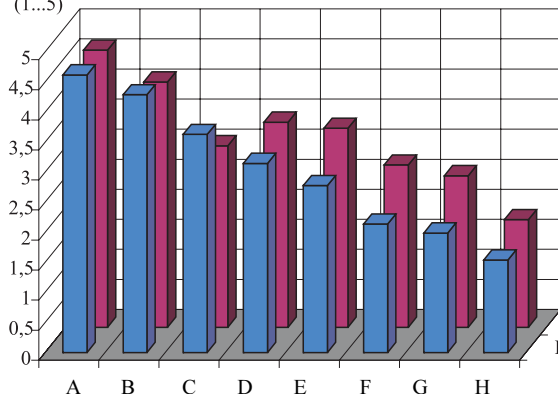
Az eredmények (1. ábra) alapján megállapíthatjuk, hogy a kollégák nagy része igen ritkán alkalmaz korszerű munkaformákat. A csoportmunkát 81 százalékuk soha, vagy legfeljebb néha alkalmazza. Az is látható, hogy a középiszkolai tanárok még az általános iskolai kollégáknál is gyakrabban alkalmazzák a frontális óravezetést és ritkábban a különböző kollektív munkaformákat. Ellenben szignifikánsan többet foglalkoztatják a tanulókat különböző önállóan megoldható feladatokkal.

Kíváncsiak voltunk arra is, hogy a tanárok milyen jellegű tanulói produktumokat értékelnek. Ezt célozta a következő kérdés: „Jelölje az ötfokú skálán a megfelelő szám bekarikázásával az alábbi táblázatban, hogy milyen tanulói produktumok alapján értékeli/ osztályozza növendékeit!”. (5. táblázat)

A válaszokból (2. ábra) az abszolút hagyományos értékelési formák túlsúlya látszik, a különböző dolgozatoké, majd a szóbeli feleleté. Az önálló feladatmegoldások, esetleg házi dolgozatok szerepe kisebb, és jelentősen elmaradnak a lehetőségektől a különböző gyakorlati produktumok értékelései. Pedig a fizika esetében lenne rá lehetőség, sőt kifejezetten szükséges is lehet egy-egy gyakorlati téma (kísérletek stb.) feldolgozása során.

Alkalmazott fomák

(1...5)



A – Tanári magyarázat

B – Frontális osztálymunka

C – Önálló tanulói munka

D – Differenciálás

E – Csoportmunka

F – Pármunka

G – Projektmódszer

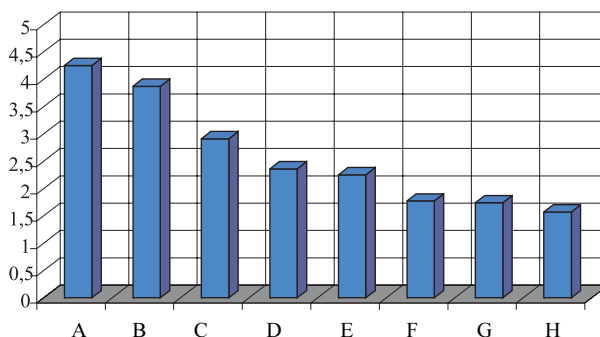
H – Terepmunka

1. ábra. Tanulásszervezési formák

5. táblázat

<i>A fizikatanárok által értékelt tanulói produktumok</i>	<i>Átlag</i>	<i>Szórás</i>
Dolgozat, röpdolgozat	4,25	0,67
Szöbeli felelet	3,87	0,83
Házi dolgozat, önálló feladat	2,91	0,95
Teszt	2,36	1,09
Egyéb, éspedig:	2,25	1,35
Gyakorlati produktum (pl. művészeti vagy technikai alkotás)	1,77	0,85
Projektmunka produktuma	1,74	0,83
Számítógépes (online) feladatok	1,57	0,76

Fontosság (1...5)



A – Dolgozat, röpdolgozat

B – Szöbeli felelet

C – Házi dolgozat, önálló feladat

D – Teszt

F – Egyéb, éspedig:

F – Gyakorlati produktum

G – Projektmunka produktuma

H – Számítógépes (online) feladatok

2. ábra. A fizikatanárok által értékelt tanulói produktumok

A gyerekek közül sokan esetleg nehezen tudnak szóban vagy írásban megnyilatkozni, de remek gyakorlati érzékük van, például kísérletezésnél vagy valamilyen produktum otthoni előállítására. Ne gondoljuk azt, hogy ezekkel a tevékenységekkel nem tanul a gyerek! Sőt, valójában a fizika kifejezetten olyan tudomány, ahol az elméleti megfontolásoknak éppen a gyakorlati vonatkozások esetében van jelentősége. Az ilyen, inkább gyakorlati érzékkel, mint verbális képességekkel rendelkező tanulókat ennek elismerésével lehetne motiválni a fizikatanulásra. Pedig az iskoláztatás ideje alatti sikerélmények meghatározóak lehetnek az egyén életében abban a vonatkozásban, hogy majd leendő felnőttként is hajlandó-e szükség esetén visszaülni az iskolapadba. A sokszínű értékelési rendszernek, az elsősorban a gyermeki sikerélményt biztosító tanári, elsősorban pozitív, a gyermeki fejlődést elősegítő megnyilvánulásoknak óriási szerepe van az élethosszig tartó tanulásra való felkészítésben, mely a mai iskola egyik fontos feladata.

A számítógép és könyvtárhasználat tanulságai

Az általános iskolai kérdőívhez hasonlóan, érdeklődtünk a tanárkollégáktól arról is, hogy milyen mértékben igénylik a tanulóktól a könyvtár- és számítógép használatát. A következő válaszok születtek:

A könyvtár használatát sajnos körülbelül csak annyira kívánják meg a gyerekektől, mint az általános iskolában tanító kollegák.

Általános iskolai fizikatanárok válasza: $2,63 \pm 1,05$

Középiskolai fizikatanárok válasza: $2,81 \pm 0,71$.

Az eltérés nem szignifikáns!

A többi tantárgy esetében is hasonló a helyzet, kivéve a magyart.

A számítógép használatának kérése a gyerekektől viszont, hipotézisünknek megfelelően, elterjedtebb a középiskolai kollegák között, bár még ez az érték is alacsonynak mondható.

Általános iskolai fizikatanárok válasza: $1,91 \pm 1,20$

Középiskolai fizikatanárok válasza: $2,64 \pm 0,83$.

Az eltérés szignifikáns.

A gimnáziumoknál kicsit jobb az átlag, ellenben a szakiskolák esetében szignifikánsan gyengébb, mindössze $1,92 \pm 0,90$.

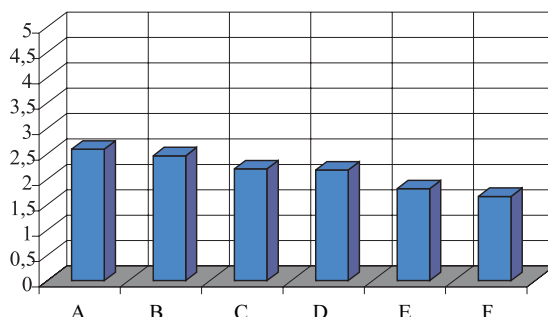
A többi tantárgy esetében is hasonló a helyzet, kivéve az informatika tantárgyat. Ennek minden bizonnyal az is oka lehet, hogy az iskolák a számítógépek jelentős részét az informatika tanteremben helyezik el, ahová csak az informatika órákon járnak be, más tantárgy nem igazán használhatja. A többi szaktanteremben, ha egyáltalán van, ritkán található számítógép, projektor még kevésbé, mely szükséges lenne ahhoz, hogy különböző bemutatásokhoz használni lehessen.

Kíváncsiak voltunk a számítógép különböző jellegű alkalmazási gyakoriságára az iskolai munkában. Ezt a célt szolgálta a következő kérdés „Kérjük, jelölje az ötfokú skálán a megfelelő szám bekarikázásával az alábbi táblázatban, hogy oktató munkájában mennyire használja az informatikai eszközöket!”. (6. táblázat)

6. táblázat

<i>Informatikai eszközök használata</i>	<i>Átlag</i>	<i>Szórás</i>
Szövegszerkesztő, táblázatkezelő	2,59	1,36
Internet	2,46	1,16
Kereskedelmi forgalomban vásárolt digitális taneszköz (pl. oktató CD-ROM)	2,20	0,99
Ingyenesen juttatott/ letölthető multimédia tananyag (pl. SULINET, ISZE)	2,18	0,87
Házilagosan készített digitális taneszköz	1,81	0,99
Prezentációkészítő (pl. PowerPoint)	1,66	1,07

Fontosság (1...5)



- A – Szövegszerkesztő, táblázatkezelő
 B – Internet
 C – Kereskedelmi forgalomban vásárolt digitális taneszköz (pl. oktató CD-ROM)
 D – Ingyenesen juttatott / letölthető multimédia tananyag (pl. SULINET, ISZE)
 E – Házilagosan készített digitális taneszköz
 F – Prezentációkészítő (pl. PowerPoint)

3. ábra. Informatikai eszközök használata

Az eredményeket látva (3. ábra) megállapíthatjuk, hogy valójában a kollégák alig használják ki a számítógép adta lehetőségeket oktatómunkájuk során. Legnagyobb mértékben a különböző szövegszerkesztő programokat használják, de valójában még ez is alacsonynak mondható. Szerencsére a tanárok is érzik lemaradásukat e téren, a továbbképzési igényeket firtató kérdéskor sok kolléga jelölte meg a számítógépes ismereteket.

Továbbképzések

Érdeklődtünk a tanároktól arról is, mely területeken érzik leginkább úgy, hogy továbbképzésre lenne szükségük. A következő válaszok születtek. (7. táblázat)

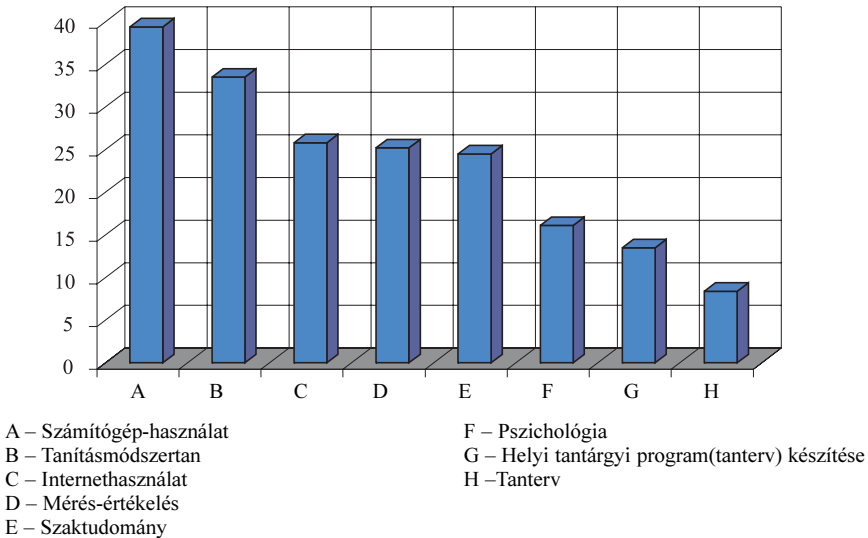
7. táblázat

<i>A fizikatanárok továbbképzési igényei</i>	%
Számítógép-használat	39,4
Tanításmódszertan	33,5
Internethasználat	25,8
Mérés-értékelés	25,2
Szaktudomány	24,5
Pszichológia	16,1
Helyi tantárgyi program(tanterv)készítése	13,5
Tanterv	8,4

Általánosságban elmondható, hogy a tanárok érdeklődőek, nyitottak az újdonságokra, majdnem mindegyik kolléga válaszolt a kérdésre. Különösen jó látni, hogy a számítógép és az Internet használata iránt is ilyen nagy az érdeklődés. Az általános iskolai kollégáknak sajnos csak néhány százaléka (6 százalék) érdeklődött e terület iránt.

A továbbképzési formák esetében érdekes, hogy míg az általános iskolai kollégák igen magas, 45 százalékban szeretnék bemutató órákat látogatni, addig a középiskolai kollégák ezt a lehetőséget csak 28,4 százalékban igényelnék. Inkább akkreditált tanfolyamra és posztgraduális képzésre járnának. Érdekesség az is, hogy a konferenciát csak 18,1 százalékban választották, pedig az évente megrendezésre kerülő Fizikatanári Anketók is

Igénybevett segédlet
a tanárok %-ában



4. ábra. A fizikatanárok továbbképzési igényei

akkreditált továbbképzésnek számítanak. Sajnos valóban évek óta csökken ezeknek a konferenciáknak a látogatottsága. Ennek nyilván több oka is van. Valószínűleg nem minden kollégának tudja az iskola kifizetni a rendezvény költségét, illetve esetleg nem akarják a kollégák az amúgy is rövid tavaszi szünet egy részét feláldozni.

Az alkalmazható tudás kérdése

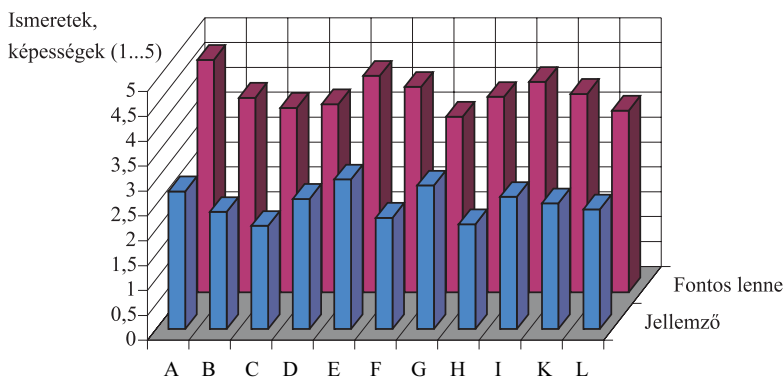
A következő két kérdéscsoportban a tanárok tanulókkal szemben támasztott elvárásait, és a tanulók a kollégák szerint megítélt képességeit vettük szemügyre. Ilyen jellegű kérdés szerepelt az általános iskolai kollégáknál is, melyet a középiskolai kollégák esetében árnyaltabban tettünk fel. Két hasonló kérdéssorozatot készítettünk. Az első kérdéssorozatban azt kértük, hogy osztályozzák mindkét oldalon, hogy azok a gyerekek, akik az adott középiskolában elkezdik a tanulmányaikat, mennyire rendelkeznek az alábbi ismeretekkel és képességekkel, illetve, hogy a kolléga szerint mennyire volna fontos, hogy rendelkezzenek ezekkel. (8. táblázat)

Amint az 5. ábrán látható, óriási különbség van a tanárok „vágyálmai” és a valóság között. És minden bizonnyal ez az a tény, mely oly sok probléma okozója. A tanárok egy része úgy gondolkodik, hogy ő azért nem tud eredményesen tanítani, mert nem megfelelő „gyerekanyag” áll rendelkezésére. Ez egyenes következménye annak, hogy a kollégák jelentős része nem tanult meg differenciált módon foglalkozni a gyerekekkel, amint arra a didaktikai részben rámutattunk.

Sokszor hallani olyan véleményt is, hogy egy kolléga csak az ő tantárgyából jó előmenetelt tanúsító gyerekekkel foglalkozik, úgy érzi, csak értük érdemes egyáltalán bemennie az órára. A többi gyerek csak „melegedni” jár az iskolába. Pedig velük is foglalkozni kell, különösen napjainkban, amikor a gyerekek nagyobb százaléka fog középiskolába járni! Nekik is kell megfelelő sikerélményt biztosítani, számukra megfelelő problémákat kitalálni. Ha a nehéz háttérű gyerekeknek, akár jóval kevesebbet is, de átad a pedagógus a tudásából, az legalább annyit ér, mint egy szigorú kiválasztási módszerekkel ös-

8. táblázat. Tanári elvárások és az iskolába belépő gyermek

Jellemző az iskolába jövő tanulók felkészültségére Átlageredmény	Ismeretek, képességek	Fontos lenne, hogy rendelkezzenek vele Átlageredmény
2,77±0,85	Magabiztos írni-olvasni tudás anyanyelven	4,67±0,57
2,36±0,78	Szilárd alapismeretek, szaktárgyi tudás	3,91±0,87
2,08±0,78	Gyakorlati számítások önálló végzése	3,71±0,81
2,62±0,77	Talpraesettség, gyors döntési képesség	3,78±0,74
3,01±1,00	Együttműködési képesség és hajlandóság	4,35±0,64
2,24±0,79	Problémamegoldó képesség	4,13±0,71
2,89±0,88	Számítógép használatának ismerete	3,53±0,85
2,11±0,79	Önművelés, a saját teljesítmény fejlesztése	3,93±0,77
2,66±0,83	Szöbéli, írásbeli, rajzos utasítás megértése	4,23±0,71
2,53±0,76	Önismeret	3,99±0,76
2,41±0,79	Társadalomban való tájékozódás képessége	3,65±0,79



- A – Magabiztos írni-olvasni tudás anyanyelven
 B – Szilárd alapismeretek, szaktárgyi tudás
 C – Gyakorlati számítások önálló végzése
 D – Talpraesettség, gyors döntési képesség
 E – Együttműködési képesség és hajlandóság
 F – Problémamegoldó képesség
 G – Számítógép használatának ismerete
 H – Önművelés, a saját teljesítmény fejlesztése
 I – Szöbéli, írásbeli, rajzos utasítás megértése
 J – Önismeret
 K – Társadalomban való tájékozódás képessége

5. ábra. Ismeretek, képességek

szeválogatott, jó képességű, kedvező családi háttérű gyerekekkel tanulmányi versenyeken eredményesen szerepelni!

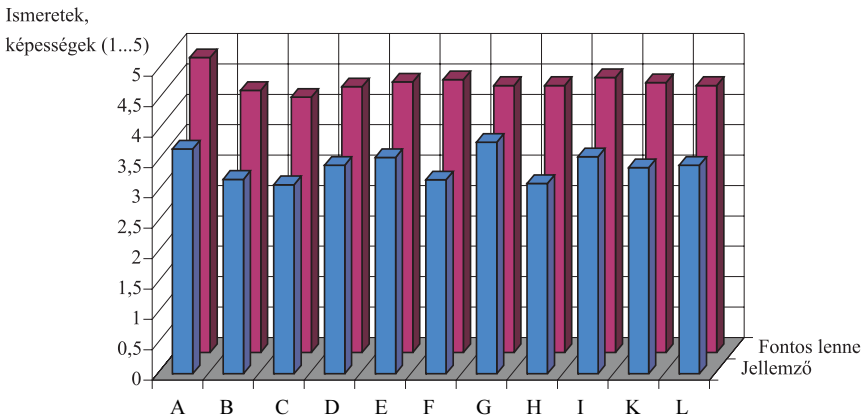
A második kérdéssorban ugyanazok az ismeretek és képességek szerepelnek, de a kollegáknak most azt kellett megítélnie, hogy mennyire rendelkeznek ezekkel az iskolájukat befejező gyerekek. (9. táblázat)

A 6. ábrát megnézve megállapíthatjuk, hogy a helyzet nem reménytelen. Hiszen mind-egyik esetben közel egy egységgel jobban ítélik meg a kollegák az intézményüket éppen elhagyó gyerekek ismereteit, képességeit. Kivétel az együttműködési képesség esetében, ahol csak fél egység a növekedés. Minden esetben szignifikánsak a különbségek. Persze nem lettek olyanok, amilyennek szeretnénk őket látni, de a fejlődés akkor is számottevő. És ennek örülni kell! Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a legszigorúbban a fizika és a

kémia szakos tanárok ítélték meg a gyerekek képességeit. És éppen ezek azok a tanárok is, akik a legkevésbé képesek, saját bevallásuk alapján, fejleszteni a gyerekeket. Talán ez is egyik oka e két tantárgy népszerűtlenségének, mindenesetre rávilágít e két tantárgy iskolai tanításának problémás voltára. És erre komolyan oda kell figyelniük. Mert amennyiben úgy látszik, hogy ez a két tantárgy nem fejleszti a tanulókat kellő mértékben, akkor esetleg további visszaszorulásuk is előre jelezhető!

9. táblázat. Tanári elvárások és az iskolát elhagyó gyermek

Jellemző az iskolát befejező tanulók felkészültségére Átlageredmény	Ismeretek, képességek	Fontos, hogy rendelkezzenek vele Átlageredmény
3,70±0,75	Magabiztos írni-olvasni tudás anyanyelven	4,85±0,38
3,20±0,65	Szilárd alapismeretek, szaktárgyi tudás	4,31±0,67
3,11±0,80	Gyakorlati számítások önálló végzése	4,20±0,68
3,43±0,69	Talpraesettség, gyors döntési képesség	4,37±0,63
3,56±0,71	Együtműködési képesség és hajlandóság	4,45±0,61
3,19±0,76	Problémamegoldó képesség	4,49±0,60
3,81±0,81	Számítógép használatának ismerete	4,39±0,63
3,13±0,85	Önművelés, a saját teljesítmény fejlesztése	4,39±0,71
3,57±0,70	Szóbeli, írásbeli, rajzos utasítás megértése	4,52±0,59
3,39±0,68	Önismeret	4,43±0,69
3,43±0,73	Társadalomban való tájékozódás képessége	4,39±0,67



- A – Magabiztos írni-olvasni tudás anyanyelven
 B – Szilárd alapismeretek, szaktárgyi tudás
 C – Gyakorlati számítások önálló végzése
 D – Talpraesettség, gyors döntési képesség
 E – Együtműködési képesség és hajlandóság
 F – Problémamegoldó képesség
 G – Számítógép használatának ismerete
 H – Önművelés, a saját teljesítmény fejlesztése
 I – Szóbeli, írásbeli, rajzos utasítás megértése
 J – Önismeret
 K – Társadalomban való tájékozódás képessége

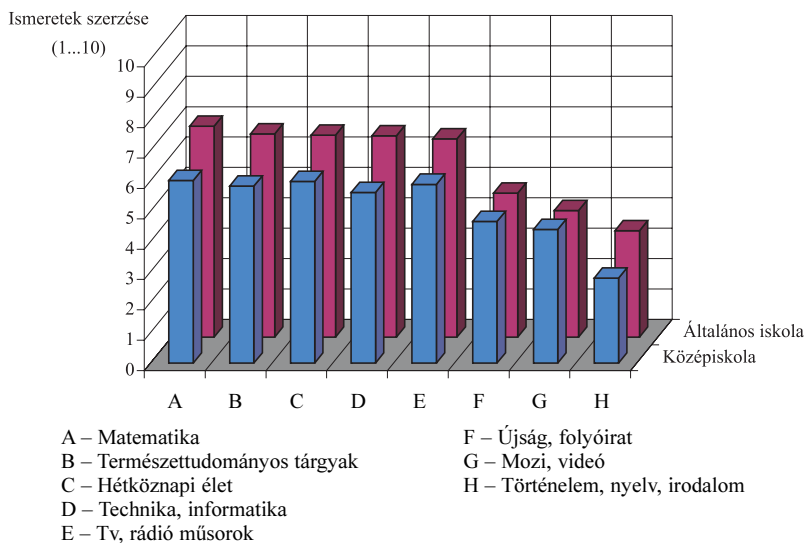
6. ábra. Ismeretek, képességek

Az eddigiekben a kérdőív azon részét elemeztük, amelynek a kérdései azonosak voltak minden tanár számára, szakjától függetlenül. A kérdőívben azonban szerepeltek olyan kérdések is, melyeket csak és kizárólag fizikatanároknak tettünk fel. Ugyanazokat a kérdéseket használtuk az összehasonlíthatóság miatt, mint az általános iskolai felmérésben. A következőkben e kérdésekre adott válaszok elemzése olvasható. Az előzőektől eltérő-

en itt nem 5 fokozatú skálán kellett válaszolni, hanem 10 fokozatún. A következő három kérdéssorra adott válaszokat tanulmányozva (10. táblázat) azt lehet mondani, hogy azzal a válaszlehetőséggel, amivel a tanárok szinte teljes mértékben egyetértenek, elég magas értékeket írtak be: 8, 9, illetve 10. Amennyiben kevéssé, akkor pedig 5, 6. Az 5 alatti értékek esetében gyakorlatilag nem úgy gondolják, ahogyan azt a válaszlehetőséget megfogalmaztuk: „Bizonyára találkozik (találkozott) a fizikaórákon azzal, hogy a tanulók máshonnan szerzett fizikai, ill. fizikához kapcsolódó ismereteikkel is rendelkeznek. Kérjük a skálán jelölje milyen gyakran találkozik a következő forrásokból származó ismeretekkel! – 1 soha, 10 nagyon gyakran találkozom ilyennel”

10. táblázat. A tanulók máshonnan szerzett ismeretei

Forrás	Átlageredmény a középiskolai felmérésnél	Átlageredmény az általános iskolai felmérésnél
Matematika	6,01±2,26	6,95±2,27
Természettudományos tárgyak	5,82±1,83	6,69±1,92
Hétköznapi élet	5,97±2,10	6,65±2,40
Technika, informatika	5,61±2,01	6,63±1,84
Tv, rádió műsorok	5,88±2,21	6,53±2,24
Újság, folyóirat	4,66±2,07	4,75±2,11
Mozi, videó	4,39±2,24	4,17±2,33
Történelem, nyelv, irodalom	2,79±1,51	3,51±1,69



7. ábra. A tanulók máshonnan szerzett ismereteinek felhasználása

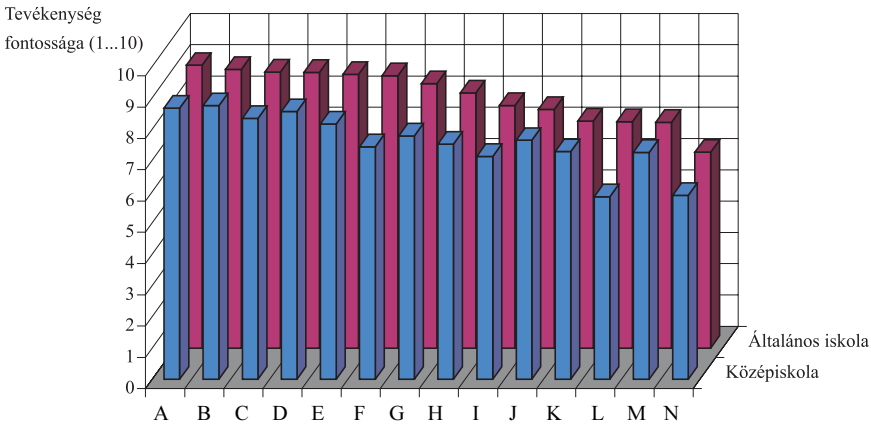
Arra voltunk kíváncsiak, hogy a tanulók mely területekről hoznak magukkal olyan ismereteket, melyeket a fizika tantárgy tanulása során fel tudnak használni. Ez azért fontos, mivel az oktatás során tudomásul kell vennünk azt a tényt, hogy a gyerekek nem csak az iskolában tanulnak. Ellenben jó, sőt kifejezetten fontos, ha a máshonnan származó ismereteket a megfelelő helyen az iskola beépíti, felhasználja, sőt sok esetben pontosítja, rendszerbe foglalja a gyerekek számára. A válaszokra kapott értékek viszont nem tűnnek túl biztatóknak (7. ábra), melyek a középiskolai kollégák esetében általában alacsonyab-

bak az általános iskolai tanárok válaszaival is. Az eltérések szignifikánsak, kivéve az újság, folyóirat és a mozi, videó esetében, ahol egyaránt nagyon alacsonynak mondható mindkét esetben.

A 6 és 8 osztályos gimnáziumok esetében a technika és informatika tantárgyban tanult ismereteket szignifikánsan alacsonyabb mértékben alkalmazzák az oktatómunka során, $4,70 \pm 1,73$. Az újságok, folyóiratok adta lehetőségeket pedig a szakiskolai kollegák használják ki szignifikánsan alacsonyabb mértékben, $3,31 \pm 2,36$. „Mennyire tartja fontosnak fizikatanári munkája során a következőket? – 1 egyáltalán nem fontos, felesleges, 10 nagyon fontos tevékenység”. (11. táblázat)

11. táblázat. Fontosak a fizikatanári munkában

Tevékenység	Átlageredmény a középiskolai felmérésnél	Átlageredmény az általános iskolai felmérésnél
Hétköznapi problémák megbeszélése	8,67±1,50	9,04±1,20
Környezeti problémák fizikai vonatkozásainak megbeszélése	8,75±1,41	8,91±1,28
A tanulók saját elképzeléseinek meghallgatása	8,34±1,47	8,82±1,18
Reális tudománykép kialakítása	8,56±1,66	8,81±1,38
Tanári kísérletezés	8,16±1,70	8,75±1,70
Tanulói kísérletezés	7,43±2,06	8,71±1,49
Koordináció a többi tantárggyal	7,78±1,63	8,45±7,78
Feladatok megoldása	7,52±1,84	8,16±1,58
A gyengébb tanulók korrepetálása	7,13±2,24	7,76±2,12
Érettségi/felvételire felkészítés	7,64±2,97	7,63±2,38
A fizika történetével kapcsolatos elemek megjelenítése a tanórán	7,28±1,73	7,26±1,81
Tanulmányi versenyekre felkészítés	5,84±2,61	7,24±1,94
A fizika társadalmi szerepének bemutatása	7,25±2,17	7,22±2,02
Számítógép használata	5,88±2,27	6,26±2,32



- A – Hétköznapi problémák megbeszélése
 B – Környezeti problémák fizikai vonatkozásainak megbeszélése
 C – A tanulók saját elképzeléseinek meghallgatása
 D – Reális tudománykép kialakítása
 E – Tanári kísérletezés
 F – Tanulói kísérletezés
 G – Koordináció a többi tantárggyal
 H – Feladatok megoldása
 I – A gyengébb tanulók korrepetálása
 J – Érettségi/felvételire felkészítés
 K – A fizika történetével kapcsolatos elemek megjelenítése a tanórán
 L – Tanulmányi versenyekre felkészítés
 M – A fizika társadalmi szerepének bemutatása
 N – Számítógép használata

8. ábra. Különböző tevékenységek fontossága

Örvendetes látni (8. ábra), hogy a kollégák mennyire fontosnak tartják általánosságban az általunk felsorolt szempontokat, bár itt is elmondható, hogy sok esetben alacsonyabb átlagok születtek, mint az általános iskolai tanárok esetében. Komoly, szignifikáns eltérés van a tanulmányi versenyekre való felkészítés fontosságának megítélésében. Ezt a feladatot a középiskolában tanító kollégák nem tartják igazán fontos feladatnak! Kivéve a 6 és 8 osztályos gimnáziumban tanító kollégákat. Az ő átlaguk $6,96 \pm 1,71$, mely szignifikánsan nagyobb az átlaghoz viszonyítva, bár valójában ez sem magas. Kicsit alacsonyabb az átlag az általános iskolai kollégákhoz képest, de ez az eltérés nem szignifikáns különbség. Azt gondoltuk, hogy annak ellenére, hogy tudjuk, hogy a fizika tantárggyal, annak megítélésével komoly problémák vannak, a tehetséggondozás területe rendben van. Ez komoly probléma, mely eddig nem igazán látszott ilyen nagynak. Pedig az országban kifejezetten sok különböző helyi és országos verseny van. De úgy látszik, hogy a tanárok energiájából nem igazából telik az ezekre való felkészítésre.

Szignifikáns eltérés van a tanulói kísérletezés fontosságának megítélésében is. A középiskolai kollégák szerint ez nem olyan fontos.

A számítógép használata ebben az esetben is kiugróan alacsony értéket mutat, mely az általános iskolai kollégák véleményével gyakorlatilag azonos, nincs szignifikáns különbség a megítélésben.

A feladatok megoldását érdekes módon az általános iskolai kollégák szignifikánsan fontosabbnak tartják. A fizika és a többi tantárgy koordinációja is az általános iskolai tanároknál tűnik fontosabbnak.

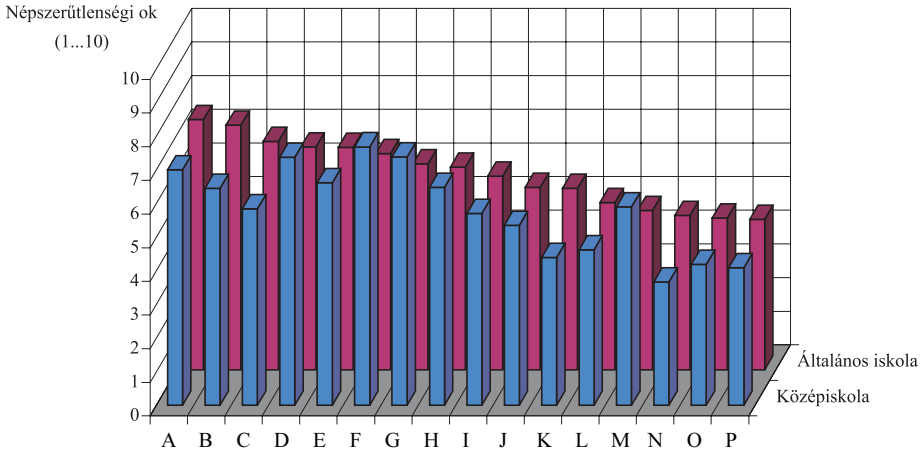
A többi esetben nincs szignifikáns eltérés az általános iskolai és a középiskolai kollégák véleményében. „Sajnálatos tény, hogy a fizika megítélése a diákok és a társadalom részéről is kedvezőtlen. A változtatás reményében kérjük személyes véleményét. Ön miben látja ennek okait? 1 egyáltalán nem értek egyet, 10 teljesen egyetérték”. (12. táblázat)

12. táblázat. A fizika tantárgy problémái II.

<i>Lehetséges okok</i>	<i>Átlageredmény a középiskolai felmérésnél</i>	<i>Átlageredmény az általános iskolai felmérésnél</i>
A tanár személyisége a döntő tényező	7,00±2,18	7,43±2,04
A tantárgyhoz való szülői viszonyulás fontos	6,45±2,26	7,27±2,08
Sok, elvont gondolatot kellene megértenie a tanulónak az eredményességhez	5,84±2,62	6,79±2,56
Nem látják a mindennapi életben a hasznosságát	7,37±2,27	6,62±2,28
Nehéz maga az a tudomány, melynek a leképezése ez a tantárgy	6,61±2,62	6,61±2,47
Nincs idő a kísérletezésre	7,68±2,66	6,42±2,78
Nincs meg a szükséges matematikai alaptudása a gyerekeknek	7,38±2,48	6,12±2,40
Nincsenek meg a kísérletezéshez szükséges eszközök	6,48±2,96	6,02±3,03
Sok a tananyag	5,70±3,06	5,75±2,95
Sok a nehéz számolásos feladat	5,35±2,29	5,42±2,45
Nem kínál megoldást napjaink globális problémáira	4,39±2,68	5,39±2,67
Valójában régen sem szerették, csak senki nem kérdezte	4,62±2,82	4,97±2,74
Nincs az iskolában kísérletezésre alkalmas szakterem	5,90±3,54	4,73±3,37
Nehezek a dolgozatfeladatok, így nehéz jó jegyet szerezni	3,67±2,19	4,58±2,45
Nem jók a tankönyvek	4,19±2,51	4,51±2,65
A fizika tananyag nem elég korszerű	4,09±2,54	4,47±2,53

Kérdésünkben azt firtattuk, hogy az általunk felsorolt lehetőségek közül melyiket milyen mértékben teszik felelőssé a tanárok a fizika tantárgy népszerűtlenségéért. Az előző két kérdésben adott értékek alapján azt lehet mondani, hogy nem értenek maradéktalanul egyet a felsorolt okokkal. (9. ábra) A közös rész hasonló jellegű kérdésére 47,7 százalék-

ban azt válaszolták a tanárok, hogy a legnagyobb probléma az időhiány. Ellenben ebben az esetben nem tartják soknak a tananyagot ($5,70 \pm 3,06$), bár elég nagy a válaszok szórása. Általánosságban is elmondható, hogy e kérdés megítélésében a legkevésbé egységes a tanárok véleménye, hiszen itt a legnagyobbak a szórásértékek.



A – A tanár személyisége a döntő tényező
 B – A tantárgyhoz való szülői viszonyulás fontos
 C – Sok, elvont gondolatot kellene megértenie a tanulóknak az eredményességhez
 D – Nem látják a mindennapi életben a hasznosságát
 E – Nehéz maga az a tudomány, melynek a leképezése ez a tantárgy
 F – Nincs idő a kísérletezésre
 G – Nincs meg a szükséges matematikai alaptudása a gyerekeknek
 H – Nincsenek meg a kísérletezéshez szükséges eszközök

I – Sok a tananyag
 J – Sok a nehéz számolásos feladat
 K – Nem kínál megoldást napjaink globális problémáira
 L – Valójában régen sem szerettk, csak senki nem kérdezte
 M – Nincs az iskolában kísérletezésre alkalmas szakterem
 N – Nehezek a dolgozatfeladatok, így nehéz jó jegyet szerezni
 O – Nem jók a tankönyvek
 P – A fizika tananyag nem elég korszerű

9. ábra. A népszerűtlenség lehetséges okai

Sokan gondolják azt, hogy fontos a tanár személyisége, a szülők viszonyulása a tantárgyhoz. Ellenben nem igazán gondolják azt, hogy a fizika valójában egy nehéz tantárgy ($6,61 \pm 2,62$) az általános iskolai tanárokhoz hasonlóan.

Abban sem értenek egyet velem a kollégák, hogy a fizika sok elvont gondolatot tartalmaz ($5,84 \pm 2,62$), sőt a középiskolában tanító kollégák szignifikánsan alacsonyabb válaszokat adtak, mint az általános iskolai tanárok. Arra sem gondolnak, hogy sok a nehéz számolásos feladat, és legkevésbé sem gondolják, hogy nehéz jó jegyeket szerezni ($3,67 \pm 2,19$), mely szintén szignifikánsan alacsonyabb érték az általános iskolai kollégáknál. Ebben a kérdésben a kollégák 20 százaléka egyáltalán nem ért velem egyet, mivel az 1-et jelölte meg.

Szignifikánsan magasabb értékek születtek viszont a kísérletezés lehetőségeivel kapcsolatban, a gyerekek matematikai alaptudásának megítélésében, a mindennapi életben való használhatóság tekintetében.

A tanárok válaszait elemezve az látható, hogy szerintük a fizika tantárgy így jó, ahogy van. Arra a kérdésre, hogy vajon mit változtatnának, nem sokan válaszoltak. Azzal az állítással, hogy a fizika tantárgy nem eléggé korszerű, a kollégák 20 százaléka egyáltalán nem ért egyet, mivel az 1-et jelölték meg. A kísérletezéshez szükséges feltételeket sem ítélik igazából túl rossznak, bár itt elég nagy a szórás. A szakiskolában tanító kollégák helyzete szignifikánsan rosszabbnak mondható ezen a téren ($8,00 \pm 3,38$). De akkor miért

ennyire népszerűtlen a fizika? – tehetjük fel a kérdést. Ezt a tényt ugyanakkor a tanárok is tudják, hiszen a tantárgy fontosságát firtató kérdéseinkre ők válaszolták azt, hogy a gyerekek szerint nem fontos tantárgy. Egyetlen egy kolléga sem adott 5-öst.

Akiből végül fizikatanár lesz, minden bizonnyal már diákkorában is szerette és értette a fizikát. Így valószínűleg nem is tudja elképzelni, hogy mit nem lehet azon érteni. És ezért ennyire szigorúak a gyerekek képességeinek megítélésében. Sőt, az is lehetséges, hogy sokaknak éppen a történelem, az irodalom ment esetleg nehezebben, mivel az ezekben a tantárgyakban található sok elvont gondolatot találta nehezebbnek, és éppen a matematikát és a fizikát érezte jobban megfoghatóknak, „objektívebbnek”. De be kell látnunk, hogy az emberek jelentős része nem így gondolkodik. Könnyebb számukra olyan dolgokról beszélni, amelyek nem igényelnek a természettudományos gondolkodásmódhoz hasonlítható precizitást.

A fizikai problémák, feladatok megoldása sokféle transfert kíván meg a gondolkodásban. Különösen az ismeretek alkalmazási fázisában a feladatok konkrét formában megfogalmazott kérdésétől először el kell jutni a formális szinten megfogalmazott törvényszerűséghez. Majd ezt elemezve meg kell keresni a kapcsolatot a feladatban szereplő tényekkel. Végül vissza kell térni a konkrét szintre, hogy válaszolni tudjanak a feltett kérdésre. Vagyis többször váltania kell a gyerekeknek a gondolkodási műveletek szintjei között. Valószínűleg segíthet az, ha ezeket a váltásokat a tanárkollégák meg is beszéljük a tanulókkal, így tudatosítva bennük azokat, mintegy metakognitív tudásrendszert létrehozva a gyerekek fejében.

Továbbá a fizikai jelenségekkel kapcsolatban számtalan félreértelmezéssel rendelkezhetnek a tanulók, illetve tévképzeteik alakulhatnak ki magában az oktatási folyamatban is, melyeket a tanárok a frontális feldolgozás közben valószínűleg észre sem vesznek. Csak azt tapasztalják, hogy hiába írták meg a szerintük „a világ legkönnyebb dolgozatát”, a gyerekek mégis gyenge eredményeket értek el. Majd elkezdik a következő anyag rész tanítását, tovább halmozva sok tanuló lemaradását.

Ezen a problémán sokat segíthetne az, ha a tanárok gyakrabban alkalmaznák a kollektív munkaformák különböző lehetőségeit. Ha az egyes csoportokhoz odamennének és belehallgatnának a csoportmegbeszélésekbe, sok félreértelmezésre, megértési nehézségre bukkanhatnának, melyeket aztán közösen, frontális módon ismét át lehetne beszélni. De erre sokan sajnálják a „drága időt”, amint arra sok kolléga utal a különböző személyes beszélgetésekben. Összességként: a fizikatanár-társadalomnak jelentős módszertani megújulásra lenne szüksége.

Irodalom

Radnóti Katalin (2003): A fizika tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai egy vizsgálat tükrében. *Fizikai Szemle*, 3. 5. 170–176.

Radnóti Katalin (2004): Gyenge kezdés után erős visszaesés. Avagy: miért nem szeretik a diákok a fizikát? *Iskolakultúra*, 1. 50–69.

Radnóti Katalin (2004): Fizika I. Tartalmak és módszerek az ezredforduló iskolájában. In: Kerber Zoltán (szerk.): *Tanulmányok a tantárgyi helyzetfelmérésről 2001–2003*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. 156–183.

A részletes tanulmány az Országos Közoktatási Intézet honlapján olvasható: www.oki.hu