

hogy az erő inverz-négyszetes legyen. Az analitikus tárgyalásból tudjuk, hogy ebből már következnie kell Kepler I. törvényének [3, 4].

Feynman a hodográfól kiindulva konstruál egy ellipszist, de eljárásából nem világos, hogy *minden* mozgás szükségképpen elliptikus. A mechanika alaptörvényeivel való konzisztenciát sem ellenőrzi: Feynman Kepler I. törvényét valójában *nem* bizonyítja.

Diszkusszió

Az Olvasó valószínűleg csalódást érez, hiszen Feynman (se Maxwell [2]) nem bizonyítja Kepler I. törvényét. Valójában Newton se: ő belátja ugyan, hogy megfelelően kis sebesség esetén minden pontból indul egy, a mechanika törvényeivel és az inverz-négyszetes erőtvénnyel konzisztens elliptikus mozgás, de nyitva marad a kérdés, hogy van-e más mozgás. Ez nem véletlen: mai nyelven, egy differenciálegyenletet kell integrálnunk, és a probléma a megoldás egzisztenciájának és unicitásának bizonyítása. Ez csak később, *Johann Bernoullinak* sikerült, haladotabb – analitikus – eszközökkel; ma ez a megszokott út [3].

A geometriai fejtegetések követése nem csekély szellemi erőfeszítést követel. Tudta ezt Feynman is, aki feljegyzéseit eredetileg a következő mondattal kezdte: „Egyszerű dolgok *egyszerű* bizonyítással rendelkeznek.” Aztán a második „egyszerű”-t áthúzta, s helyette beírta: „Egyszerű dolgok *elemi* bizonyítással rendelkeznek.”

Érdeemes-e az analitikus közelítést az itt bemutatott geometriaival helyettesíteni? Feynman válasza: „Szórazótató lehet néha, ünnepnapon hintón utazni; de minden hétköznap ...”

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetet mond *Sükösd Csabának* és *Balog Jánosnak* érdeklődésükért és tanácsaikért.

Irodalom

1. D.L. GOODSTEIN, J.R. GOODSTEIN: *Feynman's lost lecture. The motion of the planets around the Sun* – Vintage, 1997
2. P.A. HORVÁTHY: *Bolygómozgás és geometria I.* – Fiz. Szle. 55 (2005) 48–52
3. BUDÓ ÁGOSTON: *Mechanika* – negyedik kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1965
4. L. LANDAU, J. LIFSIC: *Mechanika*
5. P.A. HORVÁTHY: *A Rutherford-féle szórásról* – Fiz. Szle. 54 (2004) 67–69

A FIZIKA TANTÁRGY HELYZETE EGY VIZSGÁLAT TÜKRÉBEN – 2

Radnóti Katalin
ELTE TTK Főiskolai Fizika Tanszék

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. Összesen 155 iskola véleménye érkezett vissza. A korábban, 2002-ben történt, általános iskolai tanárok közt készített hasonló jellegű felmérésben 152 kolléga válaszait elemeztük, mely a *Fizikai Szemle* 2003/5-ös számában olvasható. Jelen tanulmányban többször hivatkozunk majd ezen adatgyűjtésünk eredményeire is, illetve összehasonlításokat teszünk.

A megkérdezett iskolák közt 37 olyan iskola van, ahol csak egyetlen fizikatanár tanít, ez 23,9%-a a megkérdezett iskoláknak. A vizsgálatba bevont 13 szakiskola mindegyike ilyen. Budapestről 40 iskola (25,6%) vett részt a felmérésben. A megkérdezett iskolák közül 54-ben van 1–2 olyan kolléga, aki főiskolai végzettségű. Ők főleg vidéken, kisebb településeken tanítanak szak-, illetve szakközépiskolákban. A felmérés során kapott adatokat többféle szempont szerint is elemeztük, mint például iskolatípus, településtípus. 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 (*1. táblázat*). A

középiskolában tanító fizikatanárok szerint a fizikát a szülők $2,92 \pm 0,71$ -ra értékelték. 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 értéklik fizikát. Az általános iskolai kollégák szerint vizont $3,23 \pm 0,70$ -ra. Sajnos ez is csökkenő tendenciát mutat, a kollégák által becsült szülői véleményekhez hasonlóan, és itt is szignifikáns a különbség. A tanárok véleménye szerint egyetlen olyan gyerek sem létezik, aki „*nagyon fontos*”-nak tartaná a fizikát, vagyis nem szerepelt 5-ös válasz!

Továbbá az is látszik, hogy a tantárgy megítélése a gyerekek becsült véleménye szerint erőteljesebben romlik, mint a szülők becsült véleménye. Ez pedig nem ked-

1. táblázat

A tantárgyak, különösen a fizika fontossági megítélése az általános és középiskolában – tanári becslés

	általános iskola		középiskola	
	fizika	összes tantárgy	fizika	összes tantárgy
szülő	3,28	3,53	2,92	3,34
gyerek	3,23	3,60	2,64	3,17

2. táblázat	
Néhány vélemény a fizikatanárok szerint szükségesnek ítélt változásokból	
Atomfizika bővítése	5,2%
Csillagászat bővítése	3,9%
Elektromosságban szűkítése	3,2%
El kellene hagyni a merev testek tárgyalását	1,9%
Több gyakorlati vonatkozás kellene	1,9%
Több fizikatörténet kellene	1,9%

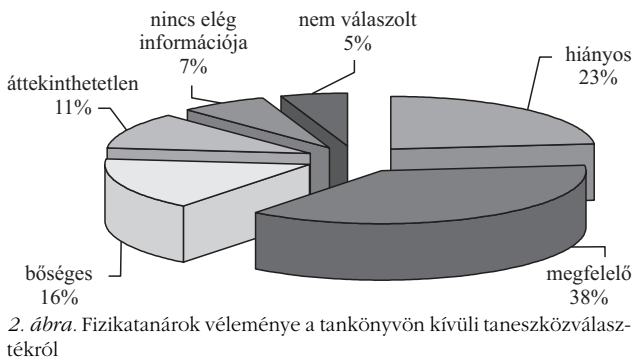
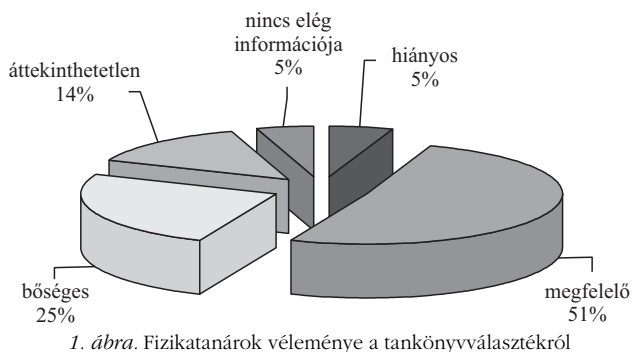
3. táblázat			
A keresztantervi követelmények megjelenése a fizikaórákon			
Keresztantervi követelmény	Lehetőség %-ban	Átlag	Szórás
Tanulás	49	3,63	0,75
Környezeti nevelés	32	3,54	0,81
Kommunikációs kultúra	29	3,17	0,77
Pályaorientáció	34	3,12	0,95
Kapcsolódás Európához és a nagyvilághoz	21	2,84	0,86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

vező 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 ez drámainak nevezhető.

A fent említett adatok értelmében különösen érdekesek a következő kérdésekre kapott válaszok. Az általános iskolai kérdőívünkhöz hasonlóan a középiskolában tanító kollégákat is megkérdeztük arra vonatkozóan, hogy mennyire elégettek a fizikából tanítandó témakörökkel (2. táblázat). Melyeket kellene szerintük bővíteni, szűkíteni, esetleg teljesen elhagyni, vagy netán újként bevenni az oktatásba. Sajnos a kollégák nem voltak közlékenyek, mindössze harmadrésük 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 kollégákban semmiféle változtatási igény. Így szokták meg, esetleg már őket is így tanították.

Érdeklődtünk a kollégáktól arról is, hogy mennyire tudják érvényesíteni szaktanári munkájukban a NAT közös követelményeiben (keresztantervként) megfogalmazottakat. A 3. 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 tanórákon átlagosan mennyire tudnak élni az első oszlopban jelzett lehetőséggel! A legjobban a környezeti nevelés és a tanu-



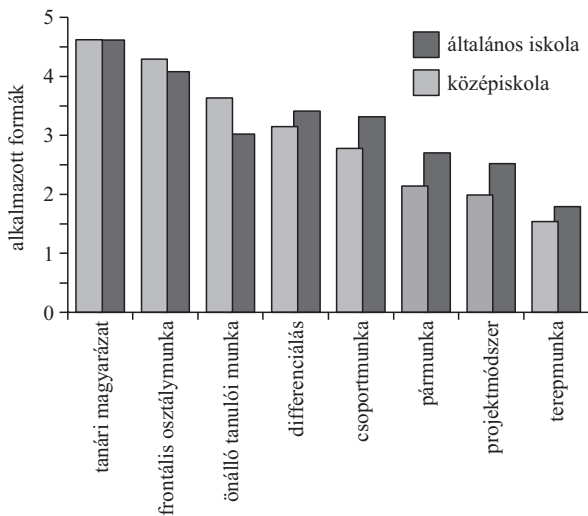
lás témaköre az, amelyben fejleszteni tudnak a fizikatanárok, míg a többi terület nem igazán hangsúlyos a fizikaórákon. A tanároknak csak közel fele válaszolt egyáltalán kérdéseinkre.

Érdeklődtünk a tanároktól a tankönyvválasztékkal kapcsolatban is. A kapott válaszok (1. ábra) alapján azt mondhatjuk, hogy a tanárok jelentős része megfelelőnek, sőt bőségesnek tartja a tankönyvválasztékokat. Tehát ilyen jellegű fejlesztésre nem igazából van szükség. Ez hasonló az általános iskolai tanárok véleményéhez. Ott a megkérdezettek mindössze 5%-a tartotta egyik lehetséges fejlesztési területnek a tankönyvválaszték bővítését. Ez azért érdekes, mivel ilyen jellegű fejlesztések történnek a legnagyobb mértékben. A sok tankönyvkiadással is foglalkozó cég fontosnak tartja, hogy lehetőleg minden tantárgyhoz kapcsolódóan külön tankönyvsorozata legyen.

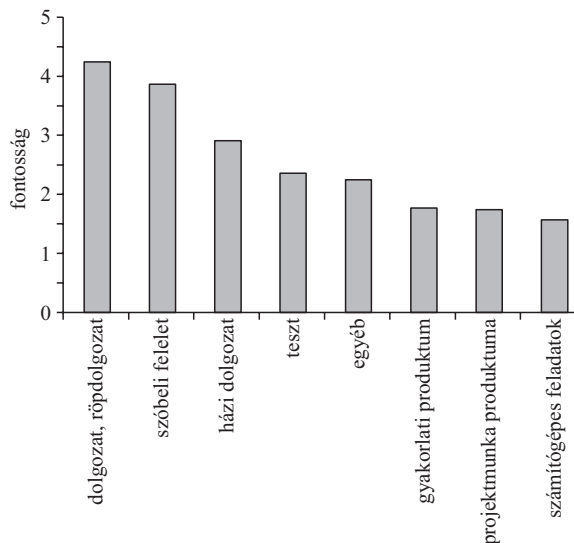
Érdeklődtünk arról is, hogy miként vannak megelégedve a tanárok a tankönyvön kívüli taneszközüválasztékkal, a válaszokat szemlélteti a 2. ábra. Az adatok alapján azt mondhatjuk, hogy a tanárok már közel sem annyira elégedettek, mint a tankönyvek esetében. Az általános iskolai tanároktól megkérdeztük azt is, hogy milyen jellegű taneszközök fejlesztését tartanák fontosnak, melyre 35%-ban azt válaszolták, hogy még több kísérleti eszközre 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. Az eredmények (3. ábra) alapján megállapíthatjuk, hogy a kollégák nagy része igen ritkán alkalmazza a különböző kollektív munkaformákat. A csoportmunkát 81%-uk soha vagy legfeljebb néha alkalmazza.



3. ábra. Tanulásszervezési formák



4. ábra. Fizikatanárok által értékelt tanulói produktumok

Az is látható, hogy a középiskolai tanárok még az általános iskolai kollégáknál is gyakrabban alkalmazzák a frontális óravezetést. Ellenben szignifikánsan többet foglalkoztatják a tanulókat különböző önállóan megoldható feladatokkal.

Kíváncsiak voltunk arra is, hogy a tanárok milyen jellemző tanulói produktumokat értékelnek. A válaszokból (4. ábra) az abszolút hagyományos értékelési formák túlsúlya látszik, a különböző dolgozatok, majd a szóbeli felelet. 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 például kísérleti feldolgozása során. Sok olyan gyerek van, akik esetleg nehezen tudnak szóban vagy írásban megnyilatkozni, de remek gyakorlati érzékük van például kísérletezésnél vagy valamilyen produktum otthoni előállításában. 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 fizika tanulása iránt. Az iskoláztatás ideje alatti sikerélmények pedig 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-, könyvtárhasználat tanulságai

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

A könyvtár használatát körülbelül annyira kívánják meg a gyerekektől, mint az általános iskolában tanító kollégák:

- 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.

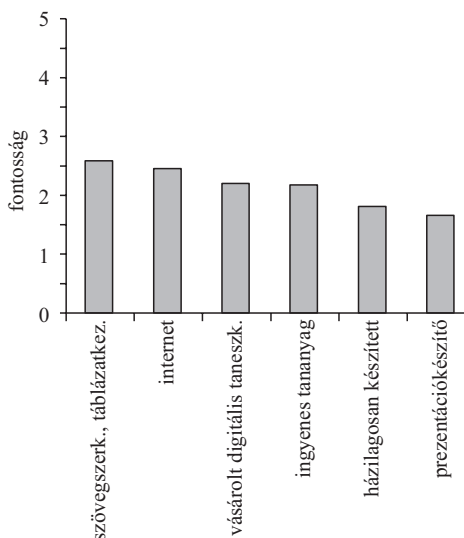
A számítógép használatának kérése a gyerekektől viszont, hipotézisünknek megfelelően, elterjedtebb a középiskolai kollégák között, bár még ez az érték is alacsonynak mondható:

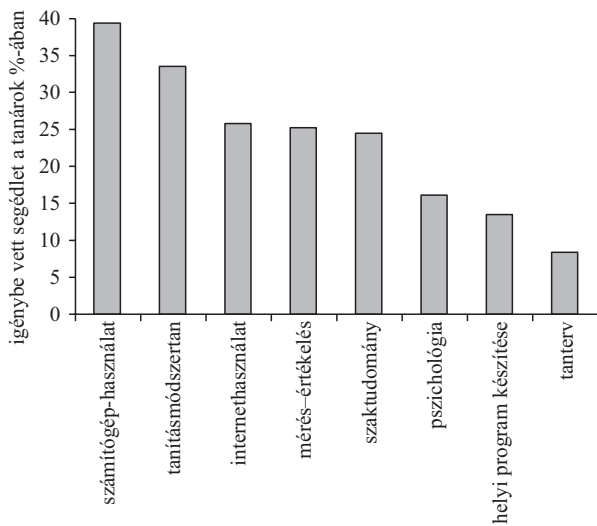
- Általános iskolai fizikatanárok válasza: $1,91 \pm 1,20$
- Középiskolai fizikatanárok válasza: $2,64 \pm 0,83$.

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

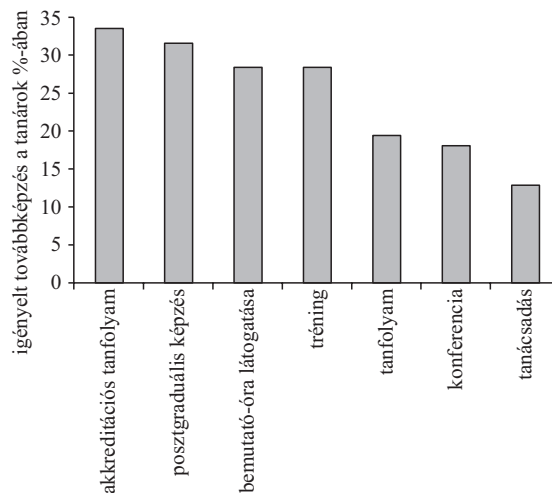
A többi tantárgy esetében is hasonló a helyzet, kivéve az informatika tantárgyat. Ennek minden bizonnyal az is oka lehet, hogy az iskolák a számítógépek jelentős részét az informatika tanteremben helyezik el, ahová csak az

5. ábra. Informatikai eszközök használata





6. ábra. A fizikatanárok továbbképzési igényei



7. ábra. A fizikatanárok által igényelt továbbképzési formák

informatikaórákon járnak be, más tantárgy nem igazán használhatja. A többi szaktanteremben, ha egyáltalán van, nem található számítógép, projektor még kevésbé, mely szükséges lenne ahhoz, hogy különböző bemutató-sokhoz használni lehessen.

Kíváncsiak voltunk a számítógép különböző jellegű alkalmazási gyakoriságára az iskolai munkában. Az eredményeket látva (5. ábra) megállapíthatjuk, hogy a kollégák alig használják ki a számítógép adta lehetőségeket oktatómunkájuk során. Legnagyobb mértékben a különböző szövegszerkesztő programokat használják kollégák. Ezen a téren komoly fejlesztésekre van szükség, hiszen a továbbképzési igényeket firtató kérdésnél sok kolléga jelölte meg a számítógépes ismereteket.

Továbbképzések

Érdeklődtünk a tanároktól arról is, mely területeken érik leginkább úgy, hogy továbbképzésre lenne szükségük (6. ábra). Általánosságban elmondható, hogy a tanárok érdeklődnek, 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%) érdeklődött e terület iránt.

Érdeklődtünk a tanárok által igényelt továbbképzési formák iránt is (7. ábra). Érdekes, hogy míg az általános iskolai kollégák igen magas, 45%-ban jelölték meg a bemutató óra látogatását, addig a középiskolai kollégák ezt a lehetőséget csak 28,4%-ban igényelnék. Inkább akkreditált tanfolyamra és posztgraduális képzésre járnának. Érdekes az is, hogy a konferenciát csak 18,1%-ban választották, pedig az évente megrendezésre kerülő Fizikatanári Anketok is akkreditált továbbképzésnek számítanak. Sajnos évek óta valóban 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.

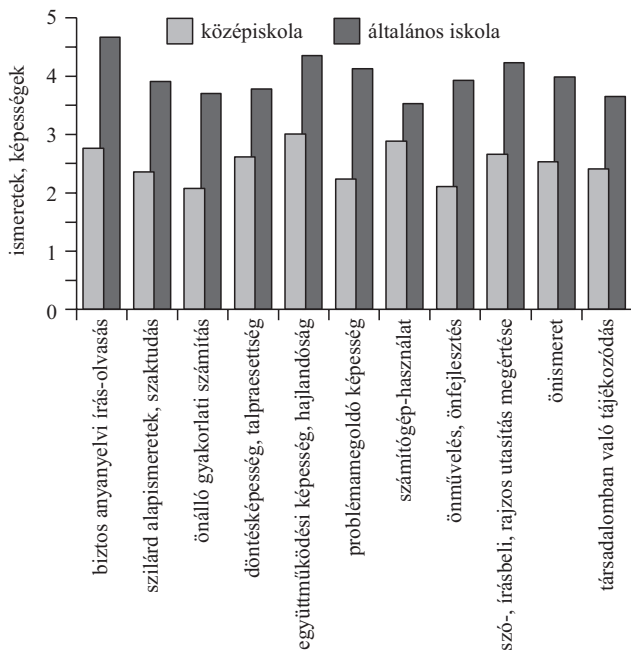
Alkalmazható tudás kérdése

A következő két kérdéscsoportban a tanárok tanulókkal szemben támasztott elvárásait és a tanulók a kollégák szerint megítélt képességeit vettük szemügyre. Az első kérdésorban azt kértük, hogy osztályozzák *mindkét oldalon*, hogy azok a gyerekek, akik *az adott középiskolában elkezdi a tanulmányait*, mennyire rendelkeznek bizonyos ismeretekkel és képességekkel, illetve hogy a kolléga szerint mennyire volna fontos, hogy rendelkezzenek ezekkel! Amint az a 8. ábrán látható, óriási különbség van a tanárok „vágyálmái” és a valóság között.

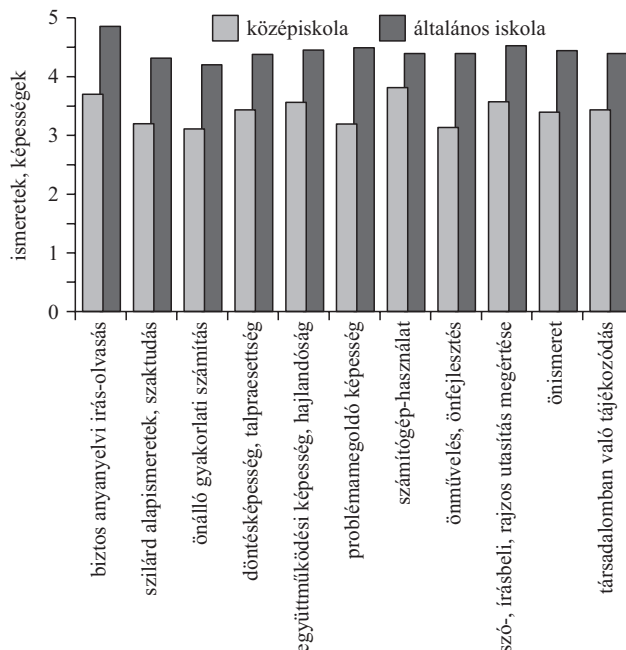
A második kérdésorban ugyanazok az ismeretek és képességek szerepelnek, de a kollégáknak most azt kellett megítélnie, hogy mennyire rendelkeznek ezekkel az iskolájukat *befejező* gyerekek. A 9. ábrát megnézve megállapíthatjuk, hogy a helyzet nem reménytelen. Hiszen mindegyik esetben közel egy egységgel jobban ítélik meg a kollégák az intézményüket éppen elhagyó gyerekek ismereteit, képességeit. Kivétel az együttműködési képesség esete, ahol csak fél egység a növekedés. Minden esetben szignifikánsak a különbségek. Persze nem lettek olyanok, amilyenek szeretnék őket látni, de a fejlődés akkor is számottevő. És ennek örülni kell!

Az eddigiekben a kérdőív azon részét elemeztük, mely kérdések azonosak voltak minden tanár számára, szakjától függetlenül. A kérdőíven 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 eltérően itt nem 5, hanem 10 fokozatú skálán kellett válaszolni. A következő három kérdésorba adott válaszokat tanulmányozva azt lehet mondani, hogy azzal a válaszlehetőséggel, amellyel a tanárok szinte teljes mértékben egyetértenek, elég magas értékeket írtak be: 8, 9, illetve 10. Amennyiben kevéssé, akkor 5, 6. Az 5 alatti értékek esetében gyakorlatilag nem úgy gondolják, ahogyan azt a válaszlehetőséget megfogalmaztuk.

Arra voltunk kíváncsiak, hogy a tanulók mely területekről hoznak magukkal a fizika tantárgy tanulása során



8. ábra. Tanári elvárások és az iskolába belépő gyermek



9. ábra. Tanári elvárások és az iskolát elhagyó gyermek

felhasználható ismereteket. 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 (10. ábra), melyek általában alacsonyabbak az általános iskolai tanárok válaszáinál is. Az eltérések szignifikánsak, kivéve az újság, folyóirat és a mozi, videó esetét, mely mindkét esetben nagyon alacsonynak mondható.

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 kollégák használják ki szignifikánsan alacsonyabb mértékben, $3,31 \pm 2,36$.

Különböző tevékenységek fontosságáról feltett kérdéseinkre kapott válaszok alapján öröndetes látni (11. ábra), hogy a kollégák mennyire fontosnak tartják általánosságban az általunk felsorolt szempontokat, bár itt is elmondható, hogy általában 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. 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, de a tehetség gondozás 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.

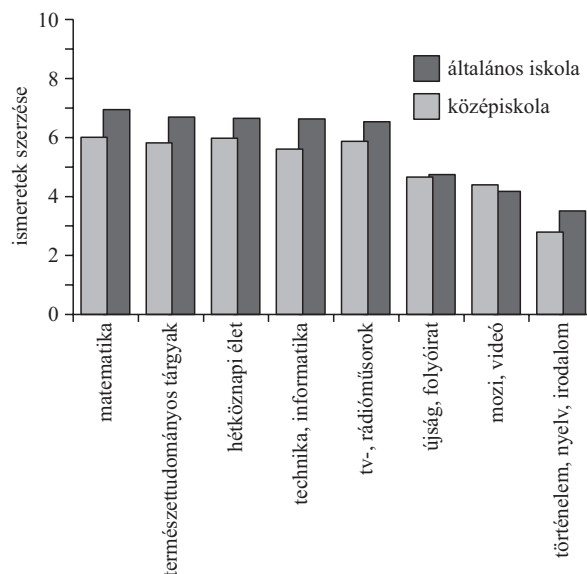
Szignifikáns eltérés van a tanulói kísérletezés fontosságának megítélésében is. A középiskolai kollégák szerint ez nem olyan fontos.

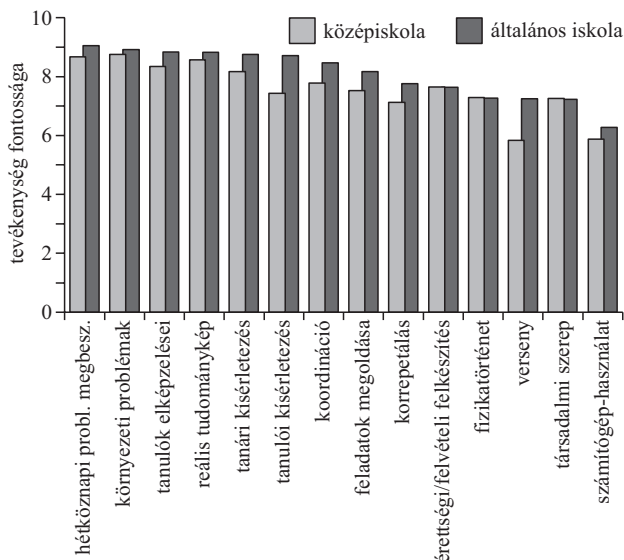
A számítógép használata ebben az esetben is kiugróan alacsony értéket mutat, mely az általános iskolai kollégák véleményével gyakorlatilag azonos, nincs szignifikáns különbség a megítélésben.

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.

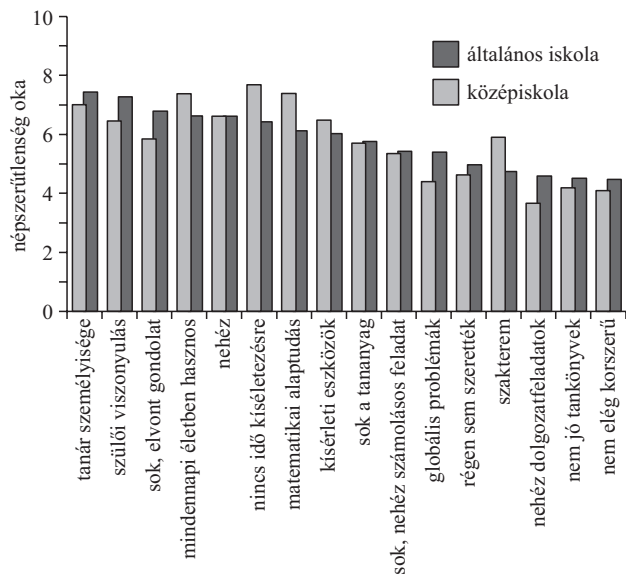
A többi esetben nincs szignifikáns eltérés az általános iskolai és a középiskolai kollégák véleményében.

10. ábra. A tanulók máshonnan szerzett ismereteinek felhasználása





11. ábra. Különböző tevékenységek fontossága



12. ábra. A népszerűtlenség lehetséges okai

„A népszerűtlenség lehetséges okai” 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 (12. ábra). A közös rész hasonló jellegű kérdésére 47,7%-ban azt válaszolták a tanárok, hogy a legnagyobb probléma az időhiány. Ellenben ebben az esetben nem tartják soknak a tananyagot (5,70±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.

Sokan gondolják azt, hogy fontos a tanár személyisége, a szülők viszonyulása a tantárgyhoz. Ellenben nem igazán gondolják azt, hogy a fizika valójában nehéz tantárgy (6,61±2,62) az általános iskolai tanárokkal egyetértésben.

Abban sem értenek velem egyet a kollégák, hogy a fizika sok elvont gondolatot tartalmaz (5,84±2,62), sőt szignifikánsan alacsonyabb válaszok születtek, mint az általános iskolai tanárok esetében. Azt sem gondolják, hogy sok a nehéz számolásos feladat, és legkevésbé sem gondolják, hogy nehéz jó jegyeket szerezni (3,67±2,19), mely szintén szignifikánsan alacsonyabb érték az általános iskolai kollégáknál. Ebben a kérdésben a kollégák 20%-a egyáltalán nem ért velem egyet, mivel az 1-est 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. A már korábban elemzett, azt a dolgot firtató kérdésre, hogy mit változtatnának, nem sokan válaszoltak. Azzal az állítással, hogy a fizika tantárgy nem eléggé korszerű, a kollégák egyötöde egyáltalán nem ért egyet, mivel az egyest jelölték meg. A kísérletezéshez szükséges feltételeket sem ítélik igazából túl rossznak, bár itt is elég nagy a szórás. A szakiskolában tanító kollégák helyzete viszont szignifikánsan rosszabbnak mondható ezen a téren 8,00±3,38.

Az utolsó kérdés az volt, hogy milyen változtatást javasolnánk a tanárok az elkövetkezendő időben. Mindössze 83 fő válaszolt a 155 megkérdezettből, melyek közül a legfontosabbak a következők: 22%-uk emelné az óraszámot és 8,3%-uk jobb felszerelésre tartana igényt.



Összefoglalva az eredményeket a kérdőíves adatfelvétel utáni elemzés alapján megállapítható, hogy a tanárok jelentős része frontális módon tanít. A különböző kollektív munkaformákat csak ritkán alkalmazzák a kollégák.

Alacsony szintű a számítógép bármilyen célú használata a fizikaórákon, de a kollégák nagy részének igénye van arra, hogy ezt az eszközt jobban bevonja az oktatási folyamatba, illetve továbbképezze magát az általános iskolai tanárokkal ellentétben.

Az előzetes várakozásoknak megfelelően sokan hivatkoznak az időhiányra, amit sajnos valós problémaként kell kezelni, hiszen a tantárgy sok tanórát veszített a NAT és kerettanterv bevezetése következményeképpen, ami komoly veszteség a tantárgy számára.

Szerkesztőség: 1027 Budapest, II. Fő utca 68. Eötvös Loránd Fizikai Társulat. Telefon/fax: (1) 201-8682

A Társulat Internet honlapja <http://www.elft.hu>, e-postacíme: mail.elft@mtesz.hu

Kiadja az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, felelős: Berényi Dénes főszerkesztő.

Kéziratokat nem örzünk meg és nem küldünk vissza. A szerzőknek tiszteletpéldányt küldünk.

Nyomdai előkészítés: Kármán Tamás, nyomdai munkálatok: OOK-PRESS Kft., felelős vezető: Szathmáry Attila ügyvezető igazgató.

Terjeszti az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, előfizethető a Társulatnál vagy postautalványon a 10200830-32310274-00000000 számú egyszerűsített.

Megjelenik havonta, egyes szám ára: 600.- Ft + postaköltség.

HU ISSN 0015-3257