

TANÁRI KOMPETENCIÁK FEJLESZTÉSE A SZEGEDI FIZIKA TANÁR SZAKOS HALLGATÓK KÉPZÉSÉBEN

Papp Katalin

SZTE, TTIK, Kísérleti Fizikai Tanszék

„A tanár az örökkévalóságot formálja, soha nem mondhatja meg, meddig terjed a befolyása” E. P. Adams

ÖSSZEFOGLALÁS

A szegedi egyetemi fizikatanár képzés bemutatásakor a történetiség mellett a szakmódszertani képzésre fókuszálunk. Ahhoz, hogy a fizika oktatás, a természettudományos nevelés eredményesebb legyen, tudatos marketing tevékenységre van szükség. A „terméket”, a használható természettudományos tudást „el kell adni”, értékeit bemutatva népszerűsíteni kell nemcsak a diákok körében, iskolán belül a tanár-kollégák között, hanem a szülők, az iskolán kívüli szereplők, a szűkebb és tágabb nem szakmai társadalmi környezetben is. Erre a munkára a hallgatókat fel kell készíteni.

ABSTRACT

Our focus was on students' experiments and activities, and through the experiments, the positive impacts on their attitude towards the subject, which have been documented in Hungarian and international studies. We believe that for gaining useful scientific knowledge, relevant science for everyone educators have to involve beside the traditional school teaching outdoor science as well.

Educators need to do marketing activities as well to have a more successful physics teaching and science education. The “product”, the useful scientific knowledge should be sold, its values should be demonstrated not only in schools but outdoors for parents, close or broader, not professional social environment. Activities mentioned above are suitable for doing that.

KULCSSZAVAK/KEYWORDS

Attitűd-vizsgálat, kompetencia-fejlesztés, ismeretterjesztés, investigation of attitude, develop of competentia, public relation of science

BEVEZETÉS (VISSZANÉZÉS)

A természettudományos tanárképzésnek a Szegedi Tudományegyetem (és jogelődjei) Természettudományi Karán értékes hagyományai vannak. Szegeden 1921 óta évtizedeken keresztül, a társadalmi elvárásokhoz igazodó, merev keretszámokkal meghatározott, klasszikus szakpárosításokon (pl. matematika-fizika, kémia-biológia) végeztek hallgatók, akikről szakmai, pedagógiai, módszertani szempontból egyaránt elismerő visszajelzést adott a szakmai környezet, a munkaerőpiac. A hetvenes-nyolcvanas években a keretszámokat meghaladó, többszörös jelentkezésből a felvételi vizsgákkal megszürt, válogatott hallgatói „nyersanyag” állt rendelkezésre. Hosszú ideig a tanárképzés volt a Kar „sikerágazata”. A

változás a kilencvenes évek elején következett be. A természettudományos pályáktól való elfordulás világ-tendenciája, a társadalmi értékrend változása, a középiskolai reál-tárgyak kedvezőtlen tanulói attitűdje a Karon nehezen kezelhető helyzetet eredményezett. A tanár szakos hallgatók létszámának drasztikus csökkenése egyes szakokon a tanárképzés tekintélyének, súlyának csökkenését eredményezte, amelyet a normatív finanszírozás bevezetése tovább erősített. A tanár szakos hallgatói létszám-alakulást mutatja 1997-2007 között az alábbi táblázat, a számok az adott évben az egyes szakokon tanuló összes hallgató (öt évfolyam együtt) létszámát jelentik.

1. táblázat. Tanár szakos hallgatói létszám-alakulása 1997-2007 között (SZTE, TTIK)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2005	2006	2007
Biológia	244	250	215	184	166	176	89	89	85
Kémia	219	190	133	105	78	58	29	28	27
Informatika	102	104	99	124	131	148	64	65	59
Földrajz	225	195	179	157	127	140	121	128	125
Környezettan	36	48	53	56	47	42	24	24	23
Matematika	503	440	343	307	256	229	114	121	119
Fizika	159	142	91	84	58	46	29	32	32
Összesen	1488								467

Még elkésőbb a kép, ha a végzett tanár szakos hallgatók számát vizsgáljuk az utóbbi 10 évben:

2. táblázat. Végzett tanár szakos hallgatói létszám-alakulása 1997-2007 között (SZTE, TTIK)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Biológia	34	40	48	35	38	47	43	31	10-6	11-10	11-6
Kémia	60	35	47	28	32	42	21	17	8-4	2-0	8-5
Informatika	1	9	18	17	6	18	10	26	18-13	12-8	18-8
Földrajz	51	50	51	44	24	51	37	22	11-6	23-14	15-9
Környezettan	0	0	0	0	11	13	10	6	5-4	2	9-4
Matematika	75	89	87	57	59	78	71	23	20-13	20-15	26-5
Fizika	56	38	37	22	31	27	22	5	13-5	6-5	7-5
Összesen	277										94-42

(2005-től a számok a záróvizsgát tett, a kötőjel utáni számok a diplomát kapott hallgatók számát jelölik.)

A csökkenő hallgatói létszámmal együtt a hallgatók szakmai előképzettsége, pályá-attitűdje is kedvezőtlenül változott („ide könnyű bejutni! ...”). Ehhez a megváltozott oktatási környezethez kellett igazítani a képzés struktúráját, tananyag elosztását, módszereit, miközben a képesítési követelmények előírásait is teljesíteni kellett. Tovább nehezítette a helyzetet az egyszakosság dominánssá válása, amely a szakmai tananyag „felduzzadását”, a szakok képzési terveiben tartalmi növekedést (óraszám, kurzusszám, vizsgaszám)

eredményezett. A szakmai képzés átalakulása mellett az utóbbi években, elsősorban a pedagógiai, módszertani kurzusokon, két további hatást kellett tükröztetni: egyrészt a közoktatás lassan induló, néha parkoló-pályán várakozó reformjából következő elvárásokat (Nemzeti Alaptanterv, két szintű érettségi), másrészt a tanári mesterség „új” képesítési követelményeit megfogalmazó 111./1997. Kormányrendelet előírásait.

A Karon a képzési tervekben és gyakorlatban is a szakmódszertani képzések igyekeztek megfelelni a megváltozott követelményeknek, bár a szakmai kurzusok között is megjelentek a NAT műveltségterületeivel harmonizáló, interdiszciplináris tematikát felkínáló kurzusok, - főleg speciális kollégiumok formájában. Az iskolai természettudományos oktatás az írásos dokumentumokon (NAT, új érettségi) kívül az utóbbi időben a válság, a paradigma-váltás korát éli, amely kemény kihívást és elvárást közvetít a természettudományos tanárképzés felé.

TERMÉSZETTUDOMÁNYOS KÖZOKTATÁS

Az iskolai természettudományos tantárgyak kedvezőtlen tanulói megítélése, a felsőfokú továbbtanulásban a reáliáktól való drasztikus elfordulás látványos megnyilvánulásai a természettudományos oktatás problémáinak.

Empirikus vizsgálatunkban megkérdeztük a középiskolás tanulókat, hogy mennyire kedvelik az egyes tantárgyakat [2]. A kérdésekre ötfokú skálán kértük a választ, a skálaértékek a „nagyon nem szeretem”-től (1) a „nagyon szeretem”-ig (5) terjedtek. Az ilyen jellegű tantárgyi kedveltség megnevezésére a tantárgyi attitűd kifejezés használata honosodott meg [1]. A tanulók válaszainak átlagait a 3. táblázat tartalmazza, kedveltség szerint csökkenő sorrendben rendezve, külön feltüntetve a 9. évfolyam és a 12. évfolyam értékeit

3. táblázat. Tantárgyak kedveltsége középiskolások véleménye alapján

FIÚK				LÁNYOK			
Tantárgy	9. osztály	12. osztály	változás (12./9.o.)	Tantárgy	9. osztály	12. osztály	változás (12./9.o.)
Számítástech.	4,04	3,80	0,94 ↓	Biológia	4,17	3,73	0,89 ↓
Történelem	3,94	3,75	0,95 ↓	Idegen nyelv	4,11	4,07	0,99
Biológia	3,82	3,35	0,88 ↓	Magyar irod.	3,92	3,84	0,98
Idegen nyelv	3,82	3,72	0,97	Történelem	3,91	3,73	0,95 ↓
Földrajz	3,82	3,51	0,92 ↓	Számítástech.	3,51	3,09	0,88 ↓
Matematika	3,66	3,70	1,01	Földrajz	3,49	3,41	0,98
Magyar irod.	3,59	3,18	0,89 ↓	Matematika	3,44	3,28	0,95
Fizika	3,50	3,29	0,94 ↓	Magyar nyelvt.	3,39	3,20	0,94 ↓
Kémia	3,31	2,95	0,89 ↓	Kémia	3,25	2,79	0,86 ↓
Magyar nyelvt.	3,06	2,66	0,87 ↓	Fizika	2,96	2,68	0,91 ↓

3. Táblázat: A nyilak szignifikáns változásokat jelölnek: ↓ p<0,01; ↓ p<0,05

A fiúk és a lányok tantárgyi attitűdjei és az attitűdökben a középiskolás évek alatt bekövetkező változások jellegzetes eltéréseket mutatnak

A kedveltségre vonatkozó kérdések mellett a fizikai attitűdöt mélyebb szinten vizsgáló, nyolc állítást tartalmazó kérdőívet is kitöltöttek a diákok.

A tanulóknak egy ötfokú skálán kellett kifejezniük, hogy az egyes állításokat mennyire érzik igaznak magukra (az ilyen típusú skálát Likert-skálának nevezik). A nyolc állítás fele pozitív, fele negatív értékű kijelentést fogalmazott meg. A pozitív megfogalmazású állításoknál az egyetértés, a negatív megfogalmazású állításoknál az elutasítás (tehát a kisebb rangszám megjelölése) jelenti a pozitívabb attitűdöt. Néhány példa az állításokból:

- A fizikában mindig sikerélményem van.
- Szabadidőmben szívesen oldok meg fizika feladatokat.
- Rá se szeretek gondolni a fizikatanulásra.
- Ha fizikát tanulok mindig szorongás, idegesség fog el.

A tanulók attitűdjét a nyolc állításból számított összegzett mutatóval jellemeztük. Az összegzés előtt a negatív értékeket hordozó elemeket átskáláztuk, majd minden állítást standardizáltunk:

4. táblázat. A fizika attitűd értéke különböző alminták esetén

	Évfolyam		együtt
	9. (N = 789)	12. (N = 698)	
fiú (N = 682)	25,42 (4,92)	25,57 (5,45)	25,49 (5,18)
lány (N = 805)	23,17 (5,12)	22,24 (4,78)	22,73 (4,98)
együtt	24,22 (5,16)	23,80 (5,38)	24,02 (5,27)

Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a lányok attitűdjeinek alakítására fokozott figyelmet kell fordítanunk mind az általános iskolai, mind a középiskolai évek alatt.

Az adatok további vizsgálata azt mutatja, hogy a fizika tantárgyi attitűd a szülők szocio-ökonómiai státusa (a szülők iskolai végzettsége, a család társadalmi és anyagi helyzete) mellett jelentősen függ az iskolától is, a tanár személyiségétől (a tanár iránt kialakult attitűdtől), az osztályzatoktól és az órán végzett kísérletek számától. Ezen kívül eredményeink megerősítették mindennapos tapasztalatainkat is: a természettudomány iránt bármely okból érdeklődő tanulók pozitív tantárgyi attitűdjei a középiskolás évek során növekednek.

5. táblázat. A természettudomány iránt érdeklődő tanulók fizika attitűdjének változása

	évfolyam			
	9.		12.	
	N	átlag (szórás)	N	átlag (szórás)
természettudományos pálya	311	24,39 (5,30)	300	26,49 (5,55)
nem természettudományos pálya	519	24,12 (5,07)	439	21,96 (4,41)

Ahhoz, hogy ez a kedvezőtlen megítélés megváltozzon, a tanárokat is más szemlélettel kell képezni. A 6. táblázatban összefoglaltuk azokat a módszerbeli, szemléletbeli legfontosabb különbségeket, melyekkel a természettudományos tantárgyak tanításakor - véleményünk szerint - figyelembe kell venni ahhoz, hogy a tanítás alkalmazkodni tudjon a társadalom iskola felé irányuló megváltozott elvárásaihoz. [3].

6. táblázat. Módszerek, stratégiák összehasonlítása

Hagyományos módszer	Új módszer
Az órákon csak néhány tanuló kap lehetőséget aktív részvételre.	Az órán mindenkinek van feladata, minden tanuló aktívan szerepel.
Az ismeret forrása hallott vagy olvasott szöveg.	Az ismeret forrása a kísérletezés és a gyakorlat.
A tanulók zöme befogadó, passzív.	A tanulók a folyamat minden fázisában aktívak.
A kísérletek az elmélet igazolására szolgálnak.	A kísérletek és megfigyelések célja a problémafelvetés.
A fő cél a tények megismerése.	A fő cél a megismerési módszerek elsajátítása.
A kísérleteket a tanár mutatja be.	A kísérleteket a tanulók végzik, lehetőség szerint ők is tervezik.
A természettudományos tárgyak elszigeteltek, minimálisan függenek össze egymással és a matematikával, és egyáltalán nem a társadalomtudományokkal, művészetekkel, anyanyelvvvel.	A természettudomány nem, vagy csak nagyon erőltetett módon választható szét tantárgyakra, és elválaszthatatlan a mindennapok gyakorlatától.
A tudás forrása a tanár, a kommunikáció egyirányú.	A tudás forrása a megismerési folyamat, amelyben a tanár moderátorként, bizonyos mértékben egyenrangú félként vesz részt a folyamatban, a kommunikáció sokirányú (tanulók – tanulói csoportok – tanár.)
A technikai eszközök használata minimális.	A technikai eszközök használata átfogóan jellemző.
A tanulási folyamat individuális és versenyztető.	A tanulási folyamat csoportos és együttműködő.
A tananyag a természettudomány valamennyi lényeges eredményét áttekinti (az időhiány miatt felületesen és közlő módon).	A tananyag nem vállalja fel valamennyi ismeret közvetítését, de a kulcsfontosságú ismereteket mélyen, a megértés, sőt az alkalmazás szintjéig dolgozza fel.

A rokontárgyak ismerete nélkülözhetetlen napjaink megváltozott társadalmi elvárásaival szemben, amikor a diákok már olyan tudás átadását várják el a tanároktól, mellyel a hétköznapi életben is eligazodhatnak. **Hogyan, milyen képzéssel érhetjük e, hogy a tanárok (tanárjelöltek) képesek legyenek ennek a társadalmi elvárásnak megfelelni?**

TANÁRI KOMPETENCIÁKAT FEJLESZTŐ MÓDSZEREK

A következőkben azokat az általunk kifejlesztett, kipróbált lehetőségeket, konkrét stratégiákat mutatjuk be, amelyek a természettudományos ismeretek társadalmi megítélését, a fiatalok természettudományos attitűdjét reményeink szerint kedvezően befolyásolják. A hallgatók szakmódszertani képzésébe a hagyományos módszerek (verbális kommunikáció, kísérletezés, mérés, stb) mellett ezeket az aktivitásokat tudatosan beépítettük.

A tanári kompetenciák fejlesztésének „terepei”

Szakmódszertani laboratórium

- Kísérletező készség (tanári kísérletezés, a tanulói aktivitások (kísérletek, mérések) szervezése, irányítása, kötelező, ajánlott, nem tankönyvi kísérletek)
- Verbális kommunikáció (mikro-tanítások, ismeretterjesztő előadások, szóbeli beszámolók, kísérletek bemutatása)
- Projekt munka készítése

Szakmai iskolai megfigyelés

- óratervezet, portfólió készítése,
- az óraelemzés, megfigyelés, mint kutatási módszer,
- tanári, tanulói interjúk készítése

Szaktudományi szeminárium

- fizikatörténeti referátum, IKT alkalmazás, tehetséggondozás,
- szakirodalom megismerése, önfejlesztés

A képzési kimeneti követelményekben megfogalmazott [4].sajátos fizika tanári kompetenciák kialakításához, fejlesztéséhez igazodó tudás-átadás nem szokványos formáiból villantunk fel néhányat.

„A fizika tanár képes érzékelteni diákjaival a természettudományok közti szoros kapcsolatot, a társadalom felelősségét a természeti környezet megőrzéséért;”



1. ábra. Példa: ismeretterjesztő referátum, energia alternatívák



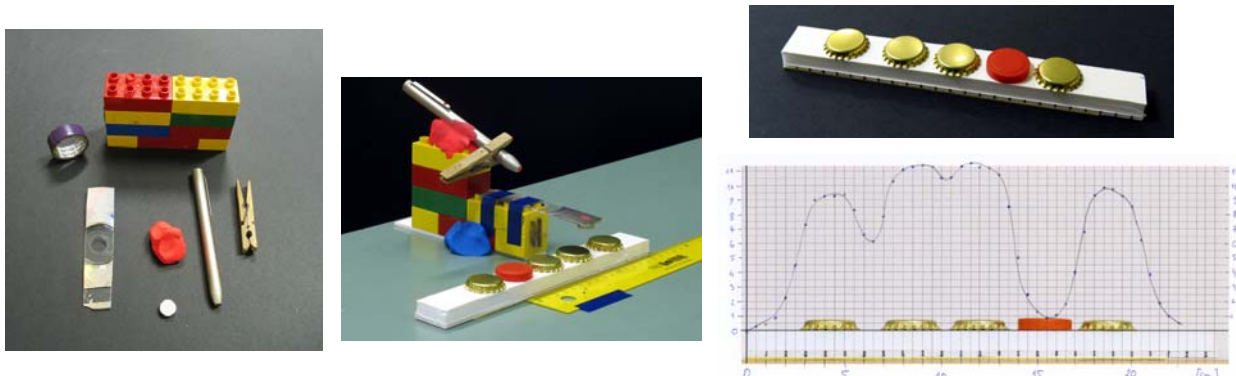
2. ábra. Példa: Laboratóriumi gyakorlat, „újra-papír” készítés

„A fizika tanár ismeri és alkalmazza a fizikatanításban a modern pedagógia módszereit iskolai és iskolán kívüli környezetben (projekt módszer, kooperatív technikák, konstrukciós feladatok, stb.).”



3. ábra. Példa: Projekt munka, fizika tárgyú társasjáték

„A fizika tanár látja és tanítványaival láttatni tudja a társadalom mindenkori technikai szintjének szoros kapcsolatát a természettudományos, kiemelten a fizikai ismeretekkel”



4. ábra. Példa: Laboratóriumi gyakorlat, atomi erő mikroszkóp modell [5].

Meggyőződésünk, hogy a hasznosítható természettudományos tudás, a mindenki számára szükséges releváns természettudományos műveltség iskolán belüli terepe mellett **fokozott figyelmet kell fordítani az iskolán kívüli környezetre** („outdoors science”) is. Fejlesztéseinknél kiindulási elvként használtuk föl az átalakuló természettudományos nevelés főbb ismérveit. Megváltozott a természettudományos tanítás filozófiája, szemlélete, amely szerint az iskolai természettudományos oktatás célja (az elitképzést leszámítva) nem az, hogy valamennyi tantárgy esetén tudományos alapképzést adjon, hanem az, hogy a hétköznapi életben biztonsággal eligazodó, kompetens személyiségeket képezzen, és ehhez használható ismereteket nyújtson. Az iskolából kikerülő fiatalokkal szemben ma már nem az az elvárás, hogy az iskolában szerzett szakmai és elméleti tudásuk alapján a (lehetőleg az első és egyetlen) munkahelyükön minél tovább helyt álljanak, hanem az, hogy a naponta megújuló feladatok megoldására képesek legyenek ismereteiket rendszeresen felfrissíteni, magukat az életük során akár többször is, többféle munkakör ellátására átképezni. Az oktatásnak, így a természettudományos oktatásnak is fel kell készítenie a tanulókat arra, hogy egész életükön át képesek legyenek valamennyi új technikai és tudományos kihívással felkészülten szembenézni. Marx György szerint *„ezt egyetlen más tantárgy sem vállalhatja fel, a természettudománynak tehát kiemelten fontos alaptantárgynak kell lennie. A legfőbb cél az,*

hogy a saját világában eligazodó, azt összetettségében értő, s egyben kritikusan szemlélő, felelősen gondolkodó és döntő felnőtteket neveljünk.”.

IRODALOM:

1. Csapó B. (1998): Az iskolai tudás felszíni rétegei: mit tükröznek az osztályzatok?
2. In: Csapó Benő (szerk.): Az iskolai tudás. Osiris Kiadó, Budapest, 39-81
3. Papp, K Józsa, K. (2000) Legkevésbé a fizikát szeretik a diákok?
4. Fizikai Szemle 50. 2 sz. 61-67.
5. Papp, K. Farkas Zs. Virág, K. Tóth, K. (2003) Új időszámítás a természettudományos
6. nevelésben. Fizikai Szemle 53. 1. sz. 20-24.
7. http://www.okm.gov.hu/doc/upload/200809/tanar_szak_kkk_080924.pdf
8. Gorazd Planinsic Didactical Model of the Atomic Force Microscope Proceedings of GIREP/EPEC Conference Opatija 2007.

SZERZŐ

Dr. Papp Katalin, egyetemi docens
SZTE, TTIK, Kísérleti Fizikai Tanszék