



## IRODALOM

- [1] Bodner, G. M. J. Chem. Educ. (1991) 68(5), 385–388.  
 [2] BouJaoude, S. B., Journal of Research in Science Teaching (1991) 28(8), 689–704.  
 [3] Mulford, D. R. An inventory for measuring college students' level of misconceptions in first semester chemistry. Ph.D. Dissertation. Purdue University, 1996.  
 [4] Kádár, A., Farsang, A., Gulyás, Á., Földr. Közl. (2018) 142(3), 219–234.  
 [5] Brook, A., Briggs, H., Driver, R., (1984). Aspects of secondary students' understanding of elementary ideas of chemistry: Full Report. A riportot készítette és idézi: Kind (2004).  
 [6] Kind, V. (2004). Beyond Appearances: Students' misconceptions about basic chemical ideas. <http://www.chemsoc.org/pdf/LearnNet/rsc/miscon.pdf>.  
 [7] Korom E. (2005). Fogalmi fejlődés és fogalmi váltás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2005. 42.  
 [8] Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., Marek, E. A., J. of Res. in Sci. Teach. (1992) 29(2), 105–120.  
 [9] Ahtee, M., Varjoli, I., Int. J. of Sci. Ed. (1998) 20(3) 305–316.  
 [10] Dobóné, T. É., Középisk. Kém. L. (2019) 46(1), 73–91.  
 [11] Dobóné, T. É., Középisk. Kém. L. (2019) 46(4), 328–348.  
 [12] Takács, V., Iskolakultúra (1997) 7(6–7), 1–44.  
 [13] Kiss, E., Tóth, Z. (2002). Fogalmi térképek a kémia tanításában. In: Tóth Z. (szerk.), Módszerek és eljárások. 2012, 12. 63–69.  
 [14] Tóth, Z., Magy. Ped. (2005) 105(1), 59–82.  
 [15] Chachapuz, A.F.C., Maskill, R., Int. J. of Sci. Ed. (1987) 9(4), 491–504.  
 [16] Kluknavszky, Á., Tóth, Z., Magy. Ped. (2009) 109(4), 321–342.  
 [17] Tóth, Z., Sójáné G. G., Középisk. Kém. L. (2012) 39(1), 58–69.  
 [18] Tóth, Z., M. Kém. L. (2017) 72(4), 116–119.

# „Nem kívánjuk tovább tétlenül nézni, ahogy eltűnnek a kémia- és fizikatanárok”

Beszélgetés Weiszbürg Tamással

Borbás Barna interjúja

Forrás: Válasz Online ([valaszonline.hu](http://valaszonline.hu) <<http://valaszonline.hu>>)

Fizikatanár szakon országosan 26-an, kémiatanárin 28-an kezdtek meg a tanulmányaikat 2021-ben, miközben százak mennek nyugdíjba – ezek a sokkoló számok világitottak több portál címlapjáról ősszel. Az már kisebb hírverést kapott, hogy a tanárképző egyetemek összefogtak, hogy kihúzzák magukat a bajból, és elkezdtek megreformálni a természettudományos pedagógusképzést. Ebből lett a Z-szak, amire most először jelentkezhetnek a diákok. „Tényleg drámai a helyzet, akad olyan város, ahol kiürült a természettudományos tanárképzés” – mondja a Válasz Online-nak Weiszbürg Tamás, az ELTE TTK tanára, a Z-szakok létrehozásának egyik motorja. Ugyanakkor szerinte most kegyelmi pillanatban vannak, mert „pártállástól, pozíciótól, hangulattól függetlenül” mindenki elfogadja, hogy lépni kellett, és igazi esély kínálkozik, hogy több és jobb tanárt képezzenek. Csak az alacsony bér a baj? Hogy jutottunk el a szövegértési bajokkal küzdő egyetemistákig? Milyen megoldást ajánl a Z-szak?

**T**avaly ősszel jelentek meg az első egyetemi közlemények, hogy 2022 szeptemberétől új, öt éves, elsődlegesen a Z-generációt (a kilencvenes évek vége és 2010 között születettek) kiszolgáló egyetemi természettudomány-környezettan szak indul az ország hat egyetemének hét képzőhelyén: a budapesti és a szombathelyi ELTE-n, a Debreceni Egyetemen, az egri Eszterházy Károly Katolikus Egyetemen, a Nyíregyházi Egyetemen, a Pécsi Tudományegyetemen és a Szegedi Tudományegyetemen. Az úgynevezett Z-szakokat a 21. század tanárszakaként hirdetik: természetközeli órák, vizuális kommunikáció, külföldi résztanulmányok, fenntarthatóságra nevelés. A képzés koncepcióját egységes országos minőségbiztosítással hozták létre, de a megvalósítás regionális. Weiszbürg Tamást, a Z-szak egyik ötletgazdáját, az ELTE TTK Környezettudományi Centrum oktatási bizottságának vezetőjét, az Országos Tudományos Diákköri Tanács (OTDT) elnökét arra kér-



FOTÓ: VÖRÖS SZABOLCS/VÁLASZ ONLINE

tük, mondja el, milyen állapotban van a magyar természettudományos oktatás, és miért kerültek lépéskényszerbe az egyetemek.

\* \* \*

*Hány pedagógus hiányzik ma természettudományos területen a közoktatásból?*

Pontos adatot nem lehet mondani. Politikával erősen átítatott számháború zajlik: a pedagógus-képviseltek szerint több ezer, az állami vezetők szerint néhány száz. Abban nincs vita, hogy már most is van hiány, és a helyzet a következő 5–10 évben csak romlani fog.

*Nem azért, mert a TTK-n beszélgetünk, de nincs ennél egzaktabb válasz?*

Abban sincs egyetértés, hogy adott iskolában kit tekintünk szaktanárnak. Magyarország számos pontján létező gyakorlat az „autós tanár”, aki naponta intézményről intézményre jár órákat tartani. Tudja, mint a jó vidéki plébános: egy misére reggel 9-kor az egyik faluban, 11-kor a másodikban, délután 2-kor a harmadikban. Így működik az oktatás sok iskolában is: kémiaóra megtartva itt is, ott is, mégpedig szaktanárral, el lehet hát könyvelni ugyanazt a tanerőt több helyre is. Bár, ha engem kérdez, akkor az ilyen órát talán jobb, ha meg se tartanák.

*Mert?*

Mert így sok iskolának nincs is igazi kémiatanára. A gyerekek az órán kívül nem találkoznak vele, nincs szakkör, nincs személyes kapcsolat. Szinte lehetetlen így megszerettetni a tárgyat.



*Kering néhány szám a sajtóban: fizikatanár szakon országosan 26-an, kémiaatanárin pedig 28-an kezdték meg a tanulmányukat 2021-ben, miközben háromszor ennyien mennek nyugdíjba. Ez pontos?*

Igen. És ez a két szám csak azt jelöli, hogy legfeljebb ennyi hallgatót vettek föl szeptemberben. Ebből még lesz lemorzsolódás. Hosszú évtizedek alatt jutottunk ideig. Nálunk ráadásul úgy tűntek el a tanárszakosok, hogy észre sem vettük. Kevesebb pedagógusjelölt jött? Akkor növeljük a kutatói létszámot! – ez volt az ösztönös hozzáállás.

A hallgatók összlétszáma nem változott lényegesen. Hozzáteszem: az ELTE TTK tudományegyetemi kar, de ez a menekülési útvonal nem mindenhol adott. A tradicionális tanárképző helyeken – mint Nyíregyháza, Eger, Szombathely – tényleg drámai a helyzet. Akad olyan város, ahol kiürült a természettudományos tanárképzés.

*Csak az a baj, hogy nincs elég pénz?*

Háromszorosára kell emelni a pedagógusbéreket, akkor majd tudnak a tanári szakokra – sokak szerint ennyi a recept. Egyfelől egyetértek: a bér fontos ösztönző, a tanári fizetéseket rendezni kell. De hiba kizárólag a pénzre egyszerűsíteni a dolgot. A számok 1990-től romlanak idehaza, pedig akkor még volt tanár: megyünk lefelé a PISA-teszteken, a természettudományos tárgyak már 20 évvel ezelőtt is a legelutasítottabbak voltak a nyolcadik osztály végére, és az sem fordította meg a tendenciát, amikor kampányszerűen megemelték a tanári fizetéseket. A felsőoktatás évtizedek óta a lelátóról nézi, ahogy a mindenkori politika viaskodik a közoktatással, és legfeljebb annyi kommentárt fűz hozzá, hogy ez nem az ő dolga. Részemről, részünkről a Z-szak, vagyis ennek az új típusú természettudományos képzésnek a létrehozása egyértelmű szándéknyilvánítás arra, hogy nem kívánjuk tovább a páholyból nézni, hogyan állik szét a rendszer alattunk.

*Olvasni olyan kommentet, hogy önöket a politika vette rá, hogy „butítsanak” kissé a képzésen, így lesz majd több kémiaatanár. Teljes mértékben cáfolom. A képzés reformját önállóan, alulról kezdtük. Szerencsére a döntéshozók is felismerték elemi érdeküket, és mellénk álltak.*

*„Elemi érdeküket”?*

Egy szavazata van annak is, aki szerint az 5G-torony agykontrollra való, az oltásban pedig chip van, és annak is, aki átlátja, hogy ez természettudományosan miért nonszensz. Ha azt szeretnék, hogy legyen működő, versenyképes gazdaság, innováció, több jó mérnök vagy akár szakmunkás, illetve a tudományokban bízó, logikusan gondolkodni képes polgárok lakják az országot, akkor nincs mese, felfelé kell húzni a közoktatás színvonalát.

*A Z-szak koncepciója láttán sokaknak a szabadbölcseletet ugorhat be. Aminek, valljuk be, nincs túl jó híre.*

A párhuzam nem jó, a Z-szak ugyanis nem „cherry-picking”, vagyis szabadon válogatós képzés, hanem alaposan strukturált rendszer. A diákoknak abban nem lesz túl nagy szabadsága, hogy megválasszák, mit tanulnak, de egy-egy tárgyon belül már nagy mozgásterük lesz abban, hogy önmagukat megvalósítsák. Ez az egész nem nulláról induló kísérlet: 25 éves tapasztalat van mögöttünk, hiszen akkor indult a Z-szak előzményképzése, amit úgy hívtak, hogy környezettanárszak. Eleinte erre is úgy néztek itt a TTK-n, mint a kakukktojásra, de az idő bizonyította, hogy így is lehet jó minőséget tartani, szükség van ilyenfajta szakemberekre.

*Miben különbözik majd a Z-szakos a fizikustól, kémikustól, biológustól, földtudóstól?*

Azt mondjuk, hogy a Z-szak a természettudományok öttusája. Mindenből a legfontosabb, legalapvetőbb dolgokat próbáljuk

megértetni, de azokat nagyon mélyen, sokkal mélyebben, mint ahogy a szakos területeken megértetik. És ha ez megvan, következhet a legfontosabb lépés: *meg kell mutatnunk és fel kell ismertetnünk a kapcsolatrendszert az egyes tudományterületek között.*

*„Mindenből a legalapvetőbbet”: tehát ez mégis csak egy fontosabb követelménycsökkentés, nem?*

Hadd mondjak konkrét példát. Elkötvettem nemrég egy csíny az egyik végzős kémiaszakos tanítványom ellen. Miután alapos prezentációjában tökéletesen felvázolt 74 darab szerves molekulát, feltettem neki a kérdést: mi az, hogy vegyület? El tudná mondani két bővített mondatban? Nem tudta elmondani. Pedig előtte sokkal bonyolultabb dolgokról adott elő. Vagyis nem kevesebbet, hanem mást, teljesebb, átfogóbb tudást kell adni azoknak a hallgatóknak, akik a közoktatásban fognak tanítani. Az imént említette a „butítást”: hogy a koncepciónk valamiféle kilúgozás, egyszerűsítés lenne. Ezt is cáfolom, bár kétségtelen, hogy sokszor komoly hátrányt kell ledolgozni a most egyetemre kerülőknél. És nem az az elsődleges probléma, hogy nem tudják az anyagot, vagy kisebb lenne az IQ-juk. Egyáltalán nem kisebb. Viszont tény, hogy nem tudnak tanulni, nem tudnak értő módon olvasni. Sok esetben nem azért nem tudják a választ egy kérdésre, mert kevés az ismeretük, hanem mert nem fogják föl, mi a kérdés.

*Egyetemen? Azért ez sem tűnik kis problémának.*

Nem is az. És az ELTE TTK-n mi még burokokban vagyunk, mert itt a diákság mind létszámában, mind teljesítményében összességében megfelelő. Máshol még jobban küzdenek a kollégák.

*Mi és mikor romlott el?*

Azért nem lehet megmondani, mert a teljes keretrendszer változott. Az én időmben a teljes népesség 4 százaléka nyert felvételt az egyetemekre – ez most 43 százalék. A tömegesedés 1992–93 körül indult. Aztán ott van az egyetemi kreditrendszer 2002–2003-as bevezetése: azelőtt ha buktál egy tárgyból, az egész évet meg kellett ismételn, de a kreditekkel ez megszűnt. Tény: kevésbé rideg így a képzés, de a tömegesedett oktatás jobban kezelhető. Erre jött a kétszintű érettségi és a bolognai folyamat. Ezelőtt 30–40 évvel az egyetemek nagyon komoly versenyben válogattak a diákok között, akiknek megvoltak az általános kompetenciáik, és az egyetem feladata „csupán” az volt, hogy a szakmát és a módszertant megtanítsa. Ma már az érettségi a felvételi, a diákkal és kompetenciáival az előadótérben szembesülünk először, az oktatást pedig onnan kell kezdeni, hogy megtanítsuk őket értő módon olvasni.

*Évtizedek távlatából már megválaszolható: a magyar oktatási rendszer fel volt készülve a tömegesedésre, az átszervezésekre?*

A pontos időt és helyszínt nem nevezem meg, de egyszer tagja voltam egy felsőoktatási szakértői csapatnak, amely próbált a döntéshozóknak európai uniós dolgokban segíteni. Részt vettünk egy beszélgetésen Brüsszelben; zömmel miniszterek, államtitkárok ültek az asztal körül. Végignéztük a magyar prezentációt arról, hogyan változtak meg 1990-hez képest a létszámok a felsőoktatásban. Mondanom sem kell: az ábrákon a görbe fölfelé ment, mint a rakéta, hiszen a hallgatói létszám valóban ugrásszerűen nőtt a hazai felsőoktatásban. Véget ért a bemutató, és akkor egyetlen kommentár érkezett: felállt egy szakértő az Egyesült Királyságból, és az angolok visszafogottságával csak annyit mondott, hogy hát ez tényleg fantasztikus, őszintén gratulál a magyaroknak, hihetetlen eredmények ezek, és bele sem mer gondolni, micsoda tudatos alapozást-fejlesztést kellett elkezdeni ehhez már legalább két évtizeddel korábban a magyar közoktatás-



ban, hogy megengedjük ezt a dinamikus fejlődést a felsőoktatásban. És hogy az angoloknál ez biztosan nem sikerült volna...

*Mire a magyarázat delegáció?*

Nem kellett reagálni, de nem is lehetett volna. Ebben az egy kommentárban benne volt-van minden. Gyakorlatilag úgy kezdtük duzzasztani a felsőoktatásunkat, hogy a közoktatást nemhogy fejlesztettük, de hagytuk leszakadni.

*Hosszú percek óta beszél a természettudományos oktatás bajairól. Hogyan oldja meg ezt a Z-szak?*

Mindenekelőtt: biztosan meglepi, de az én gondolataimban a Z-szaknak nem az az elsődleges célja, hogy csökkentse a tanárhiányt. Ez csak egy – nagyon fontos – „mellékterméke” lesz majd a fejlesztésnek. Az igazi szakmai kihívás az, hogy véget vessen egy rossz körforgásnak: 1) megkapjuk a közoktatásból a tanárszakos diákot, címeres érettségi bizonyítvánnyal a zsebében; 2) kiderül, hogy sokuknak alapvető kompetenciái hiányoznak; 3) nem tudjuk őket rendesen felzárkóztatni; 4) és mégis, már néhány éven belül ők tanítják a felső tagozatos azokat, akiknek a legjobbjai azután a gimnáziumot nem természettudományos irányba választják, vagy ha mégis, akkor azzal a biztos tudattal, hogy ők nem akarnak ilyen tanárok lenni... Oda jutottunk, hogy a hagyományos pedagóguscsaládokban is lebeszéljük a pályáról a tehetséges gyerekeket, és az iskolákban is gyakran hallják a tanároktól, hogy „csak tanárszakra ne menj”. És végül: 5) mi – a következő körben – még kevesebb és még kevésbé felkészült felvételizőt kapunk a tanári szakokra, persze ugyanazzal a címeres érettségi bizonyítvánnyal a zsebben. És így tovább, a körforgás megy tovább lefelé. Ebből kell kilépni. Elsődleges célunk tehát, hogy ezt a szakmai problémát megoldjuk: jussunk el oda, hogy olyan tanárokat tudunk képezni, akik felső tagozaton átlátják, és meg is tudják szeretetni a természetet, meg tudják értetni a gyerekekkel, mi is az, miről szól. Ezzel elkerülhető az első kihalási esemény.

*„Kihalási esemény”?*

Óriási tévedés ugyanis, hogy a természettudományok a gimnáziumban vagy az érettségivel veszítik el a potenciális egyetemi hallgatókat: kutatások igazolják, hogy ez már a felső tagozat végén megtörténik. Nonszensz, hogy a mai rendszer úgy épül föl, hogy senki sem bolygatja az általános iskolába lenyúló gyökereket. Nekünk tehát arra is oda kell figyelni, hogy már nyolcadik osztály után is többen akarjanak természettudományos irányba továbbmenni. Ehhez az a kulcs, hogy a felső tagozatban is olyan kollégáknak kell dolgozni, akik tényleg profik, és nemcsak a szűkebb tudományterületüket látják át, hanem magát a természetet is ismerik, és értik a gyerekek nyelvét, tudnak bánni velük.

*Jöjjön tehát a kevesebbet követelő, ámde TikTokból perfekt tanító?*

Számomra nem az a tanár, aki képes felmondani a Nemzeti Alaptanterv aktuális részleteit. Negyven éve a pedagógus magára csukta az osztályterem ajtaját, és megmondta a tutit. Ennek vége, ma már nem a tanár a tudás kizárólagos forrása. A diáknak ugyanolyan súlyú tudás az is, amit a világhálón összeszed. A tanári szerep pedig nem kis részben arról szól, hogy motiváljon a tanulásra és segítsen kiszűrni azt, ami hamis, nem oda való. Az új technológiáknak nem lefeküdni kell, hanem okosan kezelni őket.

*„A képzés a közvetlenül megtapasztalható természetet teljes egységében ismerteti meg” – szól a Z-szak leírása. Ez mit jelent?*

A jelenlegi – Európában hagyományos – megközelítés szerint az alsó tagozaton egységesen mutatják be a tanítók a természetet,

és a felső tagozaton jön a váltás. Az én időmben felsőben teljesen külön tanultuk a fizikát, a kémiát, a biológiát. Azután, sok éve az ötödikben és hatodikban már integrált természetismeretet – ma természettudományt – tanítanak, de a terembe bemenő tanárok ugyanazok, senkinek sincs négy szakterületi diplomája. Most arról folyik a közoktatási vita, hogy hatodik után vagy nyolcadik után célszerű-e teljesen diszciplinárisá tenni a képzést. Mi ebbe nem akarunk belefolyani. Azt viszont erősen hiszem, hogy ha egy tanár legalább a felső tagozatos szinten mélységében nem tudja átlátni azt, hogy létezik körülöttünk az egységes természet, aminek a fizika, kémia, biológia csupán modell-olvasatai, akkor a szaktárgyat sem tudja igazán eredményesen tanítani. A természet változatlan, az olvasatok változnak. Mi abból indulunk ki, hogy fel kell hagyni a felső tagozatos tanárképzésben a szegmizált szemlélettel, és fel kell ébreszteni az igényt, hogy a hallgató akarja egyben látni a természetet. Nem találtunk fel semmi újat: az angolszász világban és keleten, a nemzetközi felmérésekben legsikeresebb országokban sok helyen már évtizedek óta nem külön tanítják a természettudományos tárgyakat, hanem van egy órájuk, amit úgy hívnak: science. Gondoljon a matematikára: az is „gyűjtőtárgy”. Lehetne külön algebra-, geometria-, valószínűség-számítás- és számelméletóra. De nincs, van egy matematikánk.

*És tényleg hasznosabb egy „science”, mint külön a tárgyak?*

Ezt nem tudom, én nem a közoktatásról, hanem az ott tanító tanárról beszélek. Mondok konkrét példát. Van egy kiváló negyedéves kémiatanár évfolyamom. Nagyon jól teljesítenek. Elkötelezettek, felkészültek, már sokkal jobban tudják a kémiát nálam.\* Ez is a dolguk. De abban a pillanatban, ha ugyanannak a természeti jelenségnek a fizikai vagy a biológiai oldalát kérdezem tőlük, fölteszik a kezüket: ők kémiatanárok, ehhez nem tudnak hozzászólni. Ugyanez van a fizikatanár vagy a biológiatanár szakosok esetében is. Mi nem lebutítást vagy kevesebb tananyagot szeretnénk – hanem hogy a tanár képes legyen egyben látni a dolgokat. Egységes természetképben. Ez még a felső tagozatban megvalósítható. És ami legalább ennyire fontos, hogy képes legyen analitikusan gondolkodni, érvelni, tisztában legyen a logika alapszabályaival, képes legyen a vizuális kommunikációt is bevetni az eredményes tanítás érdekében. Persze ezek mind olyan dolgok, amiket a diák hozhatna magával, ha jobb lenne a közoktatásunk.

*Ismét a startponton vagyunk. A közoktatást kellene helyre tenni, ehelyett az egyetemek próbálják betömni a lékeket. Nem eredménytelen?*

Kifejezetten optimista vagyok. Mindenkinek megvan a maga feladata. Én nem tudok lépni se a közoktatás helyett, se a politika helyett, de a tanárokat mindig is mi képeztük. És egy dolog biztos: több jó tanárral nagyobb az esély, hogy ha a többi szereplő majd cselekszik, a végén az egész ország sikeres lesz. Végre konszenzus van az összes érintett között, hogy valamit tenni kell; ezt mindenki elfogadja, pártállástól, pozíciótól, hangulattól függetlenül. Mi most arra szerződünk, hogy önmagában vonzó tartalmú új szakkal új jelentkezői kört szólítunk meg, és – negyedszázados közös tanárképzési tapasztalataink, a gyakorló pedagógus kollégákkal való konzultációk, valamint a legjobb nemzetközi gyakorlatok alapján – kiképezzük őket jó tanárrá. Természetesen a gyakorlat fogja majd megmutatni, sikerül-e célt érni. De úgy érzem, hogy közösen képesek vagyunk erre, és ha nem próbálnánk meg, mulasztást követnénk el. ●●●

\* Weiszburg Tamás az ELTE Ásványtani Tanszékének ny. docense (a szerk.).