



# Vita a matematikaoktatás problémáiról egyetemi és középiskolai nézőpontból

ÉRTELMEZÉSEK, VITÁK

GOMBOS ÉVA

## Az érettségi szintek számát inkább növelni kellene

*„A jó tanító nem saját tudásának gyümölcseit osztja meg a tanítványaival,  
hanem megmutatja nekik, hogyan arassák le saját gondolataik gyümölcseit.”*

*Halil Dzsibrán (1883–1931), libanoni származású költő, író,  
filozófus, képzőművész*

Köszönöm az „aratáshoz” nyújtott segítséget, s az elmúlt hat évet.  
Sz. E.

Az előző tanév végén érettségizett az osztályom. Egy kivétellel mindenkit felvettek valahová a felsőoktatásba, s többnyire a nevesebb egyetemek rangosnak számító szakjaira. A fenti idézetet egy kedves diákomtól kaptam búcsúzólul. Ő a Semmelweis Egyetem Általános Orvosi Karára ment szép pontszámmal. A napokban jött tőle a hír, hogy túljutott egyetemi élete első nagy megmérettetésén, a csonttan beszámolón, s 4/5-öt ért a teljesítménye. Az anatómia az elsőéves orvostanhallgatók számára afféle „mumus” tantárgy, nagyon sokan elvéreznék rajta, kibuknak miatta. Ilyen szép osztályzatot nem sokan kapnak.

Egy jó ismerősöm orvos, az SE egyik klinikáján egyetemi tanár. Diákkorában

kedvenc tárgyai közé tartozott a matematika, ennek hangot is ad sokszor. Szeret érteni mindent, keresi az összefüggéseket a dolgok között a szakmáján kívül is. Ő mondta nekem egyszer, hogy szerinte a leendő orvostanhallgatókat matematikából kellene felvételiztetni, mert annyira szomorú tapasztalatai vannak nem egy tanítványával kapcsolatban, ami a gondolkodási készséget, a kreativitást, a rendszerezőképeséget illeti. „Ami biológiából, kémiából kell, azt mi úgyis megtanítjuk nekik.”

A napokban fiatal felnőtt fiam, aki elvégezte a Corvinus Egyetemet és a BME-n a biomérnöki szakot is, a következő meghökkentő dologgal állt elő. Az ismer-

rőseivel, barátaival, nagyon tehetséges volt gimnáziumi osztálytársaival folytatott beszélgetések alapján azt látja, hogy nagyon sokan nincsenek igazán a helyükön, van munkájuk, jól keresnek, s mégsem boldogok igazán.

Talán egy kissé messziről indítottam.

Jól esett olvasni Radnóti Katalin és Nagy Mária vitaindító cikkét, majd Szermerka Gergő igényes reakcióját is.<sup>1</sup> Elnézést a becézésért, de tanárjelöltem volt, úgy 10 évvel ezelőtt. Több évtizede vagyok matematika vezetőtanár, számos (számtalan?) tanárjelölttel dolgoztam együtt, sok diákom került az egyetemekre, a legkülön-

félébb szakokra, közülük  
– nagy büszkeségemre  
– nem egy matematika-  
tanárrá vált.

Tapasztalatom van bőven. A tavalyi tanévben – példának okáért – olyan tapasztalatokra tettem szert, amelyek meghökkenettek. Az ELTE TTK hallgatóival kellett a második félévben heti rendszerességgel foglalkoznunk vezetőtanár társaimmal együtt, hogy hozzásegítsük őket a matematika kritériumvizsga sikeres letételéhez. Ez a vizsga lényegében azt méri, hogy a hallgató birtokában van-e az egyetemi tanulmányokhoz nélkülözhetetlen középiskolai matematikatudásnak. Többszöri kudarcos próbálkozásokon voltak már túl, felvették a matematikát ún. kritérium tárgyként, s csak nem akart sikerülni a vizsga. A korrepetáción a legkülönfélébb szakos hallgatók vettek részt, így volt köztük földrajz, földtudományi, kémia, matematika, fizika BSc-s, osztatlan tanárképzésre járó matematika–fizika, matematika–angol, matematika–kémia, biológia–kémia szakos is. Nagyon jelentősnek éreztem a tudásbeli le-

maradásukat, óriási hiányokkal küzdöttek. A saját 12.-es faktosaim állá ugyancsak leesett volna a csodálkozástól, ha becsöppennek egy-egy ilyen foglalkozásra. Talán még fájóbb volt számomra, hogy képtelenség volt interaktív órákat tartanom. A saját diákjaimnál hosszú küzdelemben kerül, hogy megszokják, nem beszélünk egyszerre, odafigyelünk a másik mondandójára, s ami a legfontosabbak egyike: kérdezzünk és kérdezzünk. Türelmesen és csendben ültek, s várták, hogy megértsék végre azt, ami eddig homályos volt. A foglalkozások után sokat és őszintén beszéltek gondjaikról.

Időnként úgy éreztem, hogy nagyon ma-  
gukra maradtak, s míg  
a középiskolában az  
osztályfőnök segített,  
képviselte az érdekei-  
ket, mióta hallgatók,  
azóta jószérivel csak  
magukra számíthatnak, sokszor érik őket  
ellentétes impulzusok.

Nagy probléma tehát, hogy milyen tudással érkeznek a diákok az egyetemre, milyen bekerülési ponthatárokat állapítanak meg, de legalább akkora gond az is, hogy nincsenek igazán tisztában azzal, hogy milyen követelményeknek kell eleget tenniük, például matematikából. A jelentkezés előtt kellene tudatosítani mindenkiben, hogy aki természettudományi karra szeretne menni, annak a matematikára szüksége lesz! El kellene várni egy bizonyos minimális érettségi teljesítményt, esetleg a jelest középszinten. A matematika szakosoktól, a matematikát intenzíven használóktól pedig az emelt szintet. Nem tudom pontosan, hogy az egyetemek jelenlegi finanszírozási szisztémája mire sarkallja a karokat, történtek-e változások, de gyanítom, hogy volna mit átgondolni ezen a téren is.

időnként úgy éreztem, hogy  
nagyon magukra maradtak

<sup>1</sup> Radnóti Katalin - Nagy Mária: A matematika szerepe a természettudományos képzésben (ÚPSZ, 2014. 5-6. szám), Szermerka Gergely: Az igazság odaát van (ÚPSZ, 2014. 7-8. szám)

Itt érdemes néhány szót szólni az érvényes érettségi rendszerről. Véleményem szerint a kétszintű érettségi alapkonceptiója kiállta az idők próbáját, azaz, hogy a középfokú oktatás határozza meg a tartalmi elemeket, hiszen így tud olyan anyagból vizsgázni a diák, amit tanult. Ez elvileg igazságos és demokratikus. Más kérdés, hogy érdemes lenne többet konzultálni a felsőoktatással, s vállalható kompromisszumokat kötni. A legjobb rendszeren is érdemes azonban csiszolni. Én is csatlakozom azoknak a táborához, akik emelt szintű érettségihez kötnék a felsőoktatásba való bejutást, sőt két emelt szintűhöz.

A középszint értékelése sok kérdést vet föl. Önmagában sem mindegy, hogy ki milyen tudásra kapja ugyanazt az értékelést. A megszerzett százalékokból azonban felvételi pontok lesznek, különféle tanulókat hasonlítunk össze ilyen módon. A szubjektivitás kódolva van a rendszerbe. Friss információval látott el a volt osztályomból valaki: egyetemi évfolyamtársai csodálkozva hallgatták, hogy a mi iskolánkban mennyire szigorúan zajlik az érettségi felügyelet. Több helyen megbeszélik az érettségizők a feladatok megoldását, miközben írják a dolgozatot... Ehhez nem kell megjegyzést fűznöm.

Az, hogy a tanár saját diákjának javítsa az érettségi dolgozatát, amelynek értékelése a másokkal való összehasonlítás alapjául szolgál, teljességgel elfogadhatatlan számomra, főként azzal kiegészítve, hogy az érettségi elnöki jogkör jelentősen megnyírbálódott. Az eredmények torzulnak, a valós és a vélt tudás eltér egymástól.

Az érettségi kétszintűségét érték támadások több felől is. Szerintem a két

szintet nem megszüntetni, hanem a szintek számát inkább növelni kellene, annak megfelelően, hogy ki mit szeretne kezdeni az érettségi bizonyítványával. Nem mindegy, hogy valaki magyar szakra, vagy matematikára, vagy a természettudományi tanulmányokat valamilyen formában használó szakra, egyetemre menne tovább, esetleg nem akar továbbtanulni az érettségi évében. Így lehetne olyan tartalmakat elvárni, amelyek segítenék a kezdeti lépéseket a felsőoktatásban. Az érettségi felkészítést lehetne a felsőoktatás által elvárt vizsgatípusonként szervezni. Ki fogalmazza meg az elvárást: az egyetem, vagy központilag az oktatási kormányzat, az megint más kérdés.

---

szerintem a két szintet nem megszüntetni, hanem a szintek számát inkább növelni kellene, annak megfelelően, hogy ki mit szeretne kezdeni az érettségi bizonyítványával

---

Tanítsunk-e, illetve kinek tanítsunk differenciál- és integrálszámítást?

Nagyon szeretek analízist tanítani, azt gondolom, hogy ennek következtében a faktos tanítványaim zöme is megszereti

ezt a területét a matematikának. A következőket mondják, amikor a felsőoktatási intézmények hallgatóiként jönnek vissza látogatóba hozzám. Nincs problémájuk az előadásokkal, gyakorlatokkal, mert mindent értenek, s az új ismereteket is könnyen tudják beépíteni. Megtapasztalják azt, amit mindig is mondtam nekik, hogy viszonylag gyorsan „elfogy” az a tudásbeli előny, amellyel rendelkeznek. Ha rendszeren követik a tananyagot, akkor soha nem lesz leküzdhetetlen nehézségük a továbbiak befogadásával. Miért is? Mert lassan haladtunk, megvártam, amíg megérlelődtek a fogalmak, sokszor visszatértünk egy-egy dologra, sok feladatot oldottunk meg, átmenetileg „pihentettünk” egyet s mást. Hagytam, hogy kérdezzenek, kételkedje-

nek. A matematikai fogalmak rendkívüli absztraktságuknál fogva nem sajátíthatóak el pusztán olvasással, órán való intelligens figyelemmel. A tényanyag átadása mellett kiemelkedő hangsúlyt kapott a tanulási módszerek elsajátítása, egy-egy részterület elegáns felépítése. Ezt is gyakran hallok a legjobb diákjaimtól: a felsőoktatásban sokszor hiányzik nekik a tananyag szép felépítése, az aktív részvétel lehetősége, azaz az interakció. Elmondják korrekt módon az anyagot, és semmi több. Nincs az az öröm és rácsodálkozás, amelyet megszoktak, szerettek.

Visszatérve a kérdéshez, természetesen az emelt szintű érettségire felkészítéskor tanítsunk analízist.

Sok órában tanítjuk-e a matematikát?

Minden relatív. A heti kétórás tárgyakhoz képest a heti 3 óra sok, másfélszer annyi. Ahhoz képest, amikor kötelező tananyag volt a differenciál- és integrálszámítás, már nem. Hisz a '70-es évek végéig az általános tantervű gimnáziumokban, az I. osztályban (a mai 9.-ben) heti 5, a továbbiakban heti 4 óra volt a matematikára szánt órarmennyiség. Magam speciális matematika tantervű osztályba jártam, heti 10 órával. Azóta bekerült a tananyagba a halmazelmélet, a matematikai logika, a statisztika, a gráfelmélet, s talán több kombinatorikát és valószínűségszámítást tanítunk, mert ezek szerepe egyre nő az érettségien. Nem mellesleg éppen olyan területek a felsoroltak, amelyeknek a gyakorlati felhasználhatósága nem kétséges. Az egyetemi tananyag vajon mennyiben alkalmazkodik a megváltozott helyzethez?

Egyébként általában nagyon nagyok a gyerekek terhei, s nem csak matematikát tanulnak. Nem ritka, hogy 15-16 évesen

7-8 iskolai tanórájuk van egy-egy nap. Egyre nagyobb az össz-tananyag. További dúsitása, az óraszámok emelése már nem lehetséges. Többet csak valaminek a rovására taníthatunk, ha egészséges, pszichésen rendben lévő gyerekeket szeretnénk leérett-ségíztetni. Hogyan is volt az emlékezetes történet a kaukázusi krétakörrel?

Több olyan konferencián vettem már részt, ahol az egyetemi oktatók panaszkodtak a középiskolából kikerültek felkészültségéről, az őket tanító tanárok szakmai színvonaláról. Ezt tanárképző intézményeknél elég mulatságosnak tartottam. Sokszor hallottam már, hogy mit kellene tanítani azokban az intézményekben, ahonnan nagy számban lépnek be a felsőoktatásba. A középiskolák részéről is gyakran elhangzik, hogy az, aki tanít az egyetemen, lehet, hogy kiválósága a saját szakterületének, de a tudását hatékonyan és élvezetesen átadni nem tudja, nem rendelkezik a kellő módszertani

jó lenne, ha az egymásra mutogatás helyett konzultációk, viták, tapasztalatcserék jellemeznék a megvalósítható együttműködést

kultúrával. Tanári diplomát nem kérnek tőle. Sokan dolgoznak külföldön az egyetemi oktatók között is, ezért sok fiatal, tapasztalatok nélküli PhD hallgatót oktat, akik között persze lehet jó tanerő is.

Középiskolai tanárok is szoktak visszafelé mutogatni, s az általános iskolai oktatás problémáit sorolják.

Jó lenne, ha az egymásra mutogatás helyett konzultációk, viták, tapasztalatcserék jellemeznék a megvalósítható együttműködést. A vitaindító cikk mindenképpen ezt szolgálja.

Az egy osztályban tanító matematika- és fizikaszakos kollégák egymást kiegészítő tevékenységével kapcsolatban is azt gondolom, hogy amennyiben segítik, tájékoztatják egymást, hajlandóak tananyag-

átrendezésre szükség esetén, nem tesznek kínos megjegyzéseket a másik tantárggyal, annak tudásával kapcsolatban, akkor a problémák jelentős része középiskolában kezelhető. A mi iskolánkban tettünk kísérletet például arra, hogy a nem matematika faktos gyerekeknek, akik a felsőoktatásban fognak matematikát tanulni, tanítsunk analízist külön, szakköri keretben.

Radnóti Katalin és Nagy Mária széleskörűen sorolják, hogy mi az iskolai tanításnak, illetve a matematika tanításának a célja. Én azt gondolom, hogy a közoktatás legfontosabb célja annak a sokszínű világnak a bemutatása, amely körülvesz minket. A gyerekek ezzel ismerkedve jönnek rá, hogy milyen pályát szeretnének választani. A megalapozott döntés segítése, az önismeret kiteljesítése elsődleges. Csak elégedett, önmaguk lehetőségeivel tisztában lévő emberek tudnak dinamikusan működő környezetet kialakítani, nota bene

boldognak lenni. Ezen belül a matematika a gondolkodásfejlesztésért nagyon sokat tud tenni. Tanít érvelni, tanítja azt, hogy ki kell tudni mondani, hogy nem volt igazam. Fejleszti a figyelemkoncentrációt, a lényegkiemelést, a sokoldalú megközelítést, tanít rendszerezni, tömörnek, pontosnak, szakszerűnek lenni, és a sort folytathatnám. Már egészen kicsi gyerekek számára is nagyon magvas problémákat tud megfogalmazni, amelyek megoldása óriási sikerélmények forrása. Természetesen nem lehet tényanyag ismerete nélkül gondolkozni, de sokféle úton érhető el a kívánt cél.

A differenciál- és integrálszámítás nem a bölcsek köve. Értelem nélkül alkalmazva nem visz igazán előre, hiszen a másként megfogalmazott, más kontextusban előkerülő feladatokat nem tudják kezelni, ha nem értik, miről is van szó.

Végére csonttant sem tanult Sz. E. nálunk, az iskolában.



*A program célja, hogy összegezze az első Szabadiskolás év tanulságait. A diákok feladatul kapták, hogy hozzanak a történehez kapcsolódó játékok-ötleteket, amelyeket szívesen mutatnának be a velük egykorú résztvevőknek.*