



Tudásszint és képességek változása a természettudományos képzés egy szegletében – Vélemény

Timár Gábor

*Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar
Geofizikai és Űrtudományi Tanszék*

Az alábbiakban az ELTE TTK földtudományi alapszakos képzésének példáján osztoz meg néhány saját véleményt – ennek okán ez inkább véleménycikk, nem tudományos értekezés. Az írásban közölt állításaimat nem támasztottam alá kutatásokkal, elemzésekkel. Vélemények ezek, szükségképpen szubjektívek, még akkor is, ha a szerző tudatosan igyekszik saját véleményéhez képest általánosítani, de tisztában van e képesség korlátaival is.

Az ELTE Természettudományi Karán eltöltött több évtizedes pályafutásom alatt nem emlékszem olyan időszakra, amikor ne az lett volna az egyetemi oktatók közvélekedése, hogy „a közoktatásból érkező hallgatók tudása egyre gyengébb”, hogy az egyetemi éveiket kezdő diákok „egyre butábbak”. Egy hosszú oktatói életpálya évtizedeit könnyű a korábbi időszakokra extrapolálni, valószínűsítve, hogy többé-kevésbé mindig is ez volt az egyetemi oktatók, professzorok szokásos „kollektív véleménye”, mégpedig mindenkor függetlenül az adott korszaktól.

A 2010-es években ezt a már-már általános vélekedést egy további kihívás tette még kritikusabbá: a természettudományos- és műszaki képzések népszerűségének általános visszaesése ekkor már a hallgatói létszámok hanyatlásában is megmutatkozott. Ennek sok oka lehet, úgy mint a munka- és tanulásigényes tárgyak, elsősorban a matematika és a fizika taszító hatása, a divatos és jobb kereseti lehetőségekkel kecsegtető gazdasági, marketing- és médiaképzések elterjedése, a külföldi egyetemek elszívó hatása.

Amíg korábban a hazai középiskolai képzési paletta szinte minden részéről érkeztek hallgatók – szakközépiskolából ugyanúgy, mint az elitgimnáziumokból, a derékhad pedig a „jobb” (de nem elit) gimnáziumokból, addig mára ez megváltozott. A váltás időben egybeesett a 2013-as „röghözkötési” törvénnyel, tehát amióta a hazai, államilag finanszírozott felsőoktatásban eltöltött időt elvárt módon hazai munkahelyen kell „ledolgozni”. Az elit- és jobb gimnáziumokban tanulók gyorsan megtalálták és a közösségi hálón gyorsan közkinccsé is tették a külföldi továbbtanulás trükkjeit, ugyanakkor a külföldi képzési helyek is megtalálták ezt a piaci lehetőséget. A földtudo-

mányi képzésbe 2014 óta csak elvétve, de gyakorlatilag nem érkezik hallgató a gyakorlógimnáziumokból és a középiskolai rangsorokban legmagasabbra értékelt intézményekből.

A kihívás tehát kettős az oktatói kar és a belőlük létrejövő vezetői csoport előtt: a jelentkezők mind létszámukban, mind „tudásukban” (jelentsen ez egyelőre bármit is) fogyatkoznak.

Mivel pedig a kétszintű, bolognai képzési rendszerrel párhuzamosan hazánk az állami képzésben a fejkvóta alapú finanszírozásra tért át, a fogyatkozó jelentkezés azonnal költségvetési prést jelent, ugyanakkor állandósítja az egyetemek és az állami fenntartót képviselő minisztérium között a „fejkvótaemelés” igényét. Beavatkozás nélkül a hallgatói létszám fogyatkozásának trendje e tudományterületek hazai fennmaradását is veszélyezteti, ezért a reform ma már elkerülhetetlen. De milyen irányban próbálkozunk, mi lenne a legcélravezetőbb?

Tényleg kevesebbet tudnak?

Miért érezzük azt – és miért érzi valószínűleg folyamatosan az egyetemi oktatók –, hogy a gólyák tudása csökken?

1. A hallgatók folyamatosan változnak, a róluk bírálatot alkotó oktatók kevésbé;
2. A bírálatot alkotó fiatalabb oktatók saját évfolyamukban egyfajta irányított mintát alkotnak. Ez nem azt jelenti, hogy feltétlenül ők lennének a legjobbak, azt viszont igen, hogy ők alkalmazkodnak leginkább az egyetemi oktatói környezethez.

Véleményem szerint valójában az történik, hogy az egymást követő generációk egész egyszerűen mások. Más az értékrendjük, a kollektív tapasztalathalmazuk, a közösségi és egyéni problémamegoldási módjaik és kommunikációjuk is. Teljesen más módon állnak neki egy probléma megoldásának, mint mi, vagy akár a fiatalabb oktató kollégák.

A mi korosztályunk, amelyik oktató-kutatói pályája kibontakozásakor találkozott az internettel, megszokta, hogy ha bármilyen ismeretet, választ keresünk, akkor valamilyen internetes keresőmotor címét (például google.com) gépeljük a böngészőnkbe. A mai hallgatói korosztályban ez az automatizmus már kisebbségben van; egyre inkább videók formájában keresik a megoldást és videómegosztó oldalakon keresnek, kulcsszavak alapján (például a YouTube-on). A mai általános iskolások körében ez már szinte kizárólagos, de itt már más videós portálok is felbukkannak.

Ehhez hasonló, de témánk szempontjából még fontosabb különbség, hogy a fiatal korosztály alig olvas könyvet. Nem azért, mert nem tud olvasni, hanem mert más információátvitelt éreznek komfortosnak. És most nem igazából arra gondolunk, hogy nem vesznek nyomtatott könyvet a kezükbe, hanem a könyveket elektronikus formában, a könyvolvasó eszközökön olvassák, valamint a nagyon keveset olvasnak kijelentés azt jelenti, hogy inkább

videót néznek, mivel amire kíváncsiak (mert továbbra is kíváncsiak!), azt ilyen formátumban szeretnék megkapni.

A fentiekből az következik, hogy miközben a tudásuk a mi, 1970-es, 1980-as években, az akkori közoktatásban [és annak inkább az elit-szegmensében] és az akkori felsőoktatásban szocializálódott szempontrendszer szerint valóban sokkal kisebb, egy teljesen más, és igen sok tekintetben sokkal kiterjedtebb képesség-halmazzal párosul.

A mi hagyományos matematikai-fizikai ismereteinkkel (szinusz-koszinusz vagy az elektrodinamika törvényei) lehet, hogy nem rendelkeznek, de nagyságrendekkel hatékonyabban keresnek az interneten, és valószínűleg a szinusz-koszinuszra – ha felismerik, hogy az kell egy probléma megoldásához – is igen hamar találnak telefonos applikációt. Amiben ehhez képest nem igazán jók, az annak megbízható eldöntése, hogy az eredmény, amit kaptak vagy találnak nagyságrendileg helyes-e, vagy teljesen fals.

A jelenlegi oktatási stratégiánk és a kikényszerített reform

Az oktatási rendszerünk a fentiekkel egyértelmű konfliktusban áll. Valószínűleg a természettudományok oktatásában másutt is igaz az, amit a földtudományokat oktató szerző bizton állít: az elmúlt 3-4 évtizedben nagyon kevés olyan jellegű reform volt, amely a diákok változó képességeit követte volna. A változó tudást még csak-csak, de hallgatói szemmel „abban sem volt köszönet”. Komoly energiákat fektettünk abba, hogy valahogy szimuláljuk az 1980-as, 90-es évek hallgatóit, gyorstalpalókon szaktárgyi (matematika, fizika, kémia) ismereteket pótoljunk vagy egészítsünk ki, amelyek adott esetben jelentős hallgatói frusztrációval is járnak.

Az ELTE Természettudományi Karán már egy évtizede működik a kritériumtárgyak rendszere. Az egyes szakok képzési igényeinek megfelelően a matematika, fizika, kémia tárgyak közül maximum kettőt ír elő az alapszakok tanrendje. Ezekből a beiratkozás hetében vizsgadolgozatot írnak a hallgatók; aki eléri a minimális pontszámot, az teljesítette is az adott kritériumtárgyat. Aki nem, az többletképzésben (gyakorlatilag egyfajta utólagos „emelt szintű érettségi-felkészítésen”) vesz részt, és az első képzési év alatt több tesztet is írhat; bármelyiken eléri a minimális pontszámot, teljesíti a tárgyat és kilép e többletképzésből.

A helyzet, megítélésünk szerint, valamivel rosszabb annál, amit fentebb írtam, tudniillik hogy a megváltozott – adott esetben többlet – képességeket is figyelembe vevő tanterveket sem igazán készítettünk. Valójában nagyon kevés tudományterületünk nézett szembe azzal, hogy megváltozott az az igény, amelyet a foglalkoztatók – jellemzően a végzett diplomást alkalmazó magáncégek – az adott diplomához kapcsolódóan elvárnak. Ezek az igények egyre inkább képességekre és attitűdre, autonómiára (jellemzően önálló munkavégzésre, felelősségvállalásra és minőségellenőrzésre) irányulnak. Emellett bizony változnak az egyes tudományterületek nemzetközileg

elfogadott problémamegoldó stratégiái is. Eközben mi sokszor hajdani, rég elhunyt professzoraink dorgáló tekintetét képzeljük magunk elé egy ilyen reformnál. „Kolléga, ugye nem gondolja, hogy e tudás nélkül” – legyen az bármi – „geofizikus lehetne a diák?” – vonja össze E. professzor a szemöldökét lelki zemeink előtt, és bent hagyjuk azt a tantárgyat vagy azt a módszert az oktatásban, amely már rég nem korszerű, vagy – és ez a nagyobb baj – már rég mást és máshogy kellene abban az időben oktatni, amire esetleg mi magunk sem készültünk fel.

Roszsabb, hogy sokszor nem vagyunk elég őszinték magunkkal szemben, és nem vesszük komolyan diákjeveink emlékéit, amikor elveszve körmöltük a tábláról M. professzor egyenleteit és levezetéseit, amelyről magunk sem értettük, hogy mit is csinál és mire jó ez az egész. Most pedig adott esetben ugyanezen a katedrán nem merjük vállalni, hogy bizony arra már akkor sem volt szükség, és bizony minket is érdekesebb lett volna más módszerekkel tanítani.

Egy éve egy szakmai vándorgyűlésen előadást tartottam erről a témáról, és elmondtam, hogy a szakmánk (geofizika) oktatásában a matematika reformra szorul: nem szükséges levezetni, bebizonyítani, hogy az egyes differenciálegyenleteknek mi az általános megoldása, bőven elég lenne a gyakorlatunkban valóban előforduló 3-4 típus alkalmazásának ismerete, az viszont stabilan. Pár hét múlva egy, az előadáson ott nem lévő kollégával összefutva, ő megkérdezte: „Mit hallok? Szerinted egy geofizikusnak nem kell tudnia a differenciálegyenleteket?” – „Nem pont ezt mondtam” – válaszoltam – „de hadd kérdezzek vissza: Te tudod, itt és most?”. A válasz nem volt igazán meggyőző. Lehet, hogy akkor a hallgatókba sem kell ezt belevetni?

A földtudományok – és különösen a földrajz – a leginkább régióhoz kötött természettudományok. A Kárpát-medencei léptékben működő hazai földtudomány egy része ugyan bőven kilép ebből a földrajzi keretből, az oktatott ismeretek – nyilvánvalóan az oktatók saját kutatási témáit tükrözve – helyi példákon keresztül jutnak el a hallgatókhoz. Ez önmagában bizonyos tekintetben – bár nem végleges és nem is szükségszerű – korlátot jelent az idegen nyelvű képzésben, és emiatt a hazai oktatógárda hajlamos lassabban követni a nemzetközileg is elfogadott reformokat.

A földtudományok oktatása – ahogy minden más tudományág esetében is igaz ez – legalább egy évtizedre, de inkább hosszabb időszakra meghatározza a tudományterület jellemző hazai gondolkodásmódját. A reform során felelősségünk épp ez: milyenek szeretnénk látni tudományágunk művelőit egy generáció múlva? Ha sikerül, és lesz, aki művelje e területeket, azok a mostani hallgatóink; ha őket még mindig az egy generációval korábbi módon oktatjuk, azt a módszert betonozzuk be újra. A hallgatóknak pedig ez, és főleg, ahogy tanítjuk, nem tetszik, aminek következtében számuk csökken.

A reform irányai

A fentiek alapján olyan reform képe rajzolódik ki előttünk, amely – tekintettel mind az érkező hallgatók tudására és képességeire, mind pedig az őket végzés után alkalmazó vállalatok igényeire is – elsősorban képességek központú. Melyek az alapvető képességek, amelyeket elvárunk:

- Képes a Földről (annak anyagairól, felépítéséről) három dimenzióban gondolkodni, mégpedig a nagyságrend tévesztése nélkül a 0,1 nm – 1000 km méretskálán.
- Képes gondolkodni a negyedik dimenzióban is nagyságrend tévesztése nélkül a perc-milliárd év skálán; kezdi érezni az időnk duális jellegét („pillanatszerű” és a „lassú, folytonos” események).
- Képes terepen és laborban is adatokat gyűjteni/észlelni (hibájuk nagyságrendjét is megbecsülve). Megérti, hogy a természet és a természeti folyamatok leírásához adatokon/észleléseken alapuló modelleket használunk közelítésként.
- Képes tetszőleges földtudományi tárgyú, numerikus választ igénylő kérdést gyorsan megválaszolni, válaszában megadni a mértékegységét, és ebben a mértékegységben elhelyezni a válasz nagyságrendjét, illetve önállóan is képes ilyen kérdések megfogalmazására.¹
- Képes az interneten vagy bármilyen forrásból származó információk forráskritikus alkalmazására.
- Képes szakirodalom olvasására és értelmezésére magyar és angol nyelven.
- Képes eredményeinek kommunikációjára: jelentés, beszámoló megírása, rendelkezik alapvető előadói képességgel.

Emellett az általunk megkérdezett cégvezetők elsősorban két, attitűd és autonómia területére eső igényt fogalmaztak meg:

- Legyen képes az önálló munkavégzésre, ennek során a saját szintjén felelős döntéshozatalra.
- Gondolkodjon csapatban: a cégre vonatkozó feladatok határozzák meg saját preferenciáit is.

Ez utóbbira úgy hívta fel figyelmemet egy cégvezető: „én azt várom el, hogy ha tudja a végzett diák, aki már az alkalmazottam, hogy éjfélkor határidőm van egy jelentés leadására, akkor nem fog 15:57-kor elem vágni egy messze nem kész Surfer-ábrát azzal, hogy négykor vége a munkaidejének és távozik”. Hozzátette még, hogy egész tág határok közt meg tudja tanítani mindarra a tudásra, amelyre a munkájához szüksége van, a fentiek és néhány alapképesség megléte azonban számára sokkal fontosabb.

Fontos az ismeretek megszerzésének algoritmikus felbontása is, különös figyelemmel az egyszerre befogadható, feldolgozható ismeretek szintjére és összetettségére.

¹ A lista első három elemét a földtudományi alapszak aktuális reformja kapcsán Weiszburg Tamás kollégám jegyezte le.

Ha az a feladat, hogy az egyetemi képzés alatt becsüljem meg a Duna budapesti középvízhozamát, és a helyes válasz 1800-2000 m³/s, akkor

- első körben azt várom, hogy tudja, hogy a válasz SI-mértékegysége m³/s és ilyen egységben a válasz három nullát tartalmaz (nagyságrend),
- csak második körben várom, hogy tudja, hogy inkább az 1000-hez áll ez közelebb,
- és csak harmadik körben (esetleg már mesterszakon) várok ennél pontosabb értéket, annak változásait egyes környezeti hatásokra.

És semmiképp nem úgy, hogy rögtön a végeredményre ugrunk, bemagol-
tatjuk és beszélünk a harmadik számjegy jelentőségéről.

A távoktatás néhány tanulsága

A járványhelyzet miatt a 2020. évi mindkét szemeszter nagyobb része karun-
kon távoktatás (online oktatás) formájában történt. Ehhez az ELTE alapvető-
en három szoftvert biztosított:

1. egy videókonferencia-környezetet,
2. egy online, hipertextalapú, linkek, képek és videók beépítésére alkalmas digitális jegyzetkészítő, illetve számonkérés-kezelő rendszert, és
3. bevezetés alatt áll egy, az előzővel integrált rendszert alkotó videókészítő rendszer is.

Ezek közül a második már sok éve rendelkezésre áll, azonban használata eddig alárendelt volt. A korábbi jelenléti oktatás során az előadások túlnyomó része elektronikus vetítőkörnyezetben megtartott frontális óra volt, esetleg klasszikus táblás előadás, vagy a kettő kombinációja. A digitális kurzustartalmak alkalmazása közül leginkább a rendszer számonkérés-kezelője volt használatban, azonban ez is csak a kurzusok kisebb része esetében. Az oktató kollégák továbbra is a papíron megíratott zárthelyi dolgozatokat preferálták.

A vírushelyzet okozta lezárás miatt a Kar oktatása – az országos helyzethez hasonlóan – egyik pillanatról a másikra kellett, hogy átálljon online üzemmódba. Ami a közoktatáshoz képest előnyt jelentett, az a már birtokolt (fent felsorolt) rendszerek beüzemelt megléte, tehát volt mihez alkalmazkodni egységesen, illetve a tavaszi szünet előrehozatalával egy hét előnyt kaptunk az átállásra, ami a szoftverek megtanulására és a tantárgyi anyagokban egy heti előredolgozásra volt elegendő. Szerencsére, a diákok a fent említett digitális kompetenciái szinte zökkenőmentessé tették számukra az átállást.

A távoktatás során két fő – és véleményem szerint abszolút előremutató – változás történt, amely reményeink szerint megmarad a járványhelyzet elmúltakor, a jelenléti oktatásra visszatérés idején is:

1. Ha a hipertextalapú, külső linkeket, videókat is tartalmazó kurzusfelületen a diákok az órát megelőzően megkapják a tananyagot, akkor – ha az elég érdekesen van megírva, jól strukturáltan, kellően kis, áttekinthető részekre van bontva – ők minden különösebb kérdés nélkül is elolvassák.

Így, bár az óra a klasszikus frontális óra modelljeként, vetítéssel videó-konferenciaként megtartható, sokkal hatékonyabb és „egyetemszerűbb”, ha ehelyett az elolvasottakról szóló, szinte kötetlen beszélgetéssé alakul.

2. A számonkérések (online zárthelyik) során természetesen semmi nem korlátozza, hogy a diák az interneten elérhető tudásanyagra rákeressen, vagyis klasszikus értelmezés szerint „puskázzon”. Emiatt az oktató rákényszerül, hogy a tárgyi tudás helyett inkább a gondolkodásra és (internetes keresés esetén) a forráskritikára kényszerüljön.

A szerző véleménye szerint mindkét említett hatás kifejezetten előnyös, annak alkalmazása hosszabb távon is a képesség- és kompetenciaalapú oktatás irányába helyezi át a hangsúlyt.

Végszó

A felsőoktatás az egyetlen olyan képzési szint, ahol az oktatói kinevezéshez nem szükséges pedagógiai képzettség – ez talán a jelen írásból is látszik, hogy a saját szakterületén és az egyetemi oktatásban is meglehetősen tapasztaltnak számító szerző nem mozog teljesen otthonosan a pedagógiai szakki-fejezések és módszerek világában. Ez arra utal, hogy az egyetemi képzések „szűz terepet” jelentenek a módszertani és szakmódszertani fejlesztéseknek, amelyek valódi szakmai támogatást nyújthatnak nekünk, itteni oktatóknak, kutatóknak.



Timár Gábor: <https://orcid.org/0000-0001-9675-6192>