

Gondolatok a mai egyetemi hallgatókról – 2.

Beszélgetés Keglevich Györggyel

A címben megjelenő sorszámat az indokolja, hogy Keglevich György, a BME Szerves Kémia és Technológia Tanszékének professzora (kétszeres szakfelelős), akit régóta foglalkoztat az egyetemi oktatás és a hallgatók „egymásra hangolása”, évekkal ezelőtt már megosztotta velünk néhány gondolatát. Nemrégiben – részben a pandémia és a digitalizáció hatásaira reflektálva – folytattuk a beszélgetést.

„Bemelegítésként” – ahogy javasolta – kezdjük a középiskolák természettudományos képzési színvonalának csökkenésével.

Folyamatosan érezzük, hogy a hozzánk érkező hallgatók nagy részének a tudása – enyhén szólva – hiányos. Persze mindig vannak kivételek. Nekünk kell a hiányokat pótolni, és emiatt fontos tananyagrészek maradnak ki.

A pandémia okozta kényszerű online tanítás paradigmaváltás volt, ami nem állt távol az egyre inkább „digitalizálódó” hallgatóktól. Csodálatos, mozszerű előadásokban volt részük, amelyeket többször is visszanezhetek, visszahallgathattak. Kétségtelen, hogy bizonyos tananyagok esetében ez az oktatási forma ma is alkalmas, vannak azonban olyan tudományok, mint például az alap és az alkalmazott szerves kémia, amelyeket nem lehet passzívan, pusztán szemléléssel elsajátítani.

Mert jegyzetelni kell, hogy a képletek, reakcióegyenletek, összefüggések bevésődjenek az agyunkba.

Erre csak néhányan gondoltunk a járvány idején: azért írtunk bizonyos anyagrészeket digitális táblára az online előadásokon, hogy a hallgatók is ezt tegyék velünk párhuzamosan. Olyan kolléga is akadt, aki hagyományos táblára írt, és ezt „közvetítette”. Az előadóteremben sétálva gyakran látom, hogy a hallgatóság fele – hagyományos vagy elektronikus formában – jegyzetel. A másik fele a tabletjén, laptopján követi az előadást, vagy csak figyel, de lehet, hogy valami mást néz. Ezeknek a hallgatóknak a nagy része esélytelen a nehezebb anyagrészek befogadására, begyakorlására, de számukra is van „menekülőút”: olyan specializációt választanak, ahol szinte nincs is szükség szerves kémiai ismeretekre. Ilyen lehet az anyagtudomány vagy a folyamatmérnöki képzés. Mindkettő nyilván nagyon fontos a vegyészmérnöki diszciplínában.

A helyzetet súlyosbítja, hogy a Covid-járvány megszűnése után több oktató elkényelmesedett, és már nem hajlandó a táblára vésni a kémiai egyenleteket, hanem ppt-zik. Ezt nagy problémának látom. Tanszékvezetésem utolsó éveiben kezdett felpuhulni az a korábbi rend, hogy a szerves kémiai és technológiai kurzusok előadói *legalább az előadások egy részében írjanak a táblára*. Ha valaki leszokik a tábla használatáról, akkor nehezen tér vissza rá, mert kényelmesebb úgy órát tartani, hogy mindent kivetít. Ezek az órák viszont nem igazán jegyzetelhetők, ezért a hallgatók sokkal kevesebbet tanulnak. És mivel minden elérhető online, az előadásokat is kevesebben látogatják. Az



egyik kollégám azt mondja, hogy hallgató korában, amikor a tanárok a táblára is írtak, sokkal inkább megérte bemenni az órákra. Ez ma is így lehet: hadd büszkélkedjem el, hogy bár az idén hétfő reggel tartottam 120 főnek előadást, közel 85-en mindig ott voltak.

Gondoljuk meg azt is, hogy 90 perc alatt mekkora szerves kémiai anyagot tudunk „lenyomni” ppt-formában. Az ipari kollégák akár 50–60 ábrát is leadnak. Mennyit lehet vagy érdemes ebből számonkérni a vizsgán? Sokan osztják azt a véleményemet, hogy a hatalmas ismeretanyag helyett inkább kevesebbet kéne tanítanunk, azt viszont részletesebben, de ahogy említettem, a kollégák – elsősorban kényelmi szempontok miatt – lemondanak a tábláról, a fiatal oktatóknak pedig már elavultnak tűnik ez a módszer. A technológiánál maradván: úgy látom, a többlépéses esettanulmányok közül 90 perc alatt négyet-ötöt mondhatunk el úgy, hogy részletesen ismertetjük a felmerülő és elkerülendő problémákat, a hőmérsékletet, a nyomást, a katalizátort, a reaktort, a feldolgozást a berendezésekkel együtt, a környezetvédelmi, illetve „zöld” megfontolásokat és a felhasználást. Nem elég felírni a reakciósémát: meg kell mondani, hogy milyen körülményeket és reaktort alkalmazunk, hogyan nyerjük ki a terméket – hiszen ez a technológia. Az esettanulmányok azért is fontosak, mert a lépéseken végighaladva a technológiai gondolkodást mutathatjuk, taníthatjuk meg.



Kár, hogy a tanárok nem tudnak megállapodni a „jó gyakorlatok”-ban.

És nem tudjuk, milyen évek állnak előttünk. Ma az oktatási formák is megkérdőjeleződnek. Szükség van egyáltalán jelenléti előadásra? Ezen sokat vitatkozunk. Felmerült, hogy inkább projekt-alapú legyen a tanítás: mondjuk, 20 hallgatóval összeül az oktató, de nem előadást tart, hanem problémákat oldanak meg. A nagy előadásokat egyszerűen felveszik videóra, és a hallgató bármikor meghallgathatja őket. Ezzel az a baj, hogy a hallgatók nem szokták elkapkodni a dolgokat, és az előadások feltorlódnak. Elképzelték, hogy négy-öt tárgy előadásait, a 12 heti anyagot meghallgatja és végigjegyzeteli valaki a vizsgaidőszakban? Sok hallgató nem is szereti az előadásokat, és inkább elektronikus anyagot kér. Igen gyakori, hogy a buzgóbb hallgatók hiányos, nem egy esetben hibákat tartalmazó pdf-fájljai keringenek a hallgatók között. Amikor az oktató harmadszor találkozik valamiféle szarvashibával, kezd gyanúsá válni a dolog.

A videón rögzített előadás talán nem is olyan rossz, mert a problémamegoldásra ugyanúgy lehetne készülni, mint a laborgyakorlatokra. Mérő László pár hete mondta egy rádióműsorban, hogy „a diplomás ember egyvalamit tud. Azt, hogy az egyetem k... a unalmas. Persze hogy az, mert nem baj az, ha egy előadás unalmas, ha elég sok mindent lehet belőle tanulni. Tehát egy egyetemista nagyon hozzá van edzve ahhoz, hogy sokszor unatkozni kell.” Ez majdnem mostanáig így lehetett, de az „unatkozásra” valószínűleg nincs már idő, és nem is illeszkedik az egyetemista léthez.

Nálunk bizonyosan nincs mód az unatkozásra. Az is felmerül, hogy vonjuk be a hallgatókat az előadásokba. Vannak már olyan kollégák, akik a mobilokról várják a választ az előadáson feltett kérdéseikre: így rögtön kapnak visszajelzést, látják az eredményt. Az ilyen gyors tesztek akár az aláírás megszerzésének követelményei is lehetnek.

Az mindenesetre biztos, hogy *tantervreformra* van szükség. A BME-n a fenntartóváltás már érezteti a hatását, de még nem minden feltételt/elvárast látunk tisztán. Természetesen magunktól is tudjuk, hogy mihez kell hozzányúlni. Pótolnunk kell a hiányzó középiskolai tudást, néhol csökkentenünk, egyben korszerűsíteniünk kell az átadott ismereteket. Első lépésként már mind BSc-, mind MSc-szinten kínálunk felzárkóztató kurzusokat. Az új szisztémában több tantárgytárgyblokkot hozunk létre (mondjuk, ötből négy tárgyat kell majd teljesíteni), hogy a hallgatók rugalmasabban állíthatóak össze a tárgylistájukat. A diákok, a mai trendeknek megfelelően, kevesebb lexikai tudásra vágnak, és inkább gyakorlati ismereteket szeretnének tanulni. Oktatóként viszont elég nehéz mérlegelnünk, hogy mi az a minimális lexikai tudás, amelyre építhetünk.

Ha távolabbról indulunk, az alapzat lerakását is újra lehet gondolni. Ez a folyamat elkerülhetetlen a felsőoktatási intézményekben. A szakbizottságok vezető oktatók, ipari kollégák és hallgatók bevonásával dolgoznak. Fontos partnereink a gyógyszeripar képviselői: ők olyan képzést szeretnének, amely megfelel az ipar elvárásainak. A bizottságokban 25–33 százalék a hallgatók aránya: nekik is komoly beleszólásuk lehet a tantervek átalakításába.

Jelenleg még előadás, tantermi és laborgyakorlat van, de hamarosan csatlakozik hozzájuk egy negyedik elem: a projektfeladat. Az egyetem arra törekszik, hogy minél inkább csökkentjük a kontaktórákat, vagyis az előadásokat és a laborokat: a hallgató kényesüljön rá az önálló munkára. Erre szolgál az önálló projektfeladat. A hallgató megkapja a feladatot, aztán – akár az egyetemen kívül – oldja meg önállóan. Természetesen kérhet konzultációt.

Milyen feladatra gondolnak?

Nyilván egy olyan probléma megoldására, amely az adott tárgyhoz kapcsolódik. Irodalmazzon a hallgató, nézzen utána a neten egy kérdésnek vagy számoljon ki valamit, aztán hozza be és beszélje meg az oktatóval.

Jó dolog az önálló feladatmegoldás, de egy vegyészmérnöknek laborban megszerezhető gyakorlatra is szüksége lehet.

Nagy eleink idejében a szerves labor reggeltől estig tartott, akár több napon keresztül. Nekünk már csak egy nap volt, most csupán néhány óra, és ez is csökkenhet. Pedig a gyakorlati ismereteket a laborban lehet igazán megtanulni. Ott találkozunk például gyorsan megoldandó problémákkal, ott szerezzük meg a manuális gyakorlatot. Szóval a laborórák számának csökkenése negatív hatást válthat ki.

Lehet, hogy nemcsak az egyetemnek kell idomulnia a középiskolához, hanem sok munkahelynek is az egyetemhez.

Ez így van, és továbbképzéseket is lehet tartani. Közben, minisztériumi kezdeményezésre, radikálisan csökkentenünk kell a lemorzsolódást: a beiratkozott hallgatóknak a képzési idő után mérnökként kell távozniuk. Ez komoly kihívás. Az egyetem már akkor is hihetetlen támogatástól esik el, ha csak egyetlen kar nem tartja be az előírást – ami nem azt jelenti, hogy mindenkit rögtön átengedünk, hanem még személyre szabottabb oktatási módszereket alkalmazunk és több konzultációt tartunk. A modellváltás differenciált fizetésemeléssel járt, cserébe ennek az új elvárásnak is meg kell felelnünk. De hogyan feleljünk meg, ha a hallgatók sokszor be sem járnak az előadásra? Emiatt rögtön elveszítik a fonalat – máris visszajutottunk oda, ahonnan kiindultunk. Úgy látom, az egyetem, a karunk jövője nagyrészt azon múlik majd, hogy mennyire tudjuk megtartani a hallgatókat.

Ehhez hozzátartozik, amit már régóta hangoztat: a hallgatókat tanulni is meg kell tanítani.

Hányszor próbálkoztam már ezzel! De sokan azt mondják, mindenki okuljon a saját kárán. Ez nem oldja meg a problémát, mert a kudarcok láttán a hallgatók abból indulnak ki, hogy „hülye vagyok”. Nem tudják, hogy csak a módszerükkel van baj. Ezért a könnyebb szakirányokat választják, vagy egyszerűen otthagyják az egyetemet. Hány diáknak mondtam most is, vizsga közben, hogy nem az agyi képességeivel van baj, hanem a módszerével. Ennek legalább örülnek, nem kevesen láthatóan elgondolkoznak.

Terveznek esetleg olyan tanulásmódszertani tréninget, amelyen már működik egy-két egyetemen?

A gólyatáborban meg lehetne szervezni, de akár a későbbiekben is sort lehetne rá keríteni.

A gólyatáborok nemrég híresültek el...

A mi karunk abszolút korrekten bonyolítja le őket. Hangsúlyoznom kell, hogy a hallgatóink szeretetreméltóak, önkritikusak, nem ritkán kedvesek. Most is többször jöhetnek vizsgázni. Megfigyeltem, hogy sokuknak már a szeme se rebben, ha elsőre egyest kap. Engem jobban bánt, mint őket. Azért olyan is akad, aki nem az egyesét, hanem a hármasát vagy a négyesét akarja kijavítani.

Érdekes, hogy a hallgatók egy része nem szeret szóba állni az oktatókkal. Azt írtam ki például a Neptunba, hogy hétfőn, kedden, szerdán, csütörtökön vizsgáztatok. Aki írásban akar vizsgázni, az jöjjön 8-ra, aki szóban, az 9-re. Az írásbelire jóval több



ben jönnek. Pedig kitolnak magukkal, bár nekik is igyekszem segíteni, amikor odaülök melléjük és adok valamiféle mankót, ha elakadtak. Vannak azért kivételek is, akik megszólítanak: Tanár úr, hogy tetszik lenni? Hogy telt az előző hét? Vagy megköszönnek egy-egy lehetőséget.

De a legfontosabb az, hogy keményen kell tanulni, mégpedig jó módszerrel. Előbb persze be kell jutni a képzésre. Az MSc-felvételin eddig viszonylag kevés jelentkező bizonyult gyengének. Volt, akinek azt mondtuk, tanulja végig a nyarat. Az egyik hallgató a Pázmányról jött, ahol nemigen tanult szerves kémiát, aztán az egyik legjobb diákom lett. Fel lehet zárkózni, és ő még dolgozik is a tanulás mellett. Az megint az oktatás ellen hat, hogy négy MSc-s hallgatóból három dolgozik.

Ez megfelel az országos átlagnak. Az Oktatási Hivatal 2023-as felmérése szerint a nappali tagozatosok 72 százaléka vállal munkát.

Nálunk az MSc-képzés első két féléve nagyon nehéz. Sokan úgy könnyítenek a helyzetükön, hogy engednek a színvonalból, és kettesre hajtanak. Gyakran megelégszenek a minimummal, amit nem lőnek be könnyen, csak hogy a felszínen maradjanak. Úgy érzem, sokszor azért dolgoznak, hogy az elvárásaikhoz közelítő színvonalon élhessenek.

Elég sok hallgató dolgozik azért is, hogy hozzájáruljon a lakhatási költségekhez, amivel szinte rákényszerül a gyengébb teljesítményre. A tanulmányi ösztöndíj már alig ér valamit. A minimum évek óta 8000 Ft körül jár, és ahogy a HÖÖK május elején írta: „Ez az összeg 2020-ban még hat kiló csirkemelle vagy akár egy hétre elegendő alapvető élelmiszerre is elég volt, ma viszont legfeljebb három kiló húsról vagy egy bevásárlásra futja belőle.”

Igen, a hagyományos ösztöndíjak nagyon alacsonyak. Vannak azért más ösztöndíjak is: például az Új Nemzeti Kiválósági Program, mai nevén Egyetemi Kiválósági Ösztöndíjprogram (EKÖP) támogatásaira a jó hallgatók pályázhatnak egy részprojekttel, pluszmunkával, cikkel, TDK-helyezéssel. A nyertesek szép összeget kaphatnak; a Doktori Iskola vezetői döntenek a kérvényekről.

Keglevich György – az Arbuzov-díj idei kitüntetettje

A nemzetközi Arbuzov-díjjal a szerves foszforvegyületek kémiájának kiemelkedő művelőit ismerik el két évente. A díjat 1997-ben alapították: ekkor ünnepelték a tudományágat alapító Alekszandr Jermingeldovics Arbuzov (1877–1968) születésének 120. évfordulóját. Arbuzov a kazanyi egyetem híres tudományos iskolájához tartozott, amelynek korábban Lobacsevszkij, Zinyin és Butlerov is a tagja volt. Róla és August Michaelis (1847–1916) német kémikusról nevezték el a Michaelis–Arbuzov-reakciót, amelynek segítségével három vegyértékű foszforcentrumból egy alkil-halogeniddel történő reakció révén öt vegyértékű foszforcentrumot lehet előállítani: foszfitészterből foszfonátot, foszfonitból foszfinátot, foszfinitből pedig foszfinoxidot. A díjjal korábban elismert tudósok igen változatos nemzetiségűek: orosz szakembereken kívül amerikai, brit, francia, holland, japán, kínai, lengyel, német és ukrán kémikus is van közöttük.

Keglevich György új területeket, szintézismódszereket és mechanizmusokat tárt fel a foszfortartalmú heterociklusos vegyületek kémiájában, ami új vegyületsaládok előállításához is vezetett. A foszforkémiát sikeresen ötvözte a zöld kémiai törekvésekkel, ennek során a mikrohullámú technika alkalmazását helyezte előtérbe. Mélyrehatóan tanulmányozta a mikrohullámú eljárások hatásának szerves kémiai értelmezését, lehetőségeit és határait. Publikációnak száma

A doktoránsok is hasonló cipőben járnak. Az ő ösztöndíjuk az első két évben 140 ezer, a második kettőben 180 ezer forint volt mind ez ideig, amit kevesen engedhetnek meg maguknak. Én is küzdök azért, hogy megtarthassam a legjobbakat. „Kinevelem” ezeket a fiatalokat, de az elmúlt években három-négy diákomnak is munkába kellett állnia, esetleg haza kellett mennie vidékre vagy Ukrajnába. Már nem olyan egyszerű a tanszéken tartani őket, mint régen. De aki ügyes, az több ösztöndíjat is szerez. Az egyik utolsó féléves, nagyon tehetséges doktoránsomnak három ösztöndíja van, ami már versenyképes. Felértékelődik a Stipendium Hungaricum-ösztöndíjas külföldi doktoránsok lehetősége is.

Az sem szerencsés, hogy a támogatási szisztéma kidolgozása- kor az íróasztal mellett találják ki a pontozást, és például a TDK-t fetisizálják. Emiatt a TDK-konferenciákon már nem feltétlenül a dicsőségért, hanem tulajdonképpen az ösztöndíjért versenyeznek a hallgatók, ami főleg feszültséget teremt.

Mint a publikálási kényszer.

Hát igen. Mintha háttérbe szorulna az az öröm, amit 10–15 éve még éreztünk, amikor egy-egy közleményt jó folyóirat fogadott el közlésre. Visszatérve a hallgatókra: egy részüknek továbbra is dolgoznia kell, ami az alacsony teljesítmény, a lemorzsolódás felé viheti őket. A BSc-diplomával leginkább laborasszisztensként tudnak elhelyezkedni.

Hányan folytatják MSc-szinten?

Szerintem a hallgatók több mint 90 százaléka, de szakot, sőt egyetemet is válthatnak. Van, aki közgazdasági szakot választ vagy akár gépészmérnöknek tanul tovább. Vándorolnak, néha BSc-képzés közben is. Azt mondják, „kipróbálom magam”. Persze akadnak elkötelezettek, akik ott folytatják, ahol elkezdték. A gyógyszer- és az analitikaszakosok viszont még akkor is jó párosítás, ha egyik-ről a másikra váltanak időközben.

Mindannyiunknak kedvező változást hozhat, hogy az MSc-képzést úgy alakítják most át, hogy a tanulmányok során már a doktori képzést is el lehet kezdeni. Így talán szívesebben maradnak nálunk a hallgatók doktoránsként. **sv**



A díjat 650 fős közönség előtt adta át Tatárföld elnöke, Rusztam Minnyihanov (középen)

700 felé közelít, H-indexe 50, mintegy 7000 független idézettel rendelkezik – és ezek a számok csak közbenső állomást jelölnek a pályáján. Gratulálunk!