



títi a felhasználóknak, hogy az itt bemutatott tartalmak mindenki számára elsajátíthatók, a felhasználók előtt pedig nyitva áll a lehetőség a folyamatos fejlődésre. Eközben az ismeretek átadása az elemi szintről kezdve sokszor olyan fokra jut, amelynek megértése magasabb matematikai ismereteket igényel. Ez egyfelől azt közvetíti, hogy a korszerű természettudományok alkalmazása során hangsúlyosak a matematikai alapismeretek. Másfelől viszont az előadók (köztük az alapító, Sal Khan, aki maga is rendelkezik matematikus végzettséggel) gondosan ügyelnek arra, hogy a tananyag eközben is fogyasztható maradjon.

Az új ismeretek átadása cikkek és oktatóvideók segítségével történik. A cikkek terjedelme jól kezelhető, nyelvezetük lényegre törő, szakmailag helytálló, ugyanakkor a lehetőségekhez mérten friss, könnyed. A Khan Academy magyar fordítócsapatának kiemelt felelőssége az, hogy szakmailag és nyelviileg is magas színvonalú fordítást végezve biztosítsa az írásos és hangzó anyagok pontos megértését.

Az oktatófilmek használata a felnőttek körében is egyre szélesebb körben terjed, azonban a középiskolás diákok közt egy

több területen egyeduralomra tör. Az online videók segítségével nemcsak az iskolai tankönyvekben rejlő információk, hanem az azokon messze túlmutató ismeretek is elsajátíthatók. Be kell látni, hogy a középiskolás nemzedék az írott források mellett és helyett megállíthatatlanul egyre inkább a videón hozzáférhető oktatóanyagokra támaszkodik, amelyek végtelen mennyiségben állnak rendelkezésre. Hasztalan volna a folyamat lassulására vagy megfordulására számítani, ezért a tanárok fő felelőssége az iránymutatás, a minőségi források megismertetése, használata, illetve lehetőség szerint a részvétel ezek elkészítésében vagy adaptálásában.

Az interaktív portál felépítése több szempontból is emlékeztet a fiatalokat vonzó játékos alkalmazásokhoz, ahol az egyéni előrehaladást a teljesített feladatok, szerzett pontok és elért szintek határozzák meg. Vizsgálatok sokasága igazolja, hogy a fiatalok esetében igen hatékony az ismeretszerzésnek ez a formája, amely a természetes tanulási folyamatokat utánozza, sikerélményt ad, illetve biztosítja az egyéni adottságokhoz illeszkedő előrehaladást és a korlátlan ismétlés lehetőségét. (Göz József *biológia-kémia szakos tanár, Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen*)



Kiss Tamás

■ SZTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, professzor emeritusz | tkiss@chem.u-szeged.hu

Gondolatok a természettudományos oktatásról

Sohasem tanítottam középiskolában, de az egyetemen oktatam középiskolai tanárokat kémiára. Beszélgettünk, vitakoztunk a középiskolai tanárok kémia tantárgyi tematikáiról, tanszéki értekezleteken a NAT-ok tartalmi kérdéseiről. Gyermekemmel, most már unokáimmal jó néhány reformtantervet éltem át – igaz, talán egyetlen olyan sem volt, amely kifutott volna, mielőtt egy újabbat bevezettek. Tapasztalom, hogy egyre fogy a szaktanár az iskolákban. A természettudományos tárgyakat tulajdonképpen akárki helyettesítheti (ez különösen most az unokáimnál tapasztalható), azután ha végre jön egy szaktanár, az gyorsan ledarálja az elmaradt anyagot. Arra már nincs ideje, hogy meggyőződjék, mit értettek meg belőle a tanulók, és már jönnek is a témazárók. Így azután tényleg könnyen meg lehet utáltatni a gyerekekkel a tantárgyakat. Ennyit bevezetéképpen. Vegyünk néhány gondolatot, ami 50 év alatt összegyűlt bennem!

A természettudományos tárgyakat a tanulók korához, a hétköznapi tapasztalásaihoz igazodva kell/kellene tanítani. Az általános iskolákban lehetne ezeket a tárgyakat egymáshoz szorosan kapcsolatosan oktatni, mindig utalva a jelenségeknek a mindennapokban való előfordulására, kitérve a hétköznapi élettel való szoros kapcsolatukra is. Arra is szükséges felhívni a figyelmet, hogy ezek a jelenségek, anyagok, történések hogyan befolyásolják életünket, milyen hasznos vagy káros hatások fűződnek hozzájuk, illetve ez utóbbi esetben mit tehetünk/teszünk a káros következmények csökkentése érdekében. Ne hagyjunk a tanulóknak negatív képet a természettudományok hatásával kapcsolatosan! Van pozitív tapasztalatom is ezen a téren: 5. osztályos unokám újonnan kiadott Természettudomány tankönyve ennek a kívána-



Az Oktatási Hivatal által 2020-ban kiadott, a NAT2020-ra épülő tankönyv

lomnak nézetem szerint egészen jól megfelel. Ezen a szinten talán bármely természettudományos végzettségű tanár némi önképzéssel és felkészüléssel képes a tárgy általános iskolai oktatására. Persze jó volna, ha az egyetemek erre is felkészítenének. A középiskolában azonban az egyes diszciplínákat már külön kell tanítani. Itt már ki kell térni az egyes tárgyakhoz tartozó tudományos alapokra, szükséges a tárgy által megkívánt gondolkodásmód kialakítása, de törekedni kell arra, hogy az egyes tudományokat ne elszigetelten, hanem ahol lehet és indokolt,

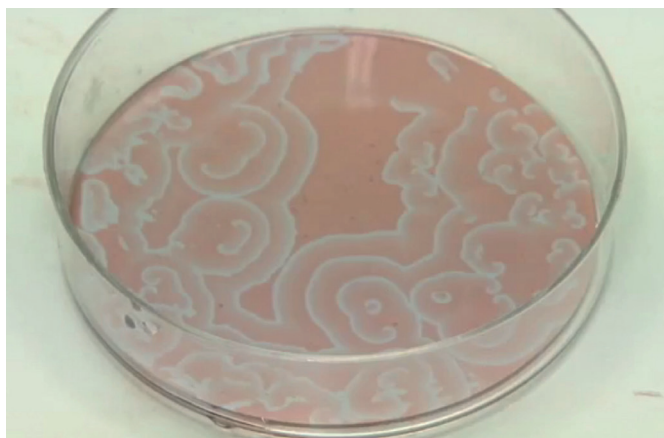
a társtudományokhoz való kapcsolódásukat megmutatva tanítsuk. Sőt a humán tudományokhoz és a társadalomtudományokhoz való kapcsolódást se mulasszuk el megemlíteni. Ehhez jó lehetőséget teremt az a sok hazai és nemzetközi tudós és szakember, aki több területen is maradandót alkotott.

Az államnak gondoskodnia kell(ene) a tankönyvek gazdagságáról. Lehet, sőt elengedhetetlen, hogy legyen az oktatási kor-



mányzat által ajánlott, a tanárok lehetőleg széles körének konzensusa által elfogadott tankönyv. Emellett azonban a törvényi szabályozás által megengedett és elfogadott más tankönyvek is a tanárok rendelkezésére kell hogy álljanak. A pedagógusnak szabad választást kell engedni, hogy melyeket részesíti előnyben. Az ő felelőssége, hogy ezekből a tanterv által előírt kompetenciáknak megfelelően a tanulókat felkészítse. A pedagógusnak ennyi önállósággal rendelkeznie kell. Aki nem kíván élni ezzel az önállósággal, az követi az ajánlott utat. A pedagógus, ha akarja, itt élheti ki kreativitását, mutathatja meg, hogy nem egyszerűen végrehajtja egy felsőbb akaratnak, hanem alkotó alakítója a tanítási/nevelési folyamatnak. Részben ettől válik a pedagógusi pálya hivatássá.

A természettudományos tárgyak oktatásának nélkülözhetetlen eleme a kísérlet. Ahol lehetőség van rá, a tanulók bevonásával. A kísérletek által szerzett személyes tapasztalat nemcsak elmélyíti a tudást, de maradandó élményt szerez a tanulóknak és



A Beluszov-Zsabotjinszkij-reakció ferroin jelenlétében (maleinsav, bromát, bromid) – a University of Leeds oktatóvideója

elmaradhatatlan része a tárgy megszerettetésének. Még általános iskolás koromból (KLTE Gyakorló Általános Iskola, Debrecen, 1963/64) emlékszem a gyakorlati órákra, amikor párban vagy négyesével a tanár felügyelete alatt magunk végeztünk kísérleteket. Felejthetetlen élmény volt. Persze ez óraszámot, sok extramunkát és nagy tanári odafigyelést és laboránsi segítséget igényelt. Hol vagyunk ma ettől? Az is igaz persze, hogy tanártovábbképzéseken sokat vitatkoztam középiskolai tanárokkal, esténként fehér asztal mellett, akik bizonygatták, hogy a kísérlet az ismeretátadás nagyon alacsony szintű formája. Ez lehetséges, de az élmény mindenért kárpótol. A Leedsi Egyetemről hoztam szervetlen kémiai kísérleteket bemutató videót (angol nyelvűt) tanári segédlettel, amit az MKE Középiskolai Tanári Szakosztálya vezetése rendelkezésére bocsátottam, hogy ha tudják, hasznosítsák (ehhez nem szükséges vegyszer, eszköz, felügyelet, semmi, csak egy videójátszó). Nem kaptam hírt, mi lett a felvétel sorsa.

Úgy vélem, a társadalmi és tanári közvélemény figyelme is eltolódott azon a téren, hogy milyen állapotok uralkodnak a tehetséggondozás és az általános közoktatás terén. Egyrésztől nagyon szép eredményeket érnek el tanulóink és felkészítő tanáraik hazai és nemzetközi versenyeken, melyeket széleskörűen publikálunk, és érdemeiknek megfelelően a társadalom is nagyra értékeli, sőt, a kormányzat is próbál elismerni. Ugyanakkor elfogadjuk vagy a körülmények romlásának tudjuk be az általános teljesítmény folyamatos romlását. Emlékszem, amikor először tettem

szóvá oktatásunk eredményességével foglalkozó tanszéki értekezletünkön: az egyik kiemelkedő szegedi gimnáziumunk kiváló versenystállót működtet, de emellett mi van a többiekkel? Nagy felzúdulás volt a válasz egy kívülről jött ember esetén megjegyzésére. Éreztem, lokálpatrióta érzéseket sértettem, de nem volt minden alap nélküli a megjegyzésem. A tanulók érdeklődése a természettudományos tárgyak iránt azóta is egyre csökken, a hazai helyzetről való véleményük egyre lesújtóbb, amit mutat az is, hogy akikben az érdeklődés megmaradt a természettudományok iránt, azok is egyre nagyobb számban külföldi egyetemeken próbálnak szerencsét.

Szeretném jó emlékekkel befejezni gondolataimat mind a tanárokkal, mind a tanulni vágyó fiatalokkal kapcsolatban. Többször jártam az MKE, illetve erdélyi magyar pedagógusok által szervezett tanártovábbképzéseken. Ezek összességében mindig jó érzéssel töltöttek el. A hazai kémiaoktatásért tenni akaró és tényszerűen is tevő pedagógusokkal találkoztam, akik fáradtságot, időt nem sajnálva, a közoktatás problémáit jól látva nap mint nap dolgoznak a fiatalok tanításán, a kémia megszerettetésén, önállóan gondolkodni tudó fiatalok nevelésén, hogy ezt az országot előre vinni tudó értelmiségpalántákat bocsáthassanak útjukra. Ugyanezt éreztem kicsit tágabb körben a Bolyai Nyári Akadémián (BONYA), ahol a Kárpát-medence kémiantanárai gyűlnek össze továbbképzésre. Ahányszor csak részt tudtam venni rajta, nagy élményt jelentett találkoznom az erdélyi, a felvidéki, a vajdasági, a kárpátaljai magyar kémiantanárokkal egy kis szakmai és egyéb eszmecsere. Továbbá az a rengeteg a kémia iránt érdeklődő tanuló, akikkel találkoztam iskolájukban, amikor kezdő szegedi tanszékvezetőként a beiskolázási program keretében látogatást tettem náluk, és próbáltam őket meggyőzni, hogy a legjobb választás a továbbtanulásra az SZTE vegyész szakja. Később a VegyészTorna feladatmegoldó verseny révén próbáltuk elérni őket, vagy a Vegyülj Velünk előadássorozattal, még inkább

Róka András (ELTE) a 2013. évi Bolyai Nyári Akadémián (Csíkszereda)



Kémiai kísérleti bemutatóval csábítottuk őket egyetemünkre. Ez utóbbira olyan sok érdeklődő volt, hogy sorozatban kellett extra bemutatókat szervezni. Vagy gondoljunk csak a Kutatók Éjszakája évek óta tartó sikerére. Volt, van érdeklődés a fiatalok körében a természettudományok iránt, pusztán a megfelelő formával kell megkönyvékezni őket. Csak legyenek, akik ezt megteszik! Ez már a kormányzaton múlik. Reméljük, az oktatásügy irányítói is megteszik azt, ami az ő feladatuk. Jobban, mint eddig! ●●●