



Bán Sándor

■ Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium | bans@rmg.sulinet.hu

Az élővilág megértése az ismeretlen jövő egyik záloga

Új tartalmi szabályozók a hazai gimnáziumi biológiaoktatásban

A hazai biológiaoktatás közel két és fél évszázados múltja tekint vissza. E tantárgy hazai oktatásának jelenlegi helyzetét az a tény határozza meg, hogy az első évszázadban rendkívül korszerű és eredményes volt. Ez a kialakulásakor sikeres szemlélet azonban olyan erőteljesen konzerválódott, hogy az utóbbi harminc esztendőben behozhatatlannak tűnő hátrányba kerültünk ezen a területen a világ élvonalába tartozó oktatási rendszerek között.

Az első és a második Ratio educationis (1777, 1806) egyaránt előírta a természetrajz oktatását. Saját korukban ezek a rendeletek nagyon korszerűen állapították meg a tanítandó ismereteket, és a kezdetektől fogva önálló megfigyelésre és vizsgálódásra is készítették a diákokat és az őket tanító tanárokat. Szinte kizárólag ez a szemlélet határozta meg a természetrajz/biológia oktatását két évszázadon keresztül. A Szegedi Kegyesrendi Gimnázium 1880-as értesítőjében például ezt olvashatjuk a végzős évfolyamok természetrajz-oktatásának tananyagaként: „Az állattanból főleg a gerinces állatoknak, a növénytanból élő példányokban szemléltethető növényeknek ismertetése a pontos terminológia és tüzetes leírás gyakorlására.” A leíró természetrajz tanításának szakmódszertana már csak azért is kiemelkedőnek mondható, mert számos gimnáziumi és reáliskolai tanár egyúttal a saját környezetében élő életközösségek kutatója is volt. Rendszeresen publikáltak, és a korabeli tudományos közösség tagjaként is elismert munkát végeztek. A diákok rajtuk keresztül közvetlenül kapcsolódhattak be a kor kutatási szemléletébe. A tanárok – így a tankönyvírók – kutatói szemlélete abban is megnyilvánult, hogy igyekeztek követni a tudományos szakirodalmat. Ezért vált lehetővé, hogy Darwin írására már megjelenése után 12 évvel hivatkoznak a középiskolai természetrajz-tankönyvek.

A szemlélet a 20. század során sem változott. Továbbra is leíró, analízis jellegű oktatás zajlott a két világháború között és a Rákosi-korszakban is. Ez ebben az időszakban még nem okozott közvetlen lemaradást, hiszen a biológia második forradalmának kiteljesedése 1953-tól, a DNS szerkezetének felderítéséről szóló közlemény megjelenésétől számítható. A modern biológiát meghatározó biokémiai, molekuláris biológiai, idegtudományi és ökológiai ismeretek látszólag 1978-ban jelentek meg a gimnáziumi tananyagban. Valójában azonban ezek az ismeretek annyira újszerűek voltak, hogy a korszak tanárai csak nagyon keveset hallhattak róluk saját egyetemi képzésük idején. Talán ennek is köszönhető, hogy ezek az új ismeretek egyfajta nyűgként, kötelező penzumként jelentek meg az oktatás során. Néhány tíz középiskolát kivéve – ahol a tanárok önképzés keretében fejlesztették tu-

dásukat ezeken a területeken – nem jelent meg rendszerszinten az új témák korszerű pedagógiája. A rálátás és a megértés, valamint a kutatási háttér ismerete hiányában az új témaköröket is leíró jelleggel, pozitívista, adatszerű szemlélettel igyekeztek megtanítani a diákoknak. Mindez sajnos a rendszerváltoztatást követő évtizedekben sem változott meg jelentősen, bár a kétszintű érettségi követelményrendszer 2004-től kezdve komoly fejlődést, egyúttal komoly ellenállást is eredményezett.



A szerző molekuláris biológia gyakorlatot tart

Mindeközben a világban előttünk járó eredményes állami oktatási rendszerek Sanghajtól az USA-n, Németországon, az Egyesült Királyságon keresztül Dél-Koreáig vagy épp Tajvanig nagyjából 30 éve szakítottak a leíró jellegű természetrajz oktatásával. Ehelyett nagyon sok országban a problémaközpontú – így ennek megfelelően dinamikusan változó – biológiaoktatás hódított teret. Ezeket a változásokat az a felfogás mozgatja, hogy az iskolai oktatásnak egyszerre kell a polgárok és a társadalmi közösség érdekeit szolgálnia. A biológiaoktatás szemszögéből tekintve ez azt jelenti, hogy a diákokat abban kell segítenünk, hogy eligazodjanak jelenlegi és leendő felnőttkoruk világának biológiai problémái között akkor is, ha ez a tudomány épp exponenciálisan gyarapodó új ismereteket szolgáltat. Ennek pedig épp a folyamatosan változó ismeretösszeg miatt nem lehet alapja a leíró szemlélet. Arra van szükség, hogy a diákok ismerjék és értsék meg, valamint a személyes, gazdasági vagy közösségi döntéseikben majd legyenek képesek alkalmazni azokat a lehetőségeket, amelyeket ez a tudományterület kínál számukra. Mindez komplex, rendszerszemléletű, a tantárgyak klasszikus határain jelentősen átnyúló szemléle-



tű tantervet, tankönyveket, vizsgakövetelményeket és elsősorban ilyesmi hozzáállással tanítani képes tanárokat kíván.

Az új biológia-tanterv, -tankönyvek és a frissen elkészült vizsgakövetelmény az ilyen célok elérésének nagyon hatékony eszközei lehetnek. Ennek érzékeltetésére engedessék meg a szerző saját tapasztalatának bemutatása egy kilencedikes matematika, fizika és kémia tagozatos osztállyal. Nagyszerű újdonságnak tűnt, hogy a tanterv által javasolt két koncepció közül az egyik a sejtbiológiával kezd a témák tárgyalását. A gyakran felmerülő kritikus álláspont szerint ez lehetetlen a kémiai alapok nélkül. Anélkül, hogy tagadnánk, hogy számos fogalmi egyszerűsítést is alkalmaznunk kellett az oktatás során, kijelenthetjük, hogy ez a kritika nem állja meg a helyét. Nem a ribóz atomra pontos szerkezetét kell ugyanis megtanulnia a diáknak, hanem azt, hogy miért kerül egyáltalán szóba ez a vegyület – középszinten a ribóz képlete így csupán szemléltetés. Vagy éppen a fehérjék térszerkezetének tanítása során a térszerkezet és a működőképesség megértéséhez elegendő volt azt megértenie a diákoknak, hogy az aminosavak ismétlődő és egyedi részekből állnak. Egy drót és a drótra fűzött színes gyöngyök segítségével – az egyes atomok ismerete nélkül is – megértették a konformáció, a térszerkezet és a funkció összefüggéseit.¹



Fehérjemodell színes gyöngyökből

Ugyanígy a kodonszótár vagy a klasszikus genetikai feladatok megoldása nem jelent nagyobb kihívást egy könnyűnek számító sudoku-tábla kitöltésénél. Az új tanterv és a tankönyvek is szakítanak azzal a fenntarthatatlan koncepcióval, hogy az apró részletekből, akadémikus megközelítéssel építjük fel a biológiai rendszerek szabályait. Ehelyett inkább „felülről repülve” rálátást próbálunk adni a biológia tantárgy által tárgyalt jelenségekre. Ebben a tanévben a sejtbiológiai szemlélet szükségessége nem is lehetett volna szembetűnőbb. A koronavírus-járvány, valamint a gyógyszerek és a vakcinák működési mechanizmusa egyfajta keresztterületi tudásként – vagy ha tetszik, háttérprojektként – hatották át az egész tanévet. A diákok sokszor végigkérdezték az egész órát, mert éppen körülöttük vagy bennük zajlott az, amiről tanultunk. A csoportmunkák során igazolták, hogy a legfontosabb ismeret- és tényforrás nem a tanár, hanem az általuk és saját maguk számára előállított tudásrendszer. Kontrollcsoportként egy tizedikes – azonos típusú – osztályt is felidézünk, akik egy évvel idősebbek voltak, és számukra még a régi tanterv leíró jellegű növény- és állattani ismereteit kellett tanítani. Ezek az ismeretek semmilyen módon nem kapcsolódnak a diákok életéhez

és jövőjéhez sem, és minden pedagógiai igyekezet ellenére leginkább érdektelenségbe fulladtak az órák.

Az új tanterv szerint a második tanév jórészt az emberi szervezet felépítéséről és működéséről, valamint a környezeti biológiáról szól. Biztosak lehetünk abban, hogy ezúttal sem a részletek érdeklik majd a diákokat. Sokkal inkább az, hogy mi áll az egészségmegőrzés, a prevenció, egy-egy diagnózis vagy esetleg orvosi beavatkozás háttérében. A környezeti biológia tanulása során sem a definíciók lesznek fontosak, hanem inkább az, hogy mi történik, ha egy természetvédelmileg értékes területen autópályát vezetnek keresztül vagy lehetséges-e és megéri-e egy kis élelmiszeripari üzemen biogázt termelni és hasznosítani.

Ez a fajta konstruktivista pedagógiai szemlélet nagyon hatékonyan segítheti az új tanterv mentén folyó tanítást. Joggal merül fel persze az a kritika, hogy a tények és a definíciók ismerete így nagyon alacsony lesz. Ez kétségtelenül igaz, ugyanakkor a diákok nagyon gyorsan képesek hozzájutni ezekhez az információkhoz, ha szükségük van rá. A továbbtanulóknak pedig két teljes tanévük lesz, hogy az ismereteket rögzítsék az emelt szintű érettségi vizsga és egyetemi tanulmányaik előtt. Az ehhez szükséges segédkönyv kidolgozása folyamatban van.

Az első részben bemutatott okok miatt számos támadás is éri ezt a koncepciót, hiszen nagyon sok biológiatanár alapvető tapasztalata elsősorban a leíró, definitív jellegű biológia oktatásából származik, és senkitől nem várható el, hogy varázsütésre szemléletet váltson. Jó minőségű szakmai továbbképzésekre van szükség, hogy valóban hatékony változás jöjjön létre. Ezeknek a képzéseknek a keretében az új szemlélethez tartozó molekuláris biológiai kísérletekkel is meg kell ismertetni a tanárokat, hogy azokat ők is rutinszerűen végezhessek a tanítványaikkal. Ezek ma már „iskolabarát” áron is hozzáférhetők, a tankerületek pedig központi eszközparkot is fenntarthatnának.



Élesztő erjedésének vizsgálata

A gimnáziumi diákok számának csökkenésével egyre biztonságosabb lehetünk abban, hogy a jövő döntéshozóit képezzük. Függetlenül attól, hogy védőnők, pedagógusok, vegyészmérnökök, jogászok vagy közgazdászok lesznek, életük során számos személyes és mikrotársadalmi szinten jelentős döntést kell majd meghozniuk olyan helyzetekben, amelyekről egyelőre nem is tudjuk, hogy léteznek. Az új biológia-tanterv éppen a biológia tudományának folyamatosan zajló forradalmi változásai miatt abban segítheti a jövő generáció fejlődését, hogy az új kihívásokra rugalmasan, de egyúttal megfontoltan legyen képes választ adni.

¹ <https://misteromara.weebly.com/protein-bead-model-project-information.html>.
(Az utolsó látogatás ideje: 2021. július 6.)