

## Egy iskolakísérlet biológia programja

### *Biológiatanítás a Németh László Nyolcosztályos Gimnáziumban*

*A második világháború óta hazánkban elsőként a Németh László Gimnáziumban indult nyolcosztályos gimnáziumi oktatás. A szerkezetváltás gondolata 1987/ben fogalmazódott meg az akkor még Kilián György nevét viselő iskola tanári karában, s még abban az évben neki is láttak a megvalósításához. Valamivel több mint két év elméleti előkészítő és szervező munka után 1989 szeptemberében elindult az első kísérleti osztály. Azóta számos más intézmény vállalkozott hasonló újtásra, sőt más iskolatípusok is létrejöttek.*

Iskolánk nyolcosztályos gimnáziumi képzéséről általánosan jó vélemény alakult ki. Ez az iskolatípus viszonylag korán, az általános iskola első négy osztályának elvégzése után választja ki az intenzívebb szellemi munkára alkalmas és erre vállalkozó gyerekeket. Nyolc éven keresztül tartó egységes, ám belülről differenciált képzéssel eljuttatja őket az egyetemi tanulmányok megkezdéséhez szükséges tudásszintre. Iskolánk enciklopédikus műveltséget törekszik nyújtani, és a szellem emberét formálja. Olyan intézménnyé kíván válni, amely a korai szelekcióra épít, és a leendő értelmiséget neveli. (1)

Az úttörő jellegű munka szükségszerű velejárói az újszerű tantárgyi programok, kerettantervek, jegyzetek, tankönyvek és más segédanyagok megírása, kipróbálása, és ha kell, azok módosítása. Ezt kilencven százalékban tantestületünk maga végzi. A biológia kerettanterv első változatát Kiss Sándorné vezető pedagógus készítette el, majd ebből kiindulva e sorok írója, az első kísérleti osztály biológiatanára állította össze a jelenlegi munka elméleti alapját képező dokumentumokat.

Iskolakoncepciónk a nyolcéves képzési egységet három jól elkülöníthető, de nem megegyező elválasztott szakaszra tagolja. Az első az előkészítő szakasz, amelyben a diákok két éven át integrált alapozó tantárgyakat tanulnak, köztük heti két órában természetismeretet. A biológia a következő, úgynevezett orientációs szakaszban lép be, melynek mindhárom éve alatt kettő a heti óraszám. Az utolsó három évet szakmai előkészítő szakasznak hívjuk. Itt kettéválik a képzés nyelvi és reál tagozatra, és ennek megfelelően az óraszámok is különböznek (1. táblázat).

ÉVFOLYAM	NYELVI TAGOZAT	REÁL TAGOZAT
1.	—	—
2.	—	—
3.	—	2
4.	—	2
5.	—	2
6.	2	3
7.	2	4
8.	—	3

1. táblázat: A biológia tantárgy heti óraszámjai

A nyelvi tagozaton az ismeretek terjedelme és mélysége nem több, mint amennyit az általános műveltség és tájékozottság ezen a téren a modern embertől megkövetel. A reál tagozaton – miként a lehetőségek is – a követelmények magasabbak. Itt hangsúlyozottabb a szakirányú továbbtanulást előkészítő biológiai ismeretek tudományos igényű feldolgozása, az ismeretanyag szélesebb körű és mélyebb elsajátíttatása. Módszerében több a gyakorlat, a kísérletezés, az önállóan végzett kutatómunka, a szakirodalom tanulmányozása.

Az óratervet a hetedik és nyolcadik osztályban mindkét tagozaton kiegészíti az úgynevezett specializáció. Ez nem kötelező elfoglaltság, igénybe vételéről minden diák szabadon dönthet. A diákok (és a tanári kar tagjai) egyéni tudományos ambícióinak kielégítésére szolgál ez a két éven át heti négy órás keret. Lehet ez tantárgyhoz kapcsolódó vagy attól független, szolgálhatja közvetlenül a továbbtanulási terveket, de bevezethet olyan tudományágakba is, amelyekkel a diákok „csupán” intellektuális érdeklődésüknek hódolva kívánnak foglalkozni.

Iskolánk egyik különös újítása, hogy tanulóinknak minden tanév végén 3-5 tantárgyból vizsgáznuk kell. Így nyolc év alatt minden tantárgy két vagy három alkalommal sorra kerül. Elképzelésünk szerint ezek a rendszeres tanév végi erőpróbák várhatóan lényegesen emelni fogják a gyerekek tudásszintjét, arról nem is szólva, hogy az érettségi ezek után nem fog előzmények nélküli stresszhelyzetet jelenteni számukra. Biológiából a negyedik és a hetedik osztály végén esedékes a vizsga.

Az alábbiakban tekintsük át részletesen a biológia tantárgy kerettantervét

### 3. osztály: Ökológia

Sokak számára talán furcsának tűnik a biológia oktatásának az ökológiával történő bevezetése. Ez azonban csak nézőpont kérdése. Való igaz, az elmúlt évtizedekben megszoktuk, hogy mind a szakközépiskolákban, mind a gimnáziumokban az élőlények fejlődéstörténeti rendszerezésével kezdődik a tantárgy oktatása. Ezzel szemben szerintünk sokkal inkább megfelel a modern kor felfogásának, hogy az ökológiai ismeretek alkossák azt az alapot, melyre később a biológia egészét felépíthetjük. Ha jól meggondoljuk, az ökológia is egyfajta rendszer, csak más szempontokon alapul, mint a klasszikus taxonómia. Így esélyünk lehet arra, hogy diákjainkban hamar kialakul az a helyes szemléletmód, amely az élőlényeket környezetükkel egységben vizsgálja. Természetesen bizonyos mértékű fajismeret is részét képezi az anyagnak, de a lényeg elsősorban az élőlények és környezetük kölcsönhatásainak megértése.

Elsőként az élettelen környezeti tényezők kerülnek megtárgyalásra. Ennek során lehetőség nyílik egy/két egyszerűbb gyakorlat (pl. talaj-, levegő- és vízvizsgálatok) elvégzésére. Ezután következnek az egyed feletti szerveződési szintek. A biotok megtanításához jelentős terjedelmű írott, illetve audiovizuális szakirodalom használható fel, sőt budapesti iskola lévén ellátogathatunk a Fővárosi Növény- és Állatkertbe, illetve az ELTE Botanikus Kertbe. Az utolsó nagy anyagrész a hazai fás és fátlan társulások. Ez már a tavaszi, nyáreleji hónapokban kerül sorra, amikor terepre is ki lehet menni. Növény- és rovargyűjtéssel, továbbá növény- és állatrajzok készítésével segíthető a megtanulandó fajok memorizálása. Hasznosan kiegészítheti ezt az anyagrészt egy esetleges nyári terepgyakorlat.

Ebben a tanévben fokozott figyelmet kell fordítani a környezet- és természetvédelemre, a környezetszennyezési problémáktól a védett és veszélyeztetett fajokon keresztül a táj védelméig. Fontos, hogy a tanulók minél előbb érezzék az emberiség felelősségét a környezet kialakításában és befolyásolásában, és fogékonnyá váljanak eredeti állapotának megóvása, illetve helyreállítása iránt.

### 4. osztály: Növények és állatok

A negyedik osztályban a növénytan és az állattan komplex formában kerül megtanításra. Ebben a két bő témában ugyanis a törzsfajlódás, a szervezettan, a szövettan, az élettan és a rendszertan integráltan jelenik meg. Ez sokkal célszerűbbnek látszik, mint a jelenleg általánosan használt gimnáziumi tankönyvek logikája. Azok ugyanis második osztályban egy féléven át fejlődéstörténeti rendszertant tanítanak (2), majd harmadik osztályban szervezettant és élettant (de olyan furcsán fölszabdalva, hogy először a nö-

vények táplálkozását taglalják, majd törzsfjlődéstani sorrendben az állatokét és az emberét, aztán ugyanezen szisztéma szerint következik a légzés, az anyagszállítás, a kiválasztás, a kültakaró, a vázrendszer és a mozgás (3) – kivéve a szabályozást és a szaporodást, amelyek a negyedik osztályra maradtak. (4) Mi ezzel szemben, amikor például az ízeltlábúakat tanítjuk, akkor rögtön megtárgyaljuk a származásukat, testfelépítésüket, kültakarójukat, vázukat, mozgásukat, táplálkozásukat, légzésüket, anyagszállításukat, kiválasztásukat, szaporodásukat, szabályozásukat és rendszerezésüket. (5)

Ennek az évnak az alapvető célja az, hogy a diákok ismerjék a legfontosabb fajokat, képesek legyenek ezek rendszerezésére, továbbá értsék meg az élőhely, az életmód és a szervezet felépítése közti összefüggéseket. Mindehhez az előző évnél felsorolt eszközökön túl igénybe vehető a mikroszkóp, a metszetgyűjtemény, továbbá a növény- és állathatózók.

Az év anyaga evolúciós bevezetővel kezdődik. Ebben a tanulók megismerkedhetnek a tudománynak a világegyetem, a Föld és az élet kialakulására, illetve fejlődésére vonatkozó legmodernebb elméleteivel. Ezután egy olyan lecke következik, amely az életjelenségeket veszi sorra, hiszen ezek ismerete nélkül se taxonómiát, se anatómiát, se fiziológiát nincs értelme tanítani. Ezt „Az élőlények rendszerezése”, majd a „Vírusok” című leckék követik, s ezután jönnek sorjában az élővilág országai, rendre a prokarióták, az egysejtű eukarióták, a növények, a gombák és az állatok. A szövettani ismeretek két leckére osztva jelennek meg, de nem az előzőektől elkülönülten, hanem a megfelelő törzsfjlődési szinteken, tehát a hajtásos növényeknél, illetve a szövetes állatoknál.

A negyedik osztály biológia tantárgyi programja – kiegészítő anyagként – egy kis tudománytörténeti áttekintést is tartalmaz, ez a megfelelő helyeken a tananyag rendszeres menetébe épülve három leckére tagolódik, úgymint a mikrobiológia, a botanika, illetve a zoológia története.

Az év végi vizsga a harmadik és a negyedik osztály tananyagát öleli fel. A vizsgázók – akárcsak az érettségien – tételt húznak, majd meghatározott felkészülési idő után számot adnak tudásukról. A vizsgatételek komplexek: tartalmaznak elméleti kérdést, gyakorlati feladatot (például egy préselt növény vagy egy kitömött állat felismerését, anatómiai leírását, rendszertani besorolását), és egy környezetvédelmi probléma elemzését is.

## 5. osztály: Az emberi test

Az ötödik osztály anyaga az emberi faj kialakulása, fejlődése, továbbá az emberi test. Egy rövid evolúciós rész után sorra vesszük az összes szervrendszert – az idegrendszer, a hormonális rendszer és az érzékszervek kivételével, ezekre ugyanis csak a következő osztályban jut idő. Az egyes szervek tanításakor azonban már itt utalunk azok idegi, illetve hormonális szabályozására. A tananyag részét képezik a legfontosabb elsősegélynyújtási ismeretek is, valamint néhány egyszerű légzés- és keringésélettani gyakorlat (pl. légzésintenzitás- és pulzusvizsgálat, vérnyomás- és vitálkapacitásmérés), amit a tanulók saját magukon is elvégezhetnek. Akárcsak az előző évben, itt is szó esik némi tudománytörténetről, elsősorban a gyógyítás fejlődéséről.

Nagyon fontos, hogy diákjaink legyenek tisztában szervezetük felépítésével és működésével, valamint ismerjék a leggyakoribb betegségeket s azok okait. Azt szeretnénk elérni, hogy alakuljon ki bennük az igény az egészséges táplálkozásra, a helyes életmódra, törekedjenek egészségük megóvására, a kultúrált és higiénikus környezet kialakítására. Nyolcosztályos gimnáziumunk kötelességének érzi tanulóit megfelelő szexuális felvilágosítását. Az ötödik osztályban erre kitűnő lehetőség kínálkozik Az ember szaporodása című fejezet keretein belül, ezért a biológia tantárgy vállalja ezt a szép feladatot. Sajnos hazánk jelenlegi oktatási rendszerében többnyire fehér foltként jelentkezik a biológia ezen fejezete. Az általános iskolában a biológiatanár, az osztályfőnök és az iskolaorvos egymásra mutogatnak, vagy mindhárman a szülőre hárítják a felvilágosítás felelősségét. A szakiskolákban – tisztelet a kivételnek – egyáltalán nem, a gimnáziumokban pedig csak az utolsó osztályban kerül elő ez a kérdéskör, ha egyáltalán lelkiismeretesen belelát a szaktanár. Mondjuk ki őszintén hazánk ifjúságának nagyobbik része hamarabb tesz szert gyakorlati szexuális ismeretekre, mint elméletiekre. Ma már a kor alapvető követelményei közé tartozik, hogy a tizenöt éves korosztály tisztában legyen a nemiség legfontosabb kérdéseivel, legyen fogalma a családtervezésről, a modern fogamzásgát-

lási módszerekről. Ezen belül előnyben részesítjük a természetes úton történő fogamzásszabályozást, mivel az általunk oly fontosnak tartott ökológikus gondolkodásmóddal ez áll a leginkább összhangban. Természetesen nem szeretnénk a szexuális felvilágosítást pusztán biológiai kérdéssé egyszerűsíteni, hanem arra törekszünk, hogy a házasságra és a felelős családi életre neveljünk.

Ez az az év, amelyben a nyolcosztályos gimnáziumi biológiaoktatás a legtöbb esélyt kapja azon kitűzött céljának elérésére, hogy a diákok megérezzék az emberi élet különlegesen értékes voltát, szeressék és tiszteljék azt.

## 6. osztály: Szabályozás, érzékelés és viselkedés

A hatodik osztálytól kezdve szétválik a két tagozat oktatása. Ebben az évben mindkettőnek ugyanazokat az anyagrészeket kell elsajátítania, de a reál tagozaton nagyobb hangsúlyt fektetünk a mélyebb és igényesebb természettudományos magyarázatokra, és természetesen itt nagyobb a követelmény is.

Mint azt már korábban említettük, a szabályozás szervrendszerei és az érzékszervek erre az évre maradtak. Értelemszerűen szó esik a hormonális, neurológiai és érzékszervi panaszokról is. A tanév második felében főleg etológiával foglalkozunk, de nemcsak az állatok viselkedésével, hanem humán etológiával is. Ki szeretnénk térni egy kicsit a szociológiára és az emberi viselkedéssel kapcsolatos társadalmi jelenségekre is – főleg a nyelvi tagozaton. Végül egy pszichológiai fejezet zárja a hatodikos biológiaanyagot.

Az elméleti órák száma mindkét tagozaton heti kettő. A reál tagozat fennmaradó heti egy órája (1. táblázat) kéthetenként kétórás laboratóriumi, illetve terepen végzett gyakorlatra fordítandó. Ezeken lehetőség nyílik az előző években megtanult elméleti anyag gyakorlati kiegészítésére. Növény- és állathatározások, környezetszennyeződés/vizsgálatok, anatómiai és élettani vizsgálatok, mikroszkópos szövettani vizsgálatok, orvosi laboratóriumi vizsgálatok és az állati viselkedés laboratóriumi, illetve terepen végzett vizsgálata szerepelnek ezeken a foglalkozásokon. A nyelvi tagozaton ezek hiányában csak egyszerűbb reflex- és érzékelésselletani vizsgálat, továbbá állatmegfigyelések végezhetőek el.

## 7. osztály: Sejtszintű biológia

Nyolcosztályos gimnáziumi programunk egyik fontos didaktikai újítása, hogy a hetedik osztályban a biológia és a kémia tantárgyak sajátos integrációja valósul meg. Erre azért kerül sor, hogy megoldódjék a szerves kémiai és a sejtbiológiai anyagrészek időbeli egyeztetése. Ez az integráció szerencsésen egybefűzi az említett két anyagrészt. (Igazából nem is lehet teljesen különválasztani a kettőt, ebből számos probléma szokott adódni a hagyományos középiskolai oktatásban.) Nem szándékunk teljes mértékben összeolvasztani a biológiát és a kémiát, csupán a két tantárgy ez évi órakeretét egyesítjük, és a tanmeneteit összehangoljuk. Így lehetőségünk nyílik arra, hogy a tanév első felében inkább szerves kémiát tanítsunk, belefűzve a molekuláris biológiát és a biokémiát, a másik felében pedig a kifejezetten biológiai anyagrészekre kerülhet sor a sejttanra és a genetikára. (Amint látjuk, ez a rendszer kiküszöböli a hagyományos középiskolai oktatás azon hibáját, hogy a biológia és a kémia tananyaga közt átfedés van az említett anyagrészeknél, és emiatt sok mindent kétszer tanulnak a középiskolások, de nem mindig pontosan ugyanúgy, hiszen az osztályok többségében más-más tanár tanítja a két tantárgyat.) A nyelvi tagozaton ezt még kiegészíti egy rövid populáció- és evolúciógenetika fejezet, mivel ők ebben a tanévben zárják gimnáziumi biológiai tanulmányaikat, és tantárgyi ismereteik ezzel az anyagrésszel válnak teljessé. A reál tagozaton ez az utolsó évre marad.

A hetedik osztályban a nyelvi tagozaton a biológia és a kémia órakerete egyaránt heti két-két óra, amit az integrációban összevonunk. A reál tagozaton biológiából heti négy, kémiából heti három órát biztosít az órakeret, ebből is két-két órát szánunk az elméleti anyag megtanítására. A fennmaradó kettő, illetve egy órát gyakorlati munkára fordítjuk, és összevonjuk őket heti háromórás gyakorlattá. Ez annál is inkább indokolt, mivel a szerves kémia és a sejtbiológia gyakorlati anyaga negyven százalékban amúgy is megegyezne.

A reál tagozatosok laboratóriumi foglalkozásain a szerves kémia kísérleti anyagán kívül a biogén elemek és az élő szervezetet felépítő vegyületek kimutatása, enzimkinetikai

vizsgálatok, a lebontó és felépítő folyamatok vizsgálata, a sejtalkotók mikroszkópos vizsgálata, egy elektronmikroszkópos laboratórium meglátogatása és genetikai feladatok megoldása szerepel. Anyelvi tagozaton nem szükséges és nem is lehetséges ilyen mennyiségű gyakorlati munka elvégzése, ám azért az ő óráikon is kívánatos néhány szerves kémiai tanulókísérlet és mikroszkópos sejtani foglalkozás beiktatása.

A hetedik osztályt a negyedikesekéhez hasonló jellegű vizsga zárja.

## 8. osztály: Evolúció

Az érettségi évében már csak a reál tagozatosok tanulnak biológiát. A tantárgy heti óraszámára három, de nincsenek többórás gyakorlati foglalkozások. Mint azt már említettem, a populációgenetika és az evolúciógenetika képezik ez év tananyagát. Ezzel a két anyagrészrel – valamint az előző évi genetikai fejezettel – azt a célt szeretnénk elérni, hogy a tanulók ismerjék meg azokat a főbb természeti mechanizmusokat, amelyek a fajok fennmaradását s ugyanakkor változóképességét is lehetővé teszik, hogy környezetükkel egyre tökéletesebb összhangba kerüljenek. Természetesen bizonyos mennyiségű populációgenetikai feladat megoldására is sor kerül a megfelelő időben.

A biológiaszakos olvasóknak nyilván feltűnt, hogy tantárgyi programunk igen kevés tananyagot hagyott erre az évre. Ez tudatosan történt így, ugyanis azt akarjuk, hogy a nyolcadik osztály második félévében már csak ismétléssel, az érettségire és felvételire való készüléssel foglalkozzanak a tanulók. Mivel ekkorra már sokoldalú ismeretekkel rendelkeznek nemcsak a biológia, hanem az összes természettudomány tekintetében is, az ismétlés során lehetőség nyílik a tananyag másfajta felépítésére, amely a legalacsonyabb szerveződési szinttől indulva jut el a bioszféráig.

Összehasonlítva a mi tantárgyi programunkat a hagyományos oktatási rendszerével, azt láthatjuk, hogy a legtöbb anyagrész megtanítására nálunk jóval több idő jut. Ez az előny a nyolcosztályos gimnázium lineárisan építkező oktatási programjából adódik, szemben a hagyományos spirális tantervi építkezéssel. Mi ugyanis nem kétszer tanítunk mindent, mint a 8+4-es iskolarendszer, így a fölösleges ismétlődések és üresjáratok kiküszöbölésével rengeteg időt nyerünk. Az iskolánkba történő felvételi vizsgák biztosítják a gyerekek tudásának egyenletesen jó színvonalát, így nem kell különböző képességű gyerekek egy szintre hozására és felzárkóztatásra sem időt fordítanunk. Hisszük és reméljük, hogy ez az iskolatípus a hagyományosnál sokkal hatékonyabb oktatást biztosít azok számára, akik ezt választják.

A nyolcosztályos gimnáziumi biológiaoktatás általános céljával zárom írásomat. Mindenekelőtt azt szeretnénk, hogy diákjaink megkedveljék e tantárgyat, közelebb kerüljenek a természethez, és megfelelő természetszemléletük alakuljon ki. Ebben különös hangsúlyt kap az ember helye és szabályozó szerepe az élővilágban. Ugyanakkor ki kell fejlesztenünk bennük az igényt a természet további megfigyelésére, még mélyebb megismerésére, amihez elengedhetetlen a szakirodalom ismerete és használata. Célunk ugyanis az, hogy diákjaink folytonos önképzéssel gimnáziumi tanulmányaik befejezte után is képesek legyenek tájékozódni a rohamosan fejlődő tudományokban.

## IRODALOM

- (1) Hoffmann Rózsa: A Németh László Nyolcosztályos Gimnázium (Egy iskolakísérlet bemutatása)
- (2) Lénárd Gábor: Biológia II. „Az élővilág változatossága” című fejezet
- (3) Lénárd Gábor: Biológia III. „Az élővilág öfenntartása” című fejezet
- (4) Lénárd Gábor: Biológia IV. „Az élőlények szabályozó működése” és „Az élőlények reprodukciója” című fejezet
- (5) Kovács Október: Növények és állatok (Biológia tankönyv a 4. évfolyam számára)