

A **BIOLOGIA**

TANÍTÁSÁNAK ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

KRISKA GYÖRGY
KARKUS ZSOLT



Kriska György – Karkus Zsolt

A BIOLÓGIA TANÍTÁSÁNAK ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

Kriska György – Karkus Zsolt

A BIOLÓGIA TANÍTÁSÁNAK ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

Budapest, 2015



A kötet a Nemzeti Kulturális Alap
támogatásával jelent meg.



© Szerzők, 2015

Lektorálta: Revákné Dr. Markóczi Ibolya

ISBN 978-963-312-217-4

A könyv digitális melléklete elérhető a
Biológiai Szakmódszertani Csoport honlapján
(<http://bszm.elte.hu/>), illetve az ELTE Reader
digitális könyvtárban.



**E L T E
EÖTVÖS
KIADÓ**

www.eotvoskiado.hu



Felelős kiadó: Hunyady András, ügyvezető igazgató

Felelős szerkesztő: Pál Dániel Levente

Kiadói szerkesztő: Gaborják Ádám

Nyomdai munkák: Multiszolg Bt.

Tördelés: Windor Bt.

Borítóterv: Csele-Kmotrik Ildikó

TARTALOM

BEVEZETÉS	13
1. A BIOLÓGIATANÍTÁS MÓDSZERTANÁNAK TÁRGYA, FELADATAI ÉS TUDOMÁNYKÖZI KAPCSOLATAI	15
2. A TANTÁRGY TERVEZÉSE	
2.1. Történeti előzmények	17
2.2. A tantervek fogalma, fajtái	18
2.3. A Nemzeti alaptanterv	20
2.4. A kerettantervek	25
2.5. Az iskolai tervezőmunka szintjei	28
2.6. Az érettségi követelmények	29
2.7. A pedagógiai program és a helyi tanterv	32
2.8. A tanmenet és a tématervezés	34
3. A TANÍTÁSI ÓRA	
3.1. A tanítási óra tervezése; az óratervezet	37
3.2. Órajellegek, órátípusok	42
3.2.1. Új ismereteket feldolgozó órák	42
3.2.1.1. Bevezető, témanyitó óra	42
3.2.1.2. Új ismereteket feldolgozó „homogén” óra	44
3.2.1.3. Új ismereteket feldolgozó „vegyes” óra	45
3.2.2. Gyakorló-alkalmazó (képességfejlesztő) óra	47
3.2.3. Ismétlő-rendszerező (összefoglaló) óra	48
3.2.4. Ellenőrző, értékelő óra	48
3.3. Szervezeti formák	49
3.3.1. A frontális osztálymunka	49
3.3.1.1. A frontális munka fogalma és története	49
3.3.1.2. A frontális munka típusai és alkalmazási lehetőségei a biológiaoktatásban	50
3.3.2. Az egyéni munka	56
3.3.2.1. Frontális egyéni munka	56
3.3.2.2. Differenciált egyéni munka	57
3.3.3. A páros munka	58

3.3.4. A csoportmunka	59
3.3.4.1. A csoportmunka fogalma és szerepe a biológiaoktatásban	59
3.3.4.2. A csoportmunka előkészítése	60
3.3.4.3. A csoportmunka lebonyolítása	60
3.3.4.4. A csoportmunka összefoglalása, értékelése	61
4. A SZEMLÉLTETÉS	
4.1. A szemléltetés jelentősége és szervezési módjai	63
4.2. A szemléltetés eszközei és alkalmazásuk	64
4.2.1. Szemléltetés élő anyagokkal vagy maradványukkal	65
4.2.2. Szemléltetés tárgyi eszközökkel	66
4.2.3. A táblai munka módszertana	68
4.2.4. Tanulókísérletek, gyakorlati vizsgálatok	70
4.2.5. Drámapedagógiai szemléltető módszerek	75
5. A TANÓRÁN KÍVÜLI TANULÁS LEHETŐSÉGEI	
5.1. Szakkörök	77
5.2. Versenyek – tehetséggondozás	78
5.2.1. Tanulmányi versenyek biológiából	78
5.2.2. A versenyfelkészítés	86
5.3. Iskolán kívüli foglalkozások	87
5.3.1. Tanulmányi séta	87
5.3.2. Kirándulás, terepgyakorlat, erdei iskola	88
6. EGÉSZSÉGNEVELÉS ÉS KÖRNYEZETI NEVELÉS	
A BIOLÓGIA TANÍTÁSÁBAN	
6.1. Az egészségnevelés és környezeti nevelés fogalma, célja, feladata	89
6.2. Az egészségnevelés összetevői	92
6.3. Az egészségnevelés és környezeti nevelés módszerei	93
7. A TANULÁS ESZKÖZEI	
7.1. A tankönyv	97
7.1.1. Rövid történeti visszatekintés	97
7.1.2. A tankönyvek fogalma, fajtái	99
7.1.3. A tankönyvválasztásról általában	102
7.1.4. A biológiatanár tankönyvválasztásáról (Tankönyvelemzési szempontok)	103
7.1.5. A tankönyvek használata	106
7.1.5.1. A tankönyvhasználat indokai	106
7.1.5.2. A tankönyvhasználat hibái	107
7.1.5.3. Tankönyvhasználati módszerek	108

7.2. A tankönyvszatellitek	110
7.2.1. A tankönyvszatellitek fogalma, fajtái	110
7.2.2. A tankönyvszatellitek használata	110
7.3. A szakirodalom	113
7.3.1. A szakirodalom fogalma, fajtái	113
7.3.2. A szakirodalom kiválasztása, használata, a tanári és a tanulói könyvtár összeállításának szempontjai	113
7.4. A munkalapok és feladatlapok	115
7.4.1. A munkalapok és feladatlapok fogalma, fajtái	115
7.4.2. A munkalapok és feladatlapok használata	115
 8. A SZAKTÁRGYI ÉRTÉKELÉS	
8.1. Az értékelésről általában	117
8.1.1. Az értékelés típusai	118
8.1.2. Mérésmetodikai alapelvek alkalmazása az értékelés során	119
8.1.3. A tanulók szaktárgyi tudásának szintjei	121
8.2. Az értékelés módszerei	122
8.2.1. Szóbeli feleltetés	123
8.2.1.1. A feleltetés módszerei	124
8.2.1.2. A felelés értékelése	126
8.2.2. Írásbeli feladattípusok	127
8.2.2.1. Zárt végű feladatok	127
8.2.2.2. Nyílt végű feladatok	132
8.2.3. Témazáró dolgozat	134
8.2.3.1. A dolgozat összeállítása	134
8.2.3.2. A dolgozat megíratása	136
8.2.3.3. A dolgozatok kijavítása, az érdemjegyek megállapítása	137
8.2.3.4. A dolgozatok kiosztása	138
8.2.4. Félévi és év végi osztályozás	138
 9. MUNKA A BIOLÓGIAI LABORATÓRIUMBAN	
9.1. Élő anyag biztosítása a kísérletekhez	141
9.1.1. Tárolás hűtőszekrényben	141
9.1.2. Vízminták és tenyészetek	142
9.2. Optikai alapon működő vizsgálati eszközök	143
9.2.1. Fénymikroszkóp	143
9.2.1.1. A fénymikroszkóp felépítése és működése	143
9.2.1.2. Fénymikroszkópos vizsgálati módszerek	145
9.2.1.2.1. Ferde megvilágítás alkalmazása	145
9.2.1.2.2. Reakciók a fedőlemez alatt	146
9.2.1.2.3. Metszetkészítés borotvapengével	147
9.2.1.2.4. A metszetek megfestése toluidinkék oldattal	149

9.2.1.2.5. Börszöveti nyúzat készítése	150
9.2.1.2.6. Levonatkészítés	150
9.2.1.2.7. Optikai festés	151
9.2.1.2.8. Fotózás, filmezés	152
9.2.2. Sztereomikroszkóp	154
9.2.2.1. A sztereomikroszkóp felépítése és működése	154
9.2.2.2. Sztereomikroszkópos vizsgálati módszerek	156
9.2.2.2.1. 3D fotózás sztereomikroszkóppal	156
9.2.3. Háromnézetű bogárnéző	157
9.2.3.1. A bogárnéző felépítése és működése	157
9.2.3.2. Bogárnézős vizsgálatok	160
9.2.3.2.1. A magas köris rendes és alvó rügyei	160
9.2.3.2.2. A fatörzs vizsgálata	161
9.2.3.2.3. Az eperfa levélerezete	163
9.2.3.2.4. Pillangós virágú növény gyökérzete	164
9.2.3.2.5. A vadrepce virága	165
9.2.3.2.6. A tulipán virága	166
9.2.3.2.7. A napraforgó fészekvirágzata	167
9.2.3.2.8. A paradicsom bogyótermése	168
9.2.3.2.9. A csörgőfa toktermése	168
9.2.3.2.10. Borsómagvak csíráztatása	169
9.2.3.2.11. A kukorica csíráztatása	170
9.2.3.2.12. Gerinctelen állatok vizsgálata	172
9.3. A vizsgálatok képi dokumentációjának elkészítése	173
9.3.1. Makrofotózás és filmezés	173
9.3.1.1. Optikai eszközök, közgyűrű, kihuzat	173
9.3.1.2. Megvilágítás	175
9.3.1.3. Akváriumfotózás	176
9.3.2. Térhatású (3D) fotózás és filmezés	177
9.3.2.1. 3D fotózás sztereó-fényképezőgéppel	177
9.3.2.2. Sztereó előtettek és sztereó objektívek	178
9.3.2.3. 3D fotózás egylencsés (hagyományos) fényképezőgéppel	179
9.3.3. Számítógépes utómunkálatok	181
9.3.3.1. A 3D kép létrehozása a képpárból	181
9.3.3.2. 2D–3D képátalakítás	184
9.3.4. Térhatású (3D) szemléltetés	188
10. ELEKTRONIKUS TANULÁS	
10.1. IKT-val támogatott innovatív oktatás	191
10.2. E-learning	192
10.2.1. Az e-learning fogalma	192
10.2.2. Az e-learning eszközei	192
10.2.3. Az e-learning formái	193

10.3. Digitális tananyagok, taneszközök	193
10.4. Internetalapú elektronikus tananyagok	195
10.4.1. Sulinet Digitális Tudásbázis (SDT)	195
10.4.2. Realika – digitális foglalkozásgyűjtemény és oktatásszervezési szoftver	197
10.5. A digitális tananyagok szerkesztése, fejlesztése	200
10.5.1. Az eXeLearning program	200
10.5.1.1. Az eXeLearning program használata	200
10.5.1.1.1. A DropDown Activity taneszköz	204
10.5.1.1.2. Táblázatelemzés, szénhidrátok csoportosítása, összehasonlítása	206
10.5.1.1.3. Irányított esszé, üvegházhatás	206
10.5.1.1.4. Kutatómunka, egyszerű lipidekkel kapcsolatos betegségek	207
10.5.1.1.5. Ábraelemzés, biogén elemek	207
10.5.1.1.6. Táblázatelemzés igaz-hamis kérdésekkel, a biogén elemek előfordulásai	208
10.5.1.1.7. Kémiai elemek és funkcióik társítása szókitöltős tesztel	209
10.5.1.1.8. Légzésvizsgálat eredményeinek visszakérdezése feleletválasztásos tesztel	210
10.5.1.1.9. Igaz-hamis és szókitöltős tesztek alkalmazó digitális munkalapok	211
10.5.1.1.10. Digitális munkalap, Fehling-próba	212
10.5.1.1.11. Digitális munkalap, xantoprotein-reakció és fehérjék kicsapása	213
10.5.1.1.12. Szövegkiegészítéssel feladat a víz fizikai és kémiai jellemzőiről	214
10.5.1.1.13. Négyféle és ötféle asszociáció	215
10.5.1.1.14. Számolási feladatok	216
10.5.1.1.15. Honlapok és interaktív animációk beillesztése	217
10.5.1.1.16. Természetes élőhelyek feldolgozása	220
10.5.2. A Forrás Tantárgyfüggetlen Oktatási Programcsomag használata	224
10.5.2.1. Testre szabható animációk	224
10.5.2.2. Az „emlékező animáció”	225
10.5.2.3. Lokális adattárolás	225
10.5.2.4. Az adatfeltöltés gyakorlata	226
10.5.2.5. Vetítőprogram	226
10.5.2.6. A „TXT” alapú adattárolás	229
10.5.2.7. Tudáskaszinó	231
10.5.2.8. A 3 válaszos Tudáskaszinó	233
10.5.2.9. A szövegbeírásos Tudáskaszinó	235

10.5.2.10. Terjedelmesebb szövegek a Tudáskaszinóban	237
10.5.2.11. Párbaj	238
10.5.2.12. Felismeréses feladatsorok	238
10.5.2.13. „Fogd és vidd” animációk.	242
10.5.2.13.1. Táblázatos feladat.	242
10.5.2.13.2. Képfeliratozási feladatok	245
10.5.2.13.3. Szöveges feladatok	246
10.5.3. Interaktív tananyagelem adaptálása (Flash programozás)	251
10.5.3.1. A Flash program használata	252
10.5.4. Saját fejlesztésű digitális tananyagelembank használata	257
10.5.4.1. Képvetítő	259
10.5.4.2. Filmvetítő.	261
10.5.4.3. Ellenőrző feladatok.	262
10.5.4.4. 3D képvetítő.	263
10.5.4.5. Saját digitális oktatóanyagok készítése	265
 11. DIGITÁLIS TUDÁSBÁZIS. INTERAKTÍV SEGÉDANYAGOK TANTERMI ÉS TEREPI FOGLALKOZÁSOKHOZ	
11.1. Növénycönológiai vizsgálatok	267
11.1.1. Növénytársulások életforma-összetételének vizsgálata.	268
11.1.2. A növényzet indikátor értékeinek elemzése.	269
11.1.3. Növényállományok természetvédelmi értékének elemzése	270
11.1.4. Értékelés, számítás	270
11.1.5. Sziklagyep vizsgálata.	271
11.1.6. Gyertyános-tölgyes vizsgálata	276
11.1.7. Minta óravázlat	280
11.2. Áramló vizek ökológiai állapotfelmérése	282
11.2.1. Elméleti alapok.	282
11.2.2. Gyűjtés.	284
11.2.3. Magyar Makrozoobenton Család Pontrendszer	285
11.2.4. Gyakorlati alkalmazások	288
11.2.5. Belga Biotikus Index, BISEL	298
11.2.6. Oktatási segédeszközök	302
11.2.6.1. Komplex oktatóprogram	302
11.2.6.2. Képvetítő	303
11.2.6.3. Filmek	304
11.2.6.4. Taxononkénti feladatok	305
11.2.6.5. Teljes feladatsorok	306
11.2.6.6. Morfológiai feladatok.	307
11.2.6.7. 3D képek	307
11.2.6.8. PC-s határozó	308
11.2.6.9. Tantermi tevékenységek	308

11.3. Poláros fényszennyezés vizsgálata	312
11.3.1. Elméleti alapok.	312
11.3.2. Folyóparti épületek hatása vízirovarok rajzására.	314
11.3.3. Aszfaltút hatása vízirovarok rajzására	319
11.4. Elemi populációnövekedés modellezése.	325
11.4.1. Elméleti alapok.	325
11.4.2. A szimulációs program működése	328
11.5. Saját fejlesztésű munkalap-adatbázis	336
FELHASZNÁLT ÉS AJÁNLOTT IRODALOM.	339

BEVEZETÉS

A szerzők által is jegyzett 2005-ös kiadású *Kézikönyv a biológiatanítás szak módszertanához* című kötet az utóbbi évtized egyetlen átfogó biológia szakmetodikával foglalkozó felsőoktatási tankönyve erősen hiánypótló munka, de az elmúlt évek során a kiadvány jelentősen veszített korszerűségéből. Ennek több oka is van:

- A közoktatásban, köznevelésben jelentős szervezeti és tartalmi átalakulások történtek, melyek a biológia tantárgyat is nagymértékben érintették;
- teljesen megújult az oktatás technikai háttere;
- a kognitív pszichológiai és pedagógiai kutatások legújabb eredményei is sürgetik a tantárgypedagógiák innovációját, modernizációját;
- a társadalmi változások következményeként a köznevelési rendszer új követelményeknek, kihívásoknak kell hogy megfeleljen, többek között stratégiai feladattá vált a természettudományos továbbtanulás ösztönzése és a környezetkultúra, a környezettudatos magatartás fejlesztése.

A fent leírtak miatt a tankönyv új kiadása sürgetővé vált. Az átdolgozott műben célkitűzésünk a következők megjelenítése volt:

- a biológia tantárgy helyének és szerepének bemutatása a nemzeti köznevelés rendszerében az új tartalmi szabályozók (a 2013-tól bevezetett NAT és kerettantervek) szellemiségének megfelelően;
- az oktatásmódszertan új eredményeinek, illetve az aktuális nemzetközi trendek (pl. IBST, *inquiry based science teaching*) ismertetése, a hazai viszonyokhoz történő adaptálása;
- az új oktatástechnikai eszközök (pl. digitális tábla, e-learning technikák) biológia oktatásban alkalmazható módszertana, a digitális és hagyományos laboreszközök együttes használatának elősegítése;
- a modern pedagógiai irányzatok módszereinek (konstruktív pedagógia, kompetencia-alapú oktatás, kooperatív csoportmunkák) természettudományos tartalmakkal történő megtöltése, interdiszciplináris szemlélettel;
- a környezetkultúra, környezetetikus magatartás és a helyes egészségmagatartás fejlesztése a biológia tantárgyhoz kapcsolódó környezeti nevelésen keresztül.

Az ingyenesen hozzáférhető kiadvány és terjedelmes digitális melléklete minden olyan felsőoktatási intézményben felhasználható, ahol biológiatanár-képzés folyik, de az új eredmények és módszerek közlése és feldolgozása miatt a gyakorló biológiatanárok, illetve a továbbképzésüket végző intézmények körében is jelentős érdeklődésre számíthat.



Az utóbbi években a közoktatásban, köznevelésben jelentős szervezeti és tartalmi átalakulások történtek. Teljesen megújult az oktatás technikai háttere, továbbá a kognitív pszichológiai és pedagógiai kutatások legújabb eredményei is sürgetik a tantárgypedagógiák innovációját, modernizációját. Ennek megfelelően a szerzők egy átfogó, biológia szakmetodikával foglalkozó felsőoktatási tankönyv megjelentetésére vállalkoztak az alábbi célkitűzésekkel.

A biológia tantárgy helyének és szerepének bemutatása a nemzeti köznevelés rendszerében, az új tartalmi szabályozók tükrében. Segítségnyújtás a gyakorló biológiateanárok számára az oktatásmódszertan új eredményeinek alkalmazásához és az új oktatástechnikai eszközök használatához. A hagyományos és modern pedagógiai irányzatok módszereinek áttekintése és megtöltése természettudományos tartalmakkal, interdiszciplináris szemlélettel. A környezetkultúra, környezet-etikus magatartás és a helyes egészségmagatartás fejlesztése a biológia tantárgyhoz kapcsolódó környezeti nevelésen keresztül.

A kiadvány és terjedelmes digitális melléklete minden olyan felsőoktatási intézményben felhasználható, ahol biológiateanár-képzés folyik, de az új eredmények és módszerek közlése és gyakorlati szempontú feldolgozása miatt a gyakorló biológiateanárok, illetve a továbbképzésüket végző intézmények körében is jelentős érdeklődésre számíthat.

ISBN 978-963-312-217-4



9 789633 122174