



PÁZMÁNY

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar

2024: ELÉRKEZETT AZ ÚJ ÉRETTSÉGI – MIT, MIBŐL, HOGYAN TANÍTSUNK?

2024.03.07

Kleininger Tamás

Biológia – földrajz szakos tanár

Czuczor Gergely Bencés Gimnázium, Győr

Vizsgatárgyankénti átlagok %-ban (középszint)

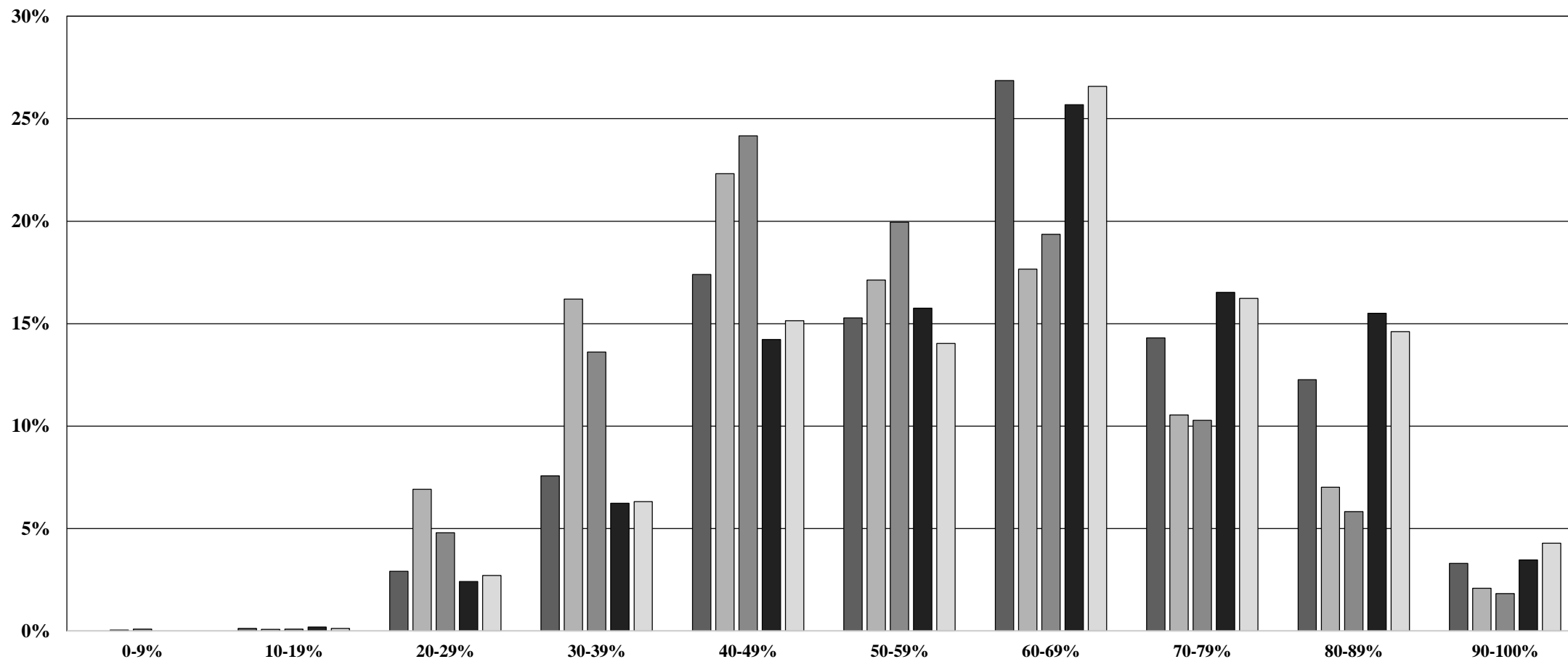
Vizsgatárgy	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	Átlag	Eltérés (%) az 5 év átlagához képest
Magyar nyelv és irodalom	63,44	64,43	66,27	65,43	65,95	65,10	0,85
Történelem	59,25	57,28	52,20	61,05	62,60	58,48	4,12
Matematika	48,90	51,89	51,24	55,28	53,09	52,08	1,01
Angol	68,32	58,34	64,78	69,36	61,76	64,51	-2,75
Német	60,33	52,37	57,39	59,70	55,16	56,99	-1,83
Fizika	75,22	73,37	75,16	77,53	76,96	75,65	1,31
Kémia	69,65	63,52	67,51	73,28	71,41	69,07	2,34
Biológia	60,06	53,30	53,90	62,23	62,10	58,32	3,78
Informatika	72,17	58,80	66,62	70,79	70,13	67,70	2,43

Vizsgatárgyankénti átlagok %-ban (emelt szint)

Vizsgatárgy	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	Átlag	Eltérés (%) az 5 év átlagához képest
Magyar nyelv és irodalom	66,26	55,66	64,03	63,54	68,41	63,58	4,83
Történelem	65,41	62,98	63,21	65,42	65,16	64,44	0,72
Matematika	68,35	61,63	62,55	67,99	71,41	66,39	5,02
Angol	76,19	69,28	74,60	74,97	76,82	74,37	2,45
Német	76,59	68,62	70,95	72,26	76,60	73,00	3,60
Fizika	73,59	66,86	67,08	67,77	68,89	68,84	0,05
Kémia	64,57	51,90	53,39	65,96	64,18	60,00	4,18
Biológia	69,66	61,18	61,24	61,11	65,10	63,66	1,44
Informatika	64,12	49,76	59,31	63,17	58,25	58,92	-0,67

A KÖZÉPSZINTŰ BIOLÓGIA VIZSGAEREDMÉNYEK

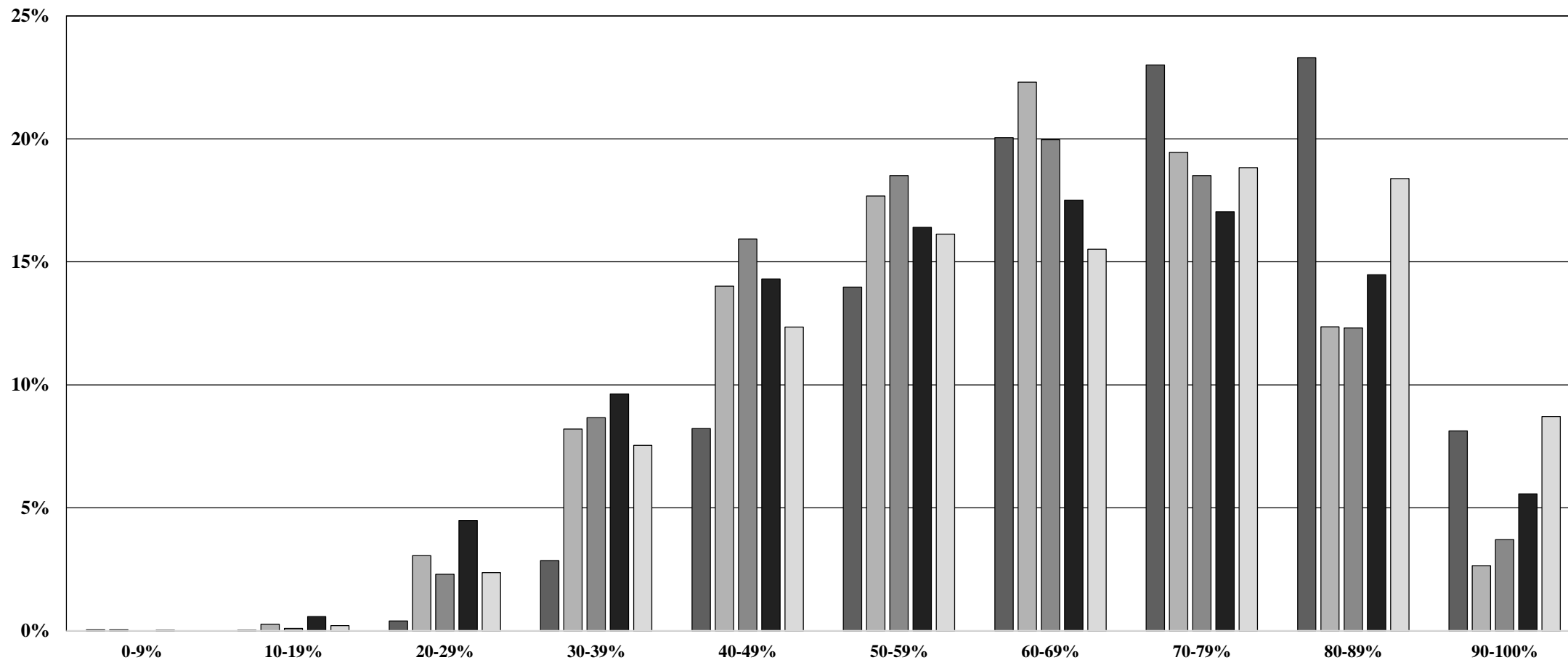
2019.-2020.-2021.*-2022.*-2023.



A 2019/2020. tanév és a 2020/2021. tanév május-júniusi érettségi időszakra vonatkozó átmeneti rendelkezés értelmében a szóbeli vizsgák nem kerültek megrendezésre

AZ EMELT SZINTŰ BIOLÓGIA VIZSGAEREDMÉNYEK

2019.-2020.-2021.*-2022.*-2023.

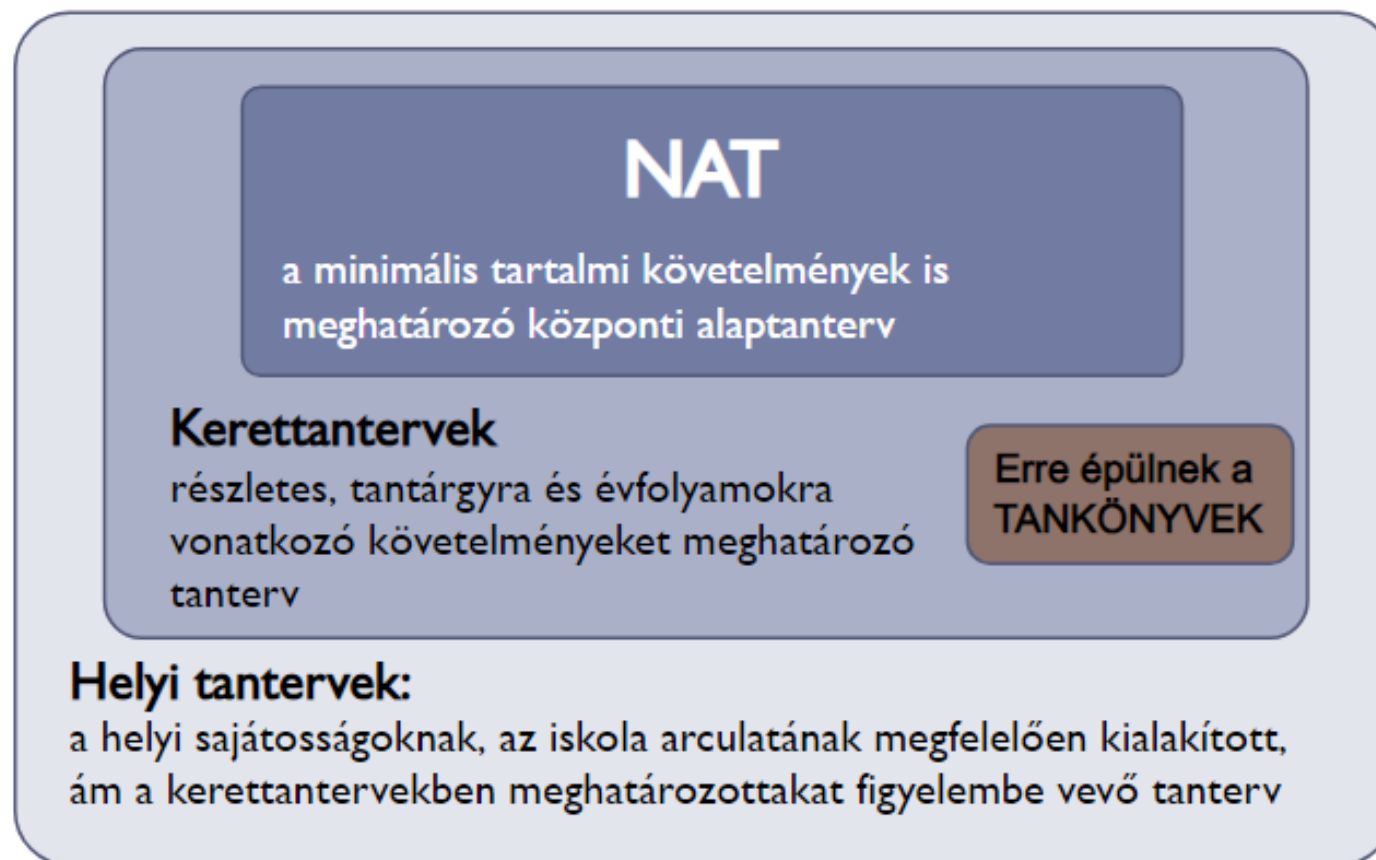


ELÉRKEZETT: 2024...

-
- 2020-ban a **Nemzeti Alaptanterv** és **Kerettantervek** bevezetését követően elkészültek a hozzájuk illeszkedő részletes **érettségi vizsgakövetelmények** is.
 - A követelmények alapján először a 2023/2024-es tanévben, a május-júniusi érettségik alkalmával adnak számot tudásukról a vizsgázók.

VÁLTOZÁSOK AZ ELMÚLT TANÉVEKBEN

A NAT helye a tantervi szabályozásban



NAT 2020 – ÓRASZÁMOK 1.- 8.

Az 1-8. évfolyamok tantárgyai és heti óraszámai, 2020								
Heti óraszám/évfolyam	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Magyar nyelv és irodalom	7	7	5	5	4	4	3	3
Matematika	4	4	4	4	4	4	3	3
Történelem					2	2	2	2
Állampolgári ismeretek								1
Etika/hit és erkölcstan	1	1	1	1	1	1	1	1
Első élő idegen nyelv				2	3	3	3	3
Fizika							1	2
Kémia							1	2
Biológia							2	1
Földrajz							2	1
Természettudomány					2	2	2	2
Környezetismeret			1	1				
Ének-zene	2	2	2	2	2	1	1	1
Vizuális kultúra	2	2	2	1	1	1	1	1
Technika és tervezés	1	1	1	1	1	1	1	
Digitális kultúra			1	1	1	1	1	1
Testnevelés	5	5	5	5	5	5	5	5
Hon- és népismeret					1			
Dráma és színház					1			
Osztályfőnöki					1	1	1	1
Összesen:	22	22	22	23	27	26	28	28
Kötelező óraszám	22	22	22	23	27	26	28	28
Szabadon tervezhető óra	2	2	2	2	1	2	2	2
Maximális órakeret	24	24	24	25	28	28	30	30
A régi maximális órakeret	26	26	26	27	29	30	32	32
Heti óraszám csökkenése	2	2	2	2	1	2	2	2

NAT ÓRASZÁMOK 9. – 12.

A 9-12. évfolyamok tantárgyai és heti óraszámai, 2020					
Heti óraszám/évfolyam	NYEK	9.	10.	11.	12.
Magyar nyelv és irodalom		3	4	4	4
Matematika		3	3	3	3
Történelem		2	2	3	3
Állampolgári ismeretek					1
Első élő idegen nyelv	18	3	3	4	4
Második idegen nyelv		3	3	3	3
Fizika		2	3		
Kémia		1	2		
Biológia		3	2		
Földrajz		2	1		
Természettudomány				2	
Ének-zene		1	1		
Vizuális kultúra		1	1		
Művészetek				1	
Mozgókép és médiaism.					1
Digitális kultúra	3	2	1	2	
Testnevelés	5	5	5	5	5
Képességfejlesztés	5				
Kötött célú órakeret				4	4
Osztályfőnöki	1	1	1	1	1
Összesen:	32	32	32	32	29
Kötelező óraszám	32	32	32	30	29
Szabadon tervezhető óra	2	2	2	4	5
Maximális órakeret	34	34	34	34	34
A régi maximális órakeret	36	36	36	38	39
Heti óraszám csökkenése	2	2	2	4	5

ÓRASZÁMOK VÁLTOZÁSA

A 9-12. évfolyamok új és régi heti óraszámainak összehasonlítása					
Heti óraszám/évfolyam	Új/régi	9.	10.	11.	12.
Magyar nyelv és irodalom	Nat-2020	3	4	4	4
	Nat-2012	4	4	4	4
Matematika	Nat-2020	3	3	3	3
	Nat-2012	3	3	3	3
Történelem	Nat-2020	2	2	3	3
	Nat-2012	2	2	3	3
Első élő idegen nyelv	Nat-2020	3	3	4	4
	Nat-2012	3	3	3	3
Második idegen nyelv	Nat-2020	3	3	3	3
	Nat-2012	3	3	3	3
Fizika	Nat-2020	2	3		
	Nat-2012	2	2	2	
Kémia	Nat-2020	1	2		
	Nat-2012	2	2		
Biológia	Nat-2020	3	2		
	Nat-2012		2	2	2
Földrajz	Nat-2020	2	1		
	Nat-2012	2	2		
Természettudomány	Nat-2020			2	
	Nat-2012				

- Hangsúlyos lett
 - az *aktív tanulás*, a tanulói kompetenciafejlesztés, az *egyénre szabott tanulási lehetőségek* biztosítási kötelezettsége,
 - a *tanulói együttműködésen alapuló tanulás*, az eddiginél nagyobb hangsúlyt kapnak a differenciált tanulásszervezési eljárások,
- az alaptanterv minden tanévben ajánlja *több multidiszciplináris óra* megszervezését,
- nyomatékosan jelenik meg a *digitális technológiával támogatott oktatási módszerek rendszeres alkalmazása* iránti igény,

NAT 2020

- Az alapóraszámok *kétéves bontásban* jelennek meg.
- A 7-8. évfolyamon az oktatás a **biológia**, a **kémia** és a **fizika**, **földrajz** tantárgyak keretében valósul meg, de a diszciplináris tartalmak egy *integrált természettudományos tantárgy részeként is oktathatók* évfolyamonként heti két órában.
- A 7-8. évfolyamokon összesen továbbra is heti 3 óra (1+2, illetve 2+1) jut a biológia, fizika, kémia és földrajz tanítására, a középiskolai évfolyamokon a biológia és fizika tanítására biztosított összes heti óraszám 6-ról 5-re, a kémia és földrajz esetében pedig 4-ről 3-ra csökken.

NAT 2020

- A gimnáziumokban a 9-12. évfolyamokon a természettudományos oktatás továbbra is *diszciplináris bontásban* valósul meg, de a fizika, kémia, biológia földrajz tantárgyak négy évre eső heti összes óraszámára 20-ról 15 órára csökken.
- Az *általános iskolák 1-2. évfolyamán megszűnik a környezetismeret* tantárgy oktatása, amely csak a továbbiakban csak a 3-4. évfolyamokon történik.
- A gimnáziumban a 11. évfolyamon *azoknak a tanulóknak, akik nem tanulnak emelt óraszámú vagy fakultáción természettudományos tantárgyat*, egy a jelenségek vizsgálatán alapuló, komplex szemléletmóddal oktatott, a természettudományos műveltséget bővítő tantárgyat kell felvenniük, illetve a fenti elvek mentén oktatott természettudomány integrált, fizika, kémia, biológia, földrajz moduljai közül az egyiket heti két óra időkeretben.

FELKÉSZÜLÉS AZ ÚJ ÉRETTSÉGIRE

Középszinten:

- A követelmények mennyisége nem igazodik a csökkenő óraszámhoz.
- Kevesebb órában kell nagyobb mennyiségű tananyagot megtanítanunk.
- Teljesen át kell gondolni a tananyag beosztását: a forgalomban lévő tankönyvek szerint haladjunk, vagy egyéni ütemben?

Emelt szinten:

- Az érettségi követelmények átalakultak. Helyenként túlzott elvárások kerültek be a tananyagba.
- Az emelt szintű képzéshez nem áll rendelkezésre olyan tankönyv, ami az új követelményekhez teljesen igazodik!
- Miként szervezzük meg és töltjük meg tartalommal a 11.-12. évfolyam fakultációs óráit? Milyen tananyagbeosztással és milyen könyvből tanítsunk?

A KÖZÉPSZINTŰ BIOLÓGIA ÉRETTSÉGI

A vizsga részei

Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga		
150 perc	15 perc		
6-12 feladatból álló feladatsor (100 részfeladat)	A) feladat: egy téma kifejtése	B) feladat: projektmunka* vagy gyakorlati feladat	Az A) és B) feladatokra adott feleletek felépítése, nyelvi kifejezőképesség
	25 pont	20 pont	5 pont
100 pont	50 pont		

* Projektmunka készítését csak az a vizsgázó választhatja, aki érettségi bizonyítvánnyal nem rendelkezik, és tanulói jogviszonyban van.

A szóbeli vizsgarész értékelése

Feladat	Legmagasabb pontszám
A) feladat (probléma kifejtése, vélemény megfogalmazása)	25 pont
B) feladat (projektmunka vagy gyakorlati feladat – a laboratóriumi vizsgálat vagy ökológiai kérdéshez, problémához kapcsolódó feladat)	20 pont
A felelet felépítése, nyelvi kifejezőképesség (A) és B) feladatra együttesen):	5 pont
A) és B) feladat összesen	50 pont

KÖZÉPSZINTŰ SZÓBELI ÉRETTSÉGI

- Az A) feladat egy életközeli probléma egészségügyi, környezetvédelmi, ökológiai vonatkozásairól szóló kifejtés.
- Az A) feladatokat az
 - ember szervezete, egészsége
 - és ezek molekuláris- és sejtszintű biológiai háttere,
 - valamint az ökológia, természet- és a környezet védelme
 - tématerületeiből kell összeállítani.
- Amennyiben a téma ezt indokolja, a feladat igényelje a vizsgázó véleményének megfogalmazását is.
- A B) feladat a vizsgázó választása szerint lehet vagy projektmunka bemutatása, vagy gyakorlati feladat.

A gyakorlati feladat lehet:

- laboratóriumi vizsgálat (a részletes követelményekben dőlt betűvel szedett lehetőségek közül)
- ökológiai kérdéshez, problémához kapcsolódó feladat.

Ezek a lehetőségek 50-50% arányban szerepeljenek a feladatok között.

Az ökológiai kérdéshez, problémához kapcsolódó feladat lehet:

- egy-egy növényfaj szervezeti jellemzése és ökológiai igényeinek bemutatása a Növényismeret című könyv segítségével, illetve felhasználásával,
- több állat-, illetve növényfaj morfológiai és ökológiai jellemzésének összevetése (a Növényismeret és az Állatismeret könyvek felhasználhatók),
- nemzeti park, természetvédelmi terület, illetve az iskolához vagy lakóhelyéhez közeli életközösség élővilágának jellemzése segédanyag
(pl. képanyag, videofilm, dia, fénykép, fajlista, térkép, az ott élő növényfajok jellemző ökológiai mutatói) alapján.

AZ EMELT SZINTŰ ÉRETTSÉGI FELÉPÍTÉSE

Írásbeli vizsga		Szóbeli vizsga
240 perc		20 perc
Feladatsor		Egy A) és egy B) feladat megoldása, kifejtése
Egy 8-10 feladatot tartalmazó feladatsor	Irányított esszé is tartalmazó választható problémafeladat	
80 pont	20 pont	
100 pont		50 pont

VÁLTOZÁS VAN AZ EMELT SZINTŰ VIZSGA ESSZÉ RÉSZÉBEN

A feladatlap részei

- A feladatsor első része a követelményrendszer egészét lefedő feladatokból áll. A feladatsor második része, a vizsgázó által választható esszét is tartalmazó problémafeladatok minden évben alapvetően az alábbi két témakörből kerülnek ki:
 - **az ember élettana és szervezettana, egészséges életmód,**
 - **ökológia, környezet- és természetvédelem, növénytan.**
- A jelenségek közti kapcsolatok bemutatása céljából más témakörök tartalma is számon kérhető.

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI FELADATTÍPUSOK

Feladattípusok

Feleletválasztós feladatok:


- egyszerű választás;
- összetett választás (a helyes betűk felsorolásával);
- többféle asszociáció;
- struktúra-funkció, illetve ábraelemzés;
- illesztés (párosítás, besorolás - két halmaz közti kapcsolat).

Feleletalkotó feladatok:

- rövid válasz (nem meghatározás, hacsak a követelményrendszerben nem szerepel ez egyértelműen);
- számítási feladat;
- ábrakészítés vagy -kiegészítés;
- irányított esszé (a szempontok - nem feltétlenül a megoldás sorrendjében történő - pontos megadásával, valamint a tartalomra kapható részpontszámok feltüntetésével).

VÁLTOZÁS AZ EMELT SZINTŰ SZÓBELI VIZSGÁN

A tételsor jellemzői

- A tételsornak legalább 20 tételt kell tartalmaznia. A tételsornak a követelményrendszer minden fő témakörét érintenie kell.
- Valamennyi tételhez két feladat – A) és B) – tartozik.
- Egy tétel két feladata nem vonatkozhat azonos témára.
- A tételek jellemzői
 - A) feladat: A **közzétett címeknek** megfelelő feladat kifejtése megadott szempontok alapján  **72 témakör**
 - B) feladat: Az érettségi követelményekben dőlt betűvel jelzett követelmények: biológiai problémát tartalmazó feladat megoldása, illetve értelmezése, elemzése, értékelése, tervezése megadott szempontok alapján.

FONTOS GONDOLATOK A KÖVETELMÉNYRENDSZERBEN

Dőlt betűs rész a követelményben:

- *Lehetséges szóbeli B tétel, elvégzendő vizsgálat középszinten (de ez nem zárja ki az írásbeli vizsgán való számonkérést)*
- *Lehetséges szóbeli B tétel, problémafeladat emelt szinten (de ez nem zárja ki az írásbeli vizsgán való számonkérést)*

KULCSFOGALMAK MEGJELENÉSE

A kulcsfogalmak a tudományt és a tudást konstruáló alapfogalmak.

- A kulcsfogalmak segítséget adnak a tények, jelenségek gondolati és logikai egységbe rendezéséhez.
- Olyan általános tudást hordoznak, amely új helyzetekben is hatékonyan alkalmazható. Az érettségi követelményekben megjelenített kulcsfogalmak alapként szolgálnak, vagyis szükségesek, de nem minden esetben elégségesek az adott gondolkodási művelet által meghatározott követelmények teljesítéséhez (minimális fogalmi követelmény).

Témák	Vizsgaszintek	
	Középszint	Emelt szint
	<p>Gondolkodási művelet Ismertesse a (egyszerű) fehérjék monomerjeit (aminosavak), a monomerek közötti jellemző kötéstípust (peptidkötés), magyarázza az elsődleges szerkezet fontosságát (térbeli szerkezet, funkció meghatározása). Soroljon fel példákat (a mindennapi életből) a fehérjék szerkezetének megváltozására (tojás- és hússütés). Ismertesse a fehérjék biológiai szerepét (enzimek, összhúzó fehérje-rendszerek – aktin és miozin –, vázanyagok, receptorok, szállítófehérjék, tartalék tápanyagok, antitestek, jelölő fehérjék, véralvadás, szabályozó fehérjék). Mondjon példát ezek előfordulására. Magyarázza, miért elengedhetetlen alkotói érendünknek az esszenciális aminosavak. <i>Végezze el és magyarázza a fehérjék kicsapódását bemutató kísérleteket (hő, sav, könnyűfém-sók, nehézfém-sók, alkohol, mechanikai hatás).</i></p>	<p>Gondolkodási művelet Ismertesse és ismerje fel az aminosavak általános (konstitúciós) képletét, a peptidkötések és az oldalláncok kölcsönhatásainak típusait és magyarázza ezek szerepét a fehérjék térszerkezetének kialakulásában. Ismertesse a stresszfehérjék biológiai szerepét. Magyarázza a fehérjék szerkezeti szintjeit (az egyes szintek alatt értett szerkezeti jellemző, a szintenkénti információtartalom, az adott szerkezeti szintet stabilizáló kötések, valamint az egyes szintekhez tartozó gyakori változatok). Ismerje fel a peptidkötést, ismertesse kialakulását és a fehérjék térszerkezetében betöltött szerepét. <i>Értelmezzon szöveges leírás alapján a fehérjék szerkezetének megváltozásával kapcsolatos tulajdonságváltozásokat a prionok, a sarlósejtes vérszegénység példáján. Magyarázza a fehérjék kimutatását biuret-reakcióval.</i></p>
2.1.6. Nukleinsavak, nukleotidok	<p>Kulcsfogalmak nukleotid, bázis (A,T,G,C,U), ATP, RNS, DNS</p>	<p>Kulcsfogalmak purinváz, pirimidinváz, észterkötés, NAD⁺, NADP⁺, koenzim-A, örökítő szerep bizonyítása, PCR, DNS polimeráz</p>
	<p>Gondolkodási művelet Ismerje fel rajzolt ábrán a nukleotidok és a nukleinsavak általános, cukor-bázis-foszfát egységekből felépülő molekulavázát. Indokolja az ATP biológiai jelentőségét. Magyarázza, hogyan rejlik a DNS szerkezetében az információhordozó és az információátadó szerep. Magyarázza ábra alapján a DNS duplikáció folyamatát.</p>	<p>Gondolkodási művelet Indokolja a NAD⁺, NADP⁺, KoA biológiai jelentőségét. <i>Elemeljen kísérleteket a DNS örökítő szerepének bizonyításával kapcsolatban (Griffith és Avery, Hershey és Chase kísérlete). Kapcsolja össze a DNS duplikáció folyamatát a polimeráz láncreakció (PCR) technológiai módszerrel, magyarázza a</i></p>

A fejlesztett tankönyvsorozatok

OH-BIO09TA és OH-BIO10TA

Tananyagfejlesztők: Baranyai József, Veres Gábor

(szakértők, társszerzők: Kerényi Zoltán, Dr. Koncz Gábor, Szabó Bence, Nyisztor Zsolt, Horváth Zsolt)

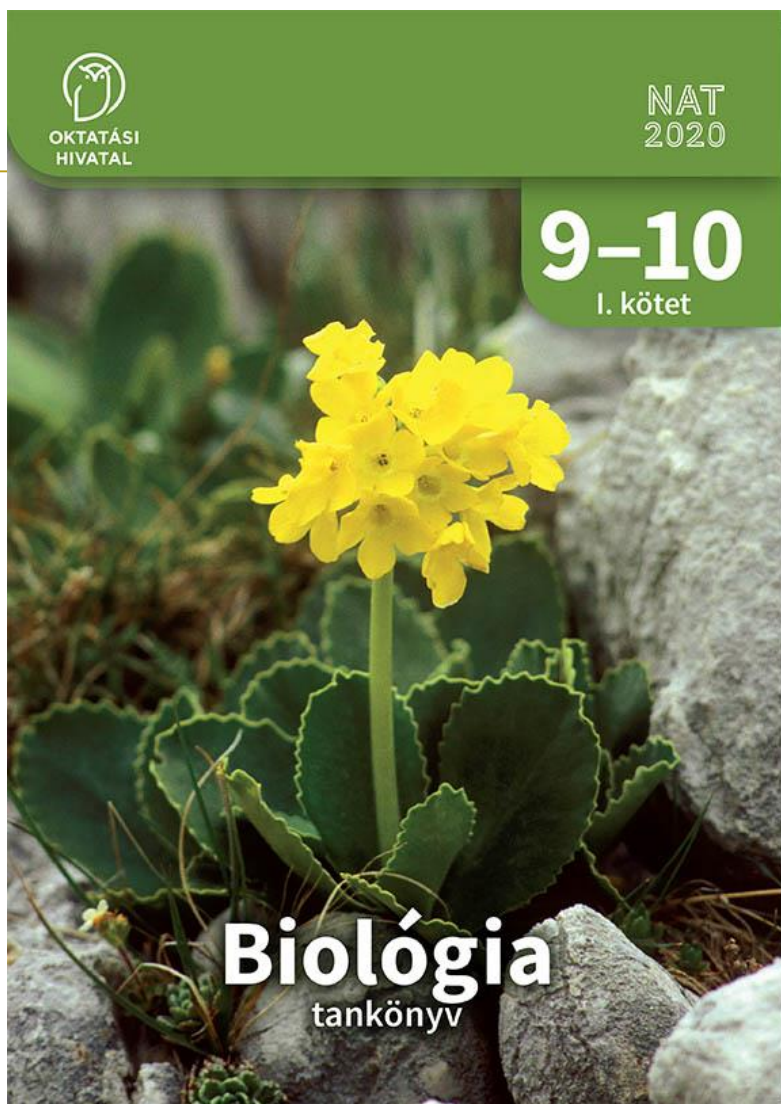
A fejlesztés és átdolgozás során felhasználtuk az OFI új generációs, Dr. Molnár Katalin, Mándics Dezső, Németh Andrea által írt középiskolai biológia tankönyvek szöveg és ábra anyagait.

OH-BIO09TB és OH-BIO10TB

Tananyagfejlesztő: Dr. Szerényi Gábor

A fejlesztés és átdolgozás során felhasználtuk a dr. Lénárd Gábor és Dr. Szerényi Gábor által korábban írt középiskolai biológia tankönyvek szöveg és ábra anyagait.

FELHASZNÁLHATÓ TANKÖNYVEK – ALAPOZÁS 1.0



I. LEHETŐSÉG: „B” VARIÁNS

Tartalom



19. Az élők világa	73
20. Az élők költözése	77
21. Az élők mozgási viselkedése	80
22. Az élők állapota és viselkedése	83
23. Az élők lélektani viselkedése	86
24. Az élők szociális viselkedése	90
25. Az élők viselkedése a környezetben	94
26. Az élők élettani viselkedése	98
27. Az élők életciklusai	104
Összegezés	105
Összegezés	105

A BIOLÓGIA TUDOMÁNYA

1. Bevezetés a biológiába	9
2. A biológia lényege	10

AZ ÉLET FENNTARTÁSA ÉS SZERVEZÉSE

3. Az élet megkezdése a Földön	12
4. Az egyszerűbb szervezetek	18
5. A virális	20
6. Az egyszerű eukarióták sejti felépítése	24
7. Az egyszerű eukarióták sejti felépítése	27
8. A soksejtű szervezetek felépítése és működése	30
Összegezés	36

SEJTEK, SZÖVEVEK, SZERVEK

9. A sejtek felépítése és működése	36
10. A sejtek közötti kommunikáció	42
11. A szövetek	45
12. A szövetek típusai	48
13. A szövetek működése	52
14. A szövetek fejlődése	56
15. A szövetek regenerációja	60
16. A szövetek működése	64
17. A szövetek fejlődése	67
18. A szövetek regenerációja	70

FENNTARTHATÓSÁG

19. A globális környezeti megváltozás	218
20. Az éghajlati változások	221
21. A klímaváltozás hatása	224
22. A széndioxid-koncentráció	227
23. A klímaváltozás megváltoztatja a földet	231
24. A globális környezeti megváltozás	233
25. A klímaváltozás hatásai	236
26. A klímaváltozás hatása a társadalmisra	239
27. A klímaváltozás hatása a környezetre	242

GENETIKA

28. Az örökösítés alapjai	244
29. A genetikai törvények	248
30. A genetikai törvények	251
31. A genetikai törvények	254
32. A genetikai törvények	257
33. A genetikai törvények	260
34. A genetikai törvények	264

EVOLÚCIÓ

35. A genetikai törvények	267
36. A genetikai törvények	270

GENÉTIKA

37. A genetikai törvények	272
38. A genetikai törvények	275
39. A genetikai törvények	278
40. A genetikai törvények	281
41. A genetikai törvények	284
42. A genetikai törvények	287
43. A genetikai törvények	290
44. A genetikai törvények	293
45. A genetikai törvények	296

GENÉTIKA

46. A genetikai törvények	299
47. A genetikai törvények	302
48. A genetikai törvények	305

GENÉTIKA

49. A genetikai törvények	308
50. A genetikai törvények	311

Tartalom



14. A genetikai törvények	314
15. A genetikai törvények	317
16. A genetikai törvények	320
17. A genetikai törvények	323
18. A genetikai törvények	326
Összegezés	329

AZ ÉLET FENNTARTÁSA ÉS SZERVEZÉSE

SEJTEK, SZÖVEVEK, SZERVEK

19. A genetikai törvények	332
20. A genetikai törvények	335
21. A genetikai törvények	338
22. A genetikai törvények	341
23. A genetikai törvények	344
24. A genetikai törvények	347
25. A genetikai törvények	350
26. A genetikai törvények	353
27. A genetikai törvények	356
28. A genetikai törvények	359
29. A genetikai törvények	362
30. A genetikai törvények	365

DOKUMENTÁCIÓ

1. A genetikai törvények	368
2. A genetikai törvények	371
3. A genetikai törvények	374
4. A genetikai törvények	377
5. A genetikai törvények	380
6. A genetikai törvények	383
7. A genetikai törvények	386
8. A genetikai törvények	389
9. A genetikai törvények	392
10. A genetikai törvények	395
11. A genetikai törvények	398
12. A genetikai törvények	401
13. A genetikai törvények	404
14. A genetikai törvények	407
15. A genetikai törvények	410

GENÉTIKA

16. A genetikai törvények	413
17. A genetikai törvények	416
18. A genetikai törvények	419
19. A genetikai törvények	422
20. A genetikai törvények	425
21. A genetikai törvények	428
22. A genetikai törvények	431
23. A genetikai törvények	434
24. A genetikai törvények	437
25. A genetikai törvények	440

GENÉTIKA

26. A genetikai törvények	443
27. A genetikai törvények	446
28. A genetikai törvények	449
29. A genetikai törvények	452
30. A genetikai törvények	455
31. A genetikai törvények	458
32. A genetikai törvények	461
33. A genetikai törvények	464
34. A genetikai törvények	467
35. A genetikai törvények	470
36. A genetikai törvények	473
37. A genetikai törvények	476
38. A genetikai törvények	479
39. A genetikai törvények	482
40. A genetikai törvények	485
41. A genetikai törvények	488
42. A genetikai törvények	491
43. A genetikai törvények	494
44. A genetikai törvények	497
45. A genetikai törvények	500
46. A genetikai törvények	503
47. A genetikai törvények	506
48. A genetikai törvények	509
49. A genetikai törvények	512
50. A genetikai törvények	515
51. A genetikai törvények	518
52. A genetikai törvények	521
53. A genetikai törvények	524
54. A genetikai törvények	527
55. A genetikai törvények	530
56. A genetikai törvények	533
57. A genetikai törvények	536
58. A genetikai törvények	539
59. A genetikai törvények	542
60. A genetikai törvények	545
61. A genetikai törvények	548
62. A genetikai törvények	551
63. A genetikai törvények	554
64. A genetikai törvények	557
65. A genetikai törvények	560
66. A genetikai törvények	563
67. A genetikai törvények	566
68. A genetikai törvények	569
69. A genetikai törvények	572
70. A genetikai törvények	575
71. A genetikai törvények	578
72. A genetikai törvények	581
73. A genetikai törvények	584
74. A genetikai törvények	587
75. A genetikai törvények	590
76. A genetikai törvények	593
77. A genetikai törvények	596
78. A genetikai törvények	599
79. A genetikai törvények	602
80. A genetikai törvények	605

BIOLÓGIA 9. B VÁLTOZAT

- A biológia kerettanterv alternatív változatához készült, megbontva és elegyítve a kerettanterv javasolt blokkjait
- A kémiai alapismereteket kívánó biokémiai és molekuláris biológiai témakörök a 10. osztályba kerültek
- Terjedelme részben a tananyagcsökkentés következtében, részben a szöveg egyszerűsítése következtében rövidebb
- Nyelvezetében és ábraanyagában az életkori sajátosságoknak megfelelő, csak a szükséges szakkifejezéseket tartalmazza
- Igyekszik biztosítani, hogy önálló megfigyelések és kísérletek révén a tanuló élje át a tudásszerzés aktív folyamatát, és tapasztalatai alapján győződjön meg a tudás alkalmazhatóságának lehetőségeiről és fontosságáról.
- Lehetőséget biztosít gyakorlati órák közbeiktatására, amelyek tematikus kitöltésére (kísérletek, kiselőadások, prezentáció stb.) javaslatokat tesz.
- A tanulókat a tantárgyhoz kapcsolódó, napról napra frissülő információk keresése, az ezekre a forrásokra épített tanulásra igyekszik inspirálni, fejlesztve ezzel az önálló tanulás képességét.

FELHASZNÁLHATÓ TANKÖNYVEK - ALAPOZÁS 2.0



II. LEHETŐSÉG: „A” VARIÁNS

Tartalom

Előszó	6	VI. Az élet eredete és feltételei	147
I. A biológia tudománya	7	24. Életjelenségek és életkritériumok	148
1. Az élet tudományának kialakulása és fejlődése	8	25. Az élet megjelenése	154
2. Hogyan vizsgálód a természetet?	16	26. Az ősbaktériumok jelentősége	161
3. Ember és természet	22	VII. A változékonyság molekuláris alapjai	165
II. Az élővilág egysége	27	27. A DNS megkettőződése és a mutációk	166
4. Az élő rendszerek anyagai	28	28. A génkifejeződés környezeti feltételei	170
5. Víz, diffúzió, ozmózis	34	29. A géntechnológia	172
6. Szénhidrátok	41	30. Genetikai mérnökség és a GMO-k hasznosítása	176
7. Lipidek	44	31. Bioinformatika	181
8. Fehérjék	47	32. Bioetika	185
9. Nukleotidok és nukleinsavak	51	VIII. Egyedszintű öröklődés	189
10. Enzimek és működésük	56	33. A genetika évszázada	190
III. Sejt és genom	61	34. Genetikai alapfogalmak	194
11. Vírusok	62	35. Egy gén, egy tulajdonság	197
12. Baktériumok	67	36. Változatok több génre	207
13. A DNS-től a tulajdonságokig	76	37. Mennyiségi jellegek öröklődése és a környezet hatása	210
14. A sejtciklus	85	IX. Az evolúció	219
15. A sejt felépítése és működése	92	38. Az evolúció felismerése	220
IV. Sejtek és szövetek	99	39. Az evolúció mechanizmusa	228
16. Növényi szövetek	100	40. A fajképződés lehetséges útjai	241
17. A zárva termő növények szerveinek szövetvettana	107	41. Nagy lépések az evolúcióban	249
18. Állati szövetek	113	X. Az emberi szervezet	255
V. Élet és energia	123	42. A bennünk élő múlt	256
19. Az élőlények felépítő anyagcseréje	124	43. Színes emberiség	264
20. A fotoszintézis	128	44. Forma és funkció	274
21. A biológiai oxidáció	132		
22. Az erjedés	137		
23. A szén körforgása	141		

Előszó	4	V. Az élőhelyek és a biológiai sokféleség	191
I. Az anyagforgalom	5	25. A populációk tűrőképessége, és időbeli változásai	192
1. Anyagok és rendszerek	6	26. Populációk közötti kölcsönhatások	199
2. Táplálkozás	8	27. Fény-, hőmérsékleti és vizellátási viszonyok	204
3. Táplálkozás és egészség	18	28. A levegő	210
4. Légzés	25	29. A talaj	213
5. Anyagszállítás	35	30. Környezetvédelem, természetvédelem	218
6. Kiválasztás	44	31. A légszennyezés és hatásai az élővilágra	222
II. Az érzékelés és a szabályozás	49	32. Ciklikus változások az életközösségek életében	229
7. A szabályozás alapelvei	50	33. A biológiai sokféleség	235
8. Az idegsejtek	55	VI. A Föld és a Kárpát-medence értékei	243
9. Magasabb szintű idegi működések	63	34. A szárazföldi életközösségek	244
10. Az idegrendszer felépítése és működése	71	35. A magashegységek és tengerek életközösségei	254
11. Érzékelés és mozgásszabályozás	77	36. A Kárpátok életében	259
12. A vegetatív szabályozás	81	37. A Kárpát-medence fis társulásai	264
13. Az idegrendszer egészsége	86	38. A Kárpát-medence fitlan társulásai	273
14. Érzékszerveink felépítése és működése	92	VII. Ember és bioszféra	281
15. A hormonrendszer	104	39. A bioszféra mint rendszer	282
16. Az immunrendszer	111	40. A globális környezet állapota	289
III. Az emberi nemek és a szaporodás	125	41. Változó környezet – változó bioszféra	294
17. Az emberi nemek	126	42. Következtetések, előrejelzések	306
18. A szaporodási szervrendszer	134	43. A bioszféra védelme – fenntarthatóság	315
19. A szexualitás	141		
20. Az ember egyedfejlődése	149		
IV. Egészségügy	163		
21. Orvosi diagnosztika	164		
22. Betegek orvosi ellátása	170		
23. Fertőző betegségek és népbetegségek	174		
24. Elsősegélynyújtás	181		

BIOLÓGIA 9. „A” VÁLTOZAT

A korábbi „A” kerettantervre épülő Biológia 10 (FI-505031001/1), Biológia 11 (FI-505031101/1) Biológia 12 (FI-505031201/1) (tananyagfejlesztők: Mándics Dezső, dr. Molnár Katalin, az átdolgozás Baranyai József és Veres Gábor munkája) a NAT 2020 kerettantervi előírásoknak megfelelően két évfolyamra átdolgozott változata. Az előzménykiadványoktól azonban nem pusztán az évfolyamkiosztásban és a tananyag tartalmában különbözik. Lényeges eleme, hogy módszertanilag is új, a nemzetközi pedagógiai ajánlásokra alapozva készült az átdolgozás.

- Modern tartalomként kerültek be, váltak hangsúlyosabbá pl. a molekuláris genetika, genomika, biotechnológia témái. A tudomány fejlődését követve változott az evolúciós mechanizmusok, vagy az epigenetikai szabályozás bemutatása.
- A természettudományos nevelésben fordulatként jelent meg (2007 után) az induktív módszerekre épülő tanulás, amely kiegészíti a deduktív, elmélet vezérelt módszereket. Ennek a jelentősége a nem szakirányú, általános képzésben is növekvő, mivel ezáltal a mindennapi életben is alkalmazható, bizonyítékra épülő tudás építhető. A tanulók egy jelenség vizsgálata során maguk fogalmazhatnak meg kérdéseket, hipotéziseket, ezeket kísérleti módszerekkel tesztelhetik, a bizonyítás vagy cáfolat alapján magyarázatokat alkothatnak.
- Az aktív tanulást segítő instrukciók rövid felszólítások (pl. Gondold át! Fedezd fel! Hangolódj rá!). Ezek utalnak a feladat jellegére, ezzel a tanulásról magáról, annak sokféle formájáról is képet adnak.

BIOLÓGIA „A” VÁLTOZAT – INDUKTÍV MEGKÖZELÍTÉS

- Gondold újra!
- Alkoss! Alakítsd át!
- Végezd el!
- Hasonlítsd össze!
- Keress rá!
- Hangolódj rá!
- Fedezd fel!
- Vesd össze!
- Ítéld meg!
- Reagálj!
- Gondolkodj kritikusan!
- Kérdezz!
- Keress példát!
- Magyarázd el! Meséld el!
- Idézd fel!
- Reflektálj!
- Játssz!
- Kísérletezz!
- Gondold újra!
- Számold ki!
- Válj szakértővé!
- Sajátítsd el!

BIOLOGIA

gimnáziumoknak

ÉLET A FÖLDÖN



9

b



A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK

MZAIK

BIOLOGIA

gimnáziumoknak

ÖRÖKLŐDÉS • ÖKOLÓGIA



10

b

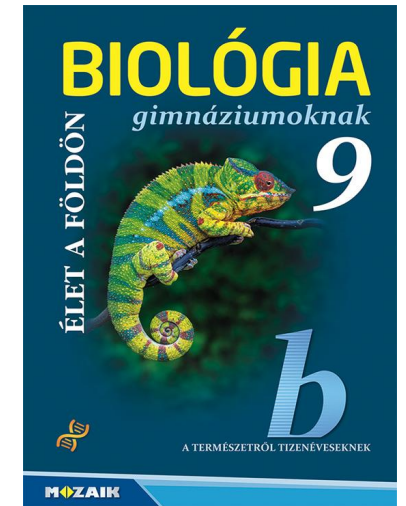


A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK

MZAIK

MOZAIK 9. OSZTÁLY - TARTALOM

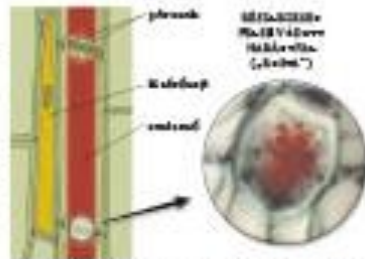
- A biológia, az élet tudománya
- Az élővilág egysége, a felépítés és működés alapelvei
- Sejtek, szövetek, szervek
- Az élőlények jellemzői
- Viselkedés és környezet
- Az emberi test arányai, a testkép, a testalkat és a mozgás
- Az emberi szervezet felépítése és működése - az anyagforgalom
- Az emberi szervezet felépítése és működése - Érzékelés, szabályozás
- Az emberi nemek és a szaporodás biológiai alapjai
- A lelki egyensúly és a testi állapot összefüggése
- Az egészségügyi rendszer, elsősegély-nyújtás
- Az összefoglaló tesztfeladatok megoldása



A NÖVÉNYI SZÖVETEK II.

A SZÁLLÍTÓSZÖVET

A szállítószövet is illik az érkező szövet. A fafalet vezető víz az érkező szövet (juttatja el a fotoszintézis helyére, azaz a gyökér szövetébe). A fafalet vezető víz az érkező szövet (juttatja el a fotoszintézis helyére, azaz a gyökér szövetébe). A fafalet vezető víz az érkező szövet (juttatja el a fotoszintézis helyére, azaz a gyökér szövetébe).



11.1. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.

A fafalet vezető víz az érkező szövet (juttatja el a fotoszintézis helyére, azaz a gyökér szövetébe). A fafalet vezető víz az érkező szövet (juttatja el a fotoszintézis helyére, azaz a gyökér szövetébe).

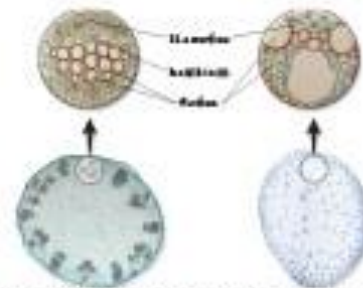
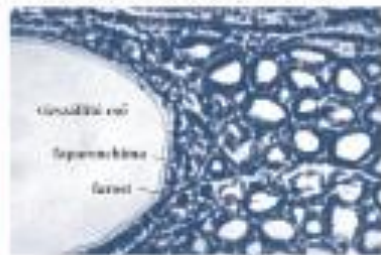
A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.

11.2. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.



A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.

11.3. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.



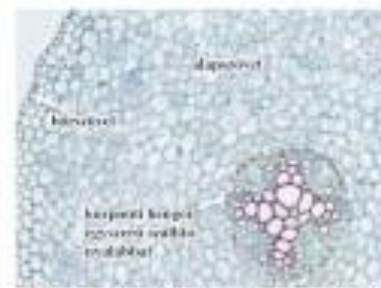
11.4. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.

APÁC SZÁR KIALAKULÁSA

A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.

A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.

11.5. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.

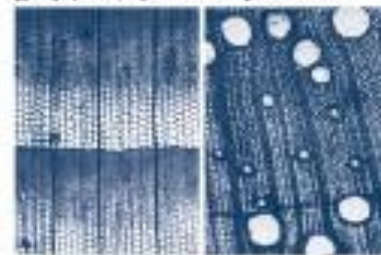


11.6. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.

A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.

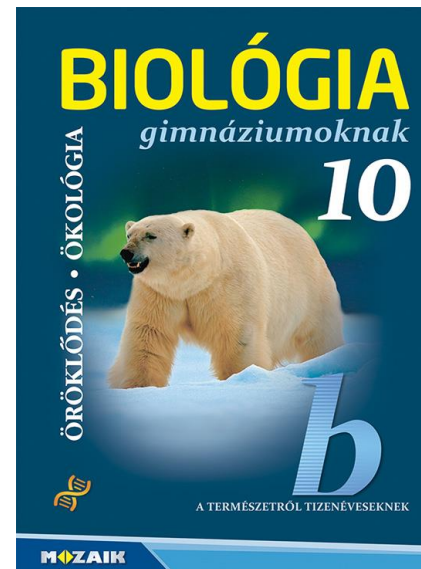
A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.

11.7. A szállítószövetek szerkezete és az illik az érkező szövet.



MOZAIK 10. OSZTÁLY - TARTALOM

- Az élő rendszer anyagai
- A sejt és a genom
- Az egyedszintű öröklődés
- A biológiai evolúció
- A Föld és a Kárpát-medence életközösségei
- Ember és bioszféra
- Az összefoglaló tesztek és egyéb tankönyvi feladatok megoldása



A FEHÉRJÉK

A sejt fehérjéit aminosavakból építik fel. Az aminosavak aminos- és karboxilcsoportot tartalmazó szerves, kis molekulák.

E Vessze meg az 11.1. táblázatban látható 20-ás aminosavak M₁ és M₂ csoportját!

Az aminosavak jellegzetes kötéssel, a peptidkötéssel kapcsolódnak össze. Kétféle szerves monomer kötésként egymáshoz, így polimer molekulák, polipeptidok alakulnak ki. A fehérjék szintetikus szintézisű polipeptidokból épülnek fel.

Aminosavak: aminos- és karboxilcsoportot tartalmazó molekulák.

Fehérjék: jellegzetes szintézisű polimer molekulák, szintetikus szintézisű polimer molekulák.

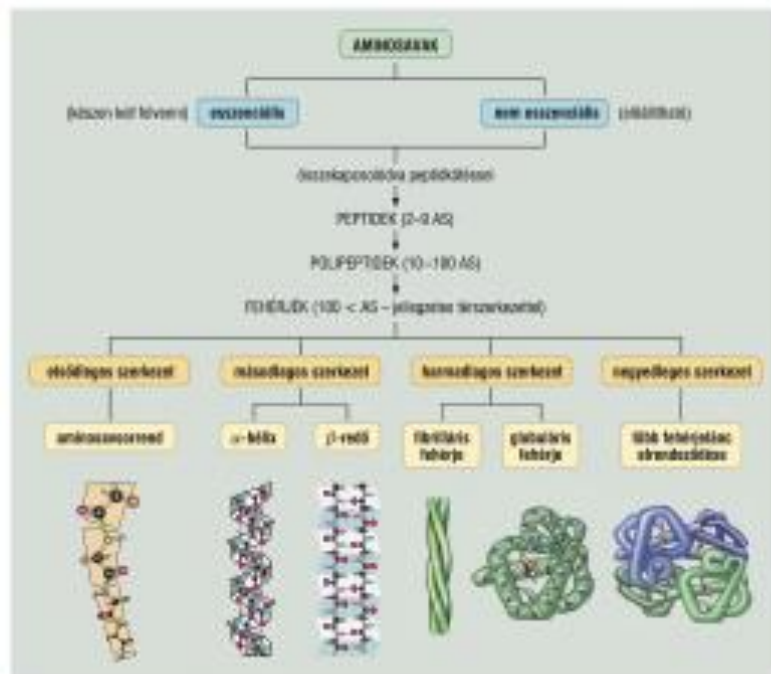
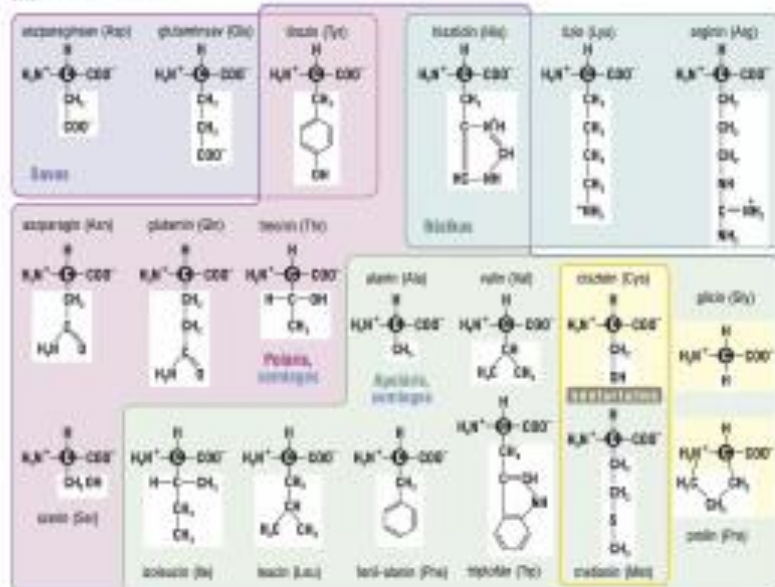
Fehérjék elsődleges szerkezete: az aminosavak (aminosavak) összekapcsolódási sorrendje.

Fehérjék másodlagos szerkezete: a kialakult aminosavak közötti kölcsönhatások (elsődleges, kémiailag, vagy fizikailag szerkezeti kötések).

Az aminosavak jellegzetes kötéssel, a peptidkötéssel kapcsolódnak össze. Kétféle szerves monomer kötésként egymáshoz, így polimer molekulák, polipeptidok alakulnak ki. A fehérjék szintetikus szintézisű polipeptidokból épülnek fel.

A fehérjék között kialakuló kölcsönhatások (kovalens, ionos, hidrogén- és van der Waals-kötés) határozzák meg a fehérjék szerkezetét. A kötések csak akkor jönnek létre,

11.1. 20-ás aminosav



11.1. A fehérjék szerkezete

is olyan oldallánál aminosavak kerülnek egymáshoz közelebb, amelyek láncban egymással kapcsolódnak.

Így az aminosavakból, az elsődleges szerkezete megváltozik a másodlagos szerkezeté. Az elsődleges szerkezet megváltozik tehát a fehérje szintézisének, és az az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt.

A fehérjék szerkezete megváltozik az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt. Az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt a fehérjék szerkezete megváltozik. Az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt a fehérjék szerkezete megváltozik.

A fehérjék szerkezete megváltozik az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt. Az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt a fehérjék szerkezete megváltozik. Az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt a fehérjék szerkezete megváltozik.

A fehérjék szerkezete megváltozik az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt. Az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt a fehérjék szerkezete megváltozik. Az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt a fehérjék szerkezete megváltozik.

A fehérjék szerkezete megváltozik az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt. Az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt a fehérjék szerkezete megváltozik. Az oldallánál aminosavak közötti kölcsönhatások miatt a fehérjék szerkezete megváltozik.

BIOLOGIA

gimnáziumoknak

11

2024-től

érvényes követelmények

b

EMELT SZINTŰ TANANYAG



A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK

MOZAIK

BIOLOGIA

gimnáziumoknak

12

2024-től

érvényes követelmények

b

EMELT SZINTŰ TANANYAG

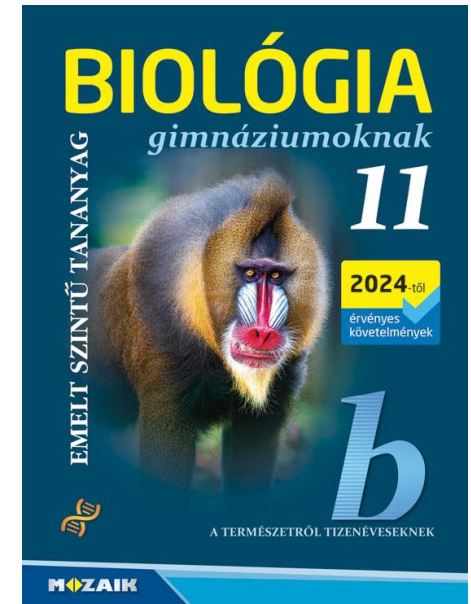


A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK

MOZAIK

MOZAIK EMELT SZINT 11. OSZTÁLY - TARTALOM

- A BIOLÓGIA TUDOMÁNYA
- FIZIKAI, KÉMIAI ALAPISMERETEK
- SZERVETLEN ÉS SZERVES ALKOTÓELEMEK
- AZ ANYAGCSERE FOLYAMATAI
- SEJTALKOTÓK AZ EUKARIÓTA SEJT BEN
- AZ EGYED SZERVEZŐDÉSI SZINTJE
- SZÖVETEK, SZERVEK, SZERVRENDSZEREK, TESTTÁJAK
- MOLEKULÁRIS GENETIKA
- ÖRÖKLŐDÉS - MENDELI GENETIKA
- BIOTECHNOLÓGIA, BIOETIKA, BIOINFORMATIKA
- A feladatok megoldása



AZ ÉLŐK SZERVEZŐDÉSE

A TÉMA RENDSZEREZÉSE

Szerveződési szintek

Korábban tanult ismeretek:
 • egyed alatti és egyed feletti szerveződési szintek (III 36–37. o.)

Új ismeretek:
 • életkritériumok

Rendszertani alapfogalmak

Korábban tanult ismeretek:
 • Karl Linné (III 25–26. o.)
 • kétfős nevezéktan (III 25. o.)
 • rendszertani kategóriák (III 25–26. o.)

Új ismeretek:
 • dichotomikus határozókulcs

Rendszerszemlélet a biológiában

Új ismeretek:
 • paratigma
 • redukcionista és holisztikus szemlélet

Emergencia

Új ismeretek:
 • az emergencia tudományának kutatási területei

Az evolúció kritériumai

Korábban tanult ismeretek:
 • az élet keletkezésének elméletei (III 19–20. o.)

Új ismeretek:
 • szaporodás, öröklődés, változékonyság

A témakör fogalmai:

sejt alatti • sejt szintű • egyed alatti és egyed feletti • szövet • szerv • szervezetszint • egyed • populáció • társulás • ökológiai közösség • bioszféra • dichotomikus kulcs • életkritériumok • az evolúció kritériumai • rendszerszemlélet • emergencia • rész-egész viszony • Karl Linné • Kinnel Pal

TANKÖNYVEK

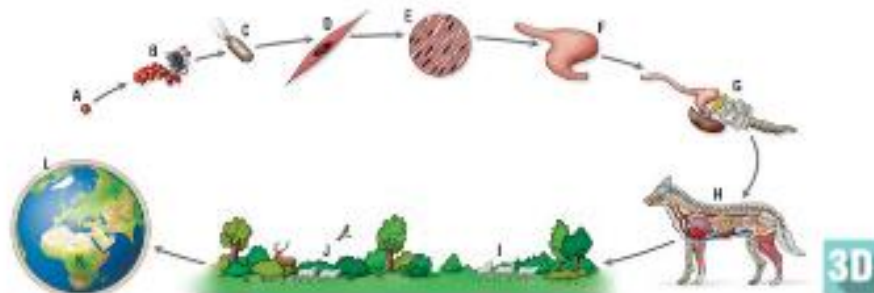


NS-3048

SZERVEZŐDÉSI SZINTEK

Nevezd meg a 17.1. képen betűvel jelölt szerveződési szinteket! Párosítsd a fogalmakhoz a szöveket!

- | | | | |
|--|--------------------------|--|--------------------------|
| 1. Meghatározott szervek együttműködése adott cél érdekében (állatokban). | <input type="checkbox"/> | 8. Nincs előlírni sejtmagja, nincs önálló belső membránsztere. | <input type="checkbox"/> |
| 2. A társulások zömében elhelyezkedő, akár egész kontinensekre kiterjedő sora. | <input type="checkbox"/> | 9. Az egy fajhoz tartozó azon egyedek összessége, amelyek lényeges szempontjai közösséggel alakulnak. | <input type="checkbox"/> |
| 3. Kémiai módszerekkel vizsgálható (fokai eljárásokkal) elemi részecskére bontható. | <input type="checkbox"/> | 10. A biológiai szerveződés egysége, amely a környezetétől jól elhatárolható, a másiktól különböző formában létezik, vagyis az élővilág szerkezeti és működési alapja. | <input type="checkbox"/> |
| 4. Különböző sejtek (általában), szövetek egysége meghatározott működés érdekében. | <input type="checkbox"/> | 11. A legmagasabb ökológiai rendszer, a földönkívül, a világról, a kvaziból, az az része, ahol az élet létezik. | <input type="checkbox"/> |
| 5. Egy időben, egy helyen együtt élő populációk. | <input type="checkbox"/> | 12. Hasonló alakú, azonos működési sejtek összessége. | <input type="checkbox"/> |
| 6. Több atom összekapcsolódásával kialakult rendszer. | <input type="checkbox"/> | | |
| 7. Az élővilág legkisebb, önálló életre képes egysége, amely rendelkezik sejtmaggal. | <input type="checkbox"/> | | |



17.1. A molekulától a bioszféráig – a szerveződési szintek. ▶ Melyik állagya nem rendelkezik élőkkel?

A rend, a szervezetség fenntartásához energia szükséges. Ahogy a szoba belső rendjét a rendrakó befektetett energiával tarthatjuk fenn, úgy a sejtek, az élőlény belső rendjének biztosításához is energia szükséges. Ugyanakkor, mivel az élő rendszerek **nyílt rendszerek** (állandó anyag- és energiakihasználásban vannak a környezetükkel), ezért folyamatosan szükség van az energiára, ezzel az anyag folyamatos felvételére.

1 **Keresd ki:** Készíts kiadványt az anyagok cseréjéről! Mi köze van az anyagcseréhez a szerveződéshez?

A Föld élővilága is anyagi rendszerek. Az életelen környezetben előforduló elemekből, az azokból kialakuló molekulákból épülnek fel, mégis eltérnek az élettelenről. A tudomány szerint élőknek tekintjük az önálló életjelenségeket mutató anyagi rendszereket.

Az élők életjelenségeket mutatnak, amelyeket csoportosítva **definiálunk** (anyagcsere, mozgás, kapcsolatteremtés és védekezés), **őnszabályozó** (az ingerlékenység és a szabályozó rendszerek: ideg- és hormonrendszer) és az **önmegújuló** (szaporodás, öröklődés, növekedés, egyedfejlődés, öregedés és halál) csoportokat alakíthatunk ki.

Mivel azonban az élő egyszerre nem mutatja az összes életjelenséget, így szerencsésabb az élő azonosításához az életkritériumokat megfigyelni.

Életkritériumok: olyan állítások, amelyek segítségével egy vizsgált rendszerrel eldönthetjük, hogy élő (biológiai) rendszer-e, hogy jellemző-e rá az élő állapot vagy sem.

Az életkritériumokra jellemző, hogy minden egyes élő rendszerben azok életének minden pillanatában megtalálhatók, és amelyek az egyed feletti szerveződések létezése és fejlődése szempontjából nélkülözhetetlenek.

A földi élet **egyedek** formájában létezik, vagyis az egyed a biológiai szerveződés egysége. Az egyedek lehetnek egyszelűek, de többszelűek is. Bármilyenek is, az igaz, hogy mindig sejtekből épülnek fel. Tehát az élővilágunk mindegyike sejtesszerveződésű.

A sejt a legkisebb, még önálló életre képes egysége a biológiának. A sejt osztódásakor az anyószelek együtt maradhatnak, amivel létrejönnek a többszelű élőlények.

A többszelűeket alkotó sejtek egymáshoz való viszonya szabja meg az egyed szerveződését, hiszen a sejtek különböző méretű együttműködést hozhatnak létre. Az így létrejött különböző szerveződési formák lehetnek sejtalmasos, állatszerű vagy telepes, valamint szövetes szerveződések.

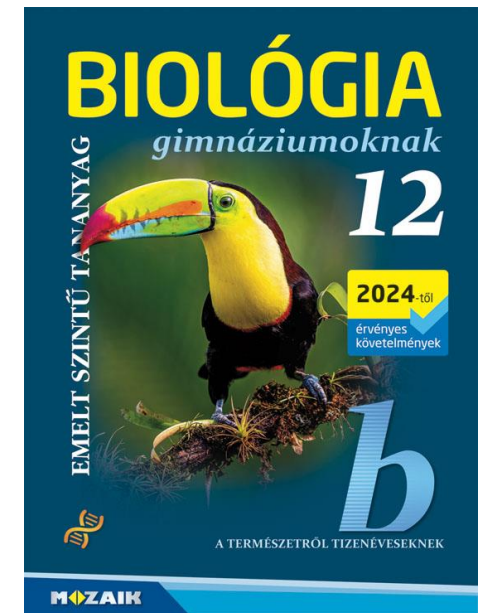
1 **Írd le:** Hogyan lehet, hogy a többszelűek képesek az egyedül való együttműködésre, és nem pedig az egyedül való életre?

A sejtalmasosok együtt lévő sejtjei még teljesen önállóak lehetnek. A fejlődés során azonban közelebb egyre inkább érvényesül a feladatmegosztás. A folyamat eredményeként jelennek meg olyan sejtcsopontok, amelyek egyre bonyolultabb együttműködést valósítottak meg.

Az állatszerű/telepes szerveződések befolyásoló hatások nélkül elosztják a feladatokat

MOZAIK 12. OSZTÁLY EMELT SZINT - TARTALOM

- Az emberi szervezet
- Egyed feletti szerveződési szintek
- Az evolúció
- A feladatok megoldása



ÁLTALÁNOS EGÉSZSÉGÜGYI VONATKOZÁSOK

A TÉMA RENDSZEREZÉSE	TANKÖNYVEK
<p>A hőszabályozás</p> <p>Korábban tanult ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> a bőr szerepe a hőszabályozásban (118. o.) <p>Új ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> a testhőmérséklet szabályozása <p>Orvosi ellátás</p> <p>Korábban tanult ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> az orvosdolgozó szerepe az életben (273. o.) <p>Új ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> házi- és szakorvosi ellátás <p>A cukorbetegség</p> <p>Korábban tanult ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> a cukorbetegség (225., 257–258. o.) <p>Új ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1-es és 2-es típusú diabetes <p>A témakör fogalmai: szűrés/vizsgálatok • látogatások • házi- és szakorvosi ellátás • főkezelés • sugárterhelés • az egészség fogalma • mobilalkalmazás • cukorbetegség • hőszabályozás</p>	<p>Egészségügy, otthon</p> <p>Korábban tanult ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> az egészség fogalma (254–256. o.) <p>Új ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> szűrés/vizsgálat, örvizsgálat <p>Sugárterhelés</p> <p>Korábban tanult ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> sugárzások a biológiában (273–274. o.) <p>Új ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> sugárbetegség <p>M-egészségügy</p> <p>Korábban tanult ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> m-egészségügy (282. o.) <p>Új ismeretek:</p> <ul style="list-style-type: none"> az m-egészségügy elméleti és háttérje



MS-2048

A HŐSZABÁLYOZÁS

Az ember állandó testhőmérsékletű élőlény, így a szervezet belső magjában biztosítani kell a 37,1 °C hőmérséklet dinamikus egyensúlyát. A hőszabályozás a test hőtermelésének és a hőmennyiség

leadásának megfelelő arányú beállítását jelenti. Az, hogy az ember testhőmérséklete állandó, anyagcsereje, keringése és légzése mellett a hipotalamusz hőszabályozó központjainak köszönhető. Az ún. fűtőközpontja felelős a test hőtermeléséért, a hűtőközpontja pedig a hőleadást szabályozza.

14.1. A hőszabályozás



A nyugalomban lévő test is termel hőt, amely a sejtekben zajló biokémiai folyamatok reakcióhőjéből származik. Ezért fokozza a hőtermelést a szimpatikus társúly, vagy – szerencsére a biológiai oxidáció – a pajzsmirigy tiroxin hormonja. A hőtermeléshez legnagyobb mértékben az izomösszehúzódás járul hozzá (az izom által felhasznált ATP energiájának legalább 50–60%-a hő formájában szabadul fel). Minél nagyobb a test tömege, annál nagyobb mennyiségű hőt képes termelni.

3 Az anyagcsere-folyamatok ideje alatt a környezeti hőmérsékletnek 10 °C-os csökkenése közel kétszeresre fokozza a test hőt, míg a hőtermelési folyamatok szabályozásában a hővesztés, ha nem elég, komolyabb károsodást okozhat.

A test fokozott hőtermelése során a sejtek anyagcserejének gyorsulását nehéz észlelnünk, de jól követhető az izmok működésfokozódása. Megjelenik a „libabőr”, amely a bőr számmerevítő izmainak összehúzódása következtében jön létre. Amennyiben még így sem áll elegendő energia a test rendelkezésére, akkor megindul a dőregetés, a vacogás. Végső lehetőségként a nagy áramú vízvezeték akaratlanul megszakadva marad.

A testületi nagysága alapvetően befolyásolja a szervezet hőleadását (hővesztését). A környezeti hő közvetlenül érintkező bőr vezetését (áradás, áramlás) és infravörös sugarak kibocsátásával jelentős hőmennyiséget ad le (közvetlen hőleadás).

2 Figyeld meg, miyennek érez a környezeti hőmérsékletet! Legyen a levegő alacsonyabb hőmérsékletű, mint a bőröd, vagy melegebbnél! Érezd ki a bőröd, mielőtt megértenéd a testet, vagy a testet megértenéd a bőrödön keresztül.

A környezeti hőmérsékletet a bőr érzékeli, hogy a testetől elvált levegő meleg, mégis a bőrtől a hővesztésnek köszönhető. Nevezetesen maga a bőr is a hőszabályozó. Milyen hőmérsékletű a levegő? Milyen hőmérsékletű a bőr? Az ember bőre is érzékeli a hőmérsékletet, és képes szabályozni a test hőmérsékletét. A test hőmérsékletét a test különböző részei érzékelik, és a test különböző részei szabályozhatják a test hőmérsékletét. A test hőmérsékletét a test különböző részei érzékelik, és a test különböző részei szabályozhatják a test hőmérsékletét.

A bőr hőreceptorai, különösen a hipotalamusz hőreceptorai jelzik a környezetet, a hipotalamusz hőreceptorai pedig az ott áramló vér hőmérsékletét. A hűtéshez alkalmazkodva a hipotalamusz két központja megfelelően módosítja a hőtermelés és a hővesztés arányát.

Az állandó testhőmérséklet nem azt jelenti, hogy a test minden pontján azonos hőmérséklet uralkodik. A 37,1 °C-os testhőmérséklet csak az ún. belső magot (szív, agy, tüdő, belek, máj, vesék) vonatkozik. A test többi része, a „külső” különböző, gyakran nagyon változó hőmérsékletű. Állapotok függ a környezettől, a magtól való távolságtól, a munkavégzéstől stb. A belső maghőmérséklet normálisan 0,5–0,7 °C napi (ciklus) ingadozást mutat. A testhőmérséklet hirtelen a legalacsonyabb, az 25 °C körül van a legmagasabb. A testben a napi ciklussal összefüggésben a testet különbözők megemelkedik a napi ciklus is megfigyelhető. A hőszabályozási folyamatok vegetatív, szomatikus, belső elválasztási folyamatokat is magukba foglalnak. A szabályozó ingerek a külső és a belső környezetből származnak.

14.1. A belső mag és a test egyes területeinek hőmérséklete a környezet függvényében





Bosnyák Magdolna

PRÓBAÉRETTSÉGI FELADATSOROK

10 feladatsor megoldásokkal, magyarázatokkal

BIOLÓGIA



KÖZÉPSZINT

2024-től

érvényes
követelmények

MZAIK



Horváth Zsolt

PRÓBAÉRETTSÉGI FELADATSOROK

10 feladatsor megoldásokkal, magyarázatokkal

BIOLÓGIA



EMELT SZINT

2024-től

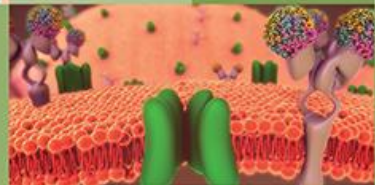
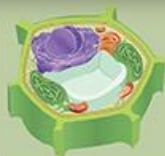
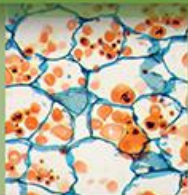
érvényes
követelmények

MZAIK



OKTATÁSI
HIVATAL

NAT
2020

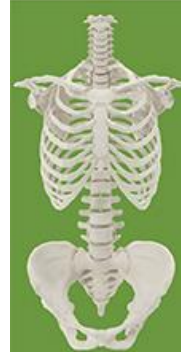
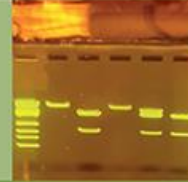
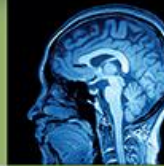


Gyűjtemény a
Biológia
emelt szintű oktatásához



OKTATÁSI
HIVATAL

NAT
2020



Gyűjtemény a
Biológia
emelt szintű oktatásához



GYŰJTEMÉNY A BIOLÓGIA EMELT SZINTŰ OKTATÁSÁHOZ

A tankönyvsorozat első kötetében a vizsgakövetelmények négy fő témaköréhez kapcsolódó tananyag és feladatgyűjtemény található:

1. Bevezetés a biológiába
2. Egyed alatti szerveződési szint
3. Az egyed szerveződési szintje
5. Egyed feletti szerveződési szintek

A tervezett második kötet fő témakörei:

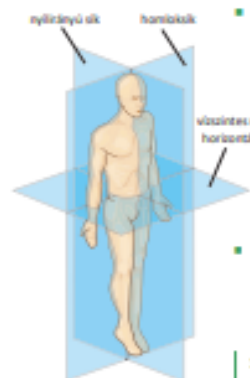
4. Az ember szervezete
6. Öröklődés, változékonyság, evolúció

4.3. A MOZGÁS

Anatómiai alapok

Az emberi test fő részei a fej, a nyak, a törzs és a végtagok. A leírásban való tájékozódásra síkokat, tengelyeket és irányokat különböztetünk meg.

Anatómiai síkok



- A **nyílrányú (sagittális)** középvonal a test hossz tengelyével párhuzamos sík, amely a testet két hasonló, jobb és bal oldali félre osztja.
- A **homlokú (frontális vagy coronális)** a nyílrányú síkra merőleges, szintén hosszirányú sík, amely a testet elől és hátulról osztja.
- A **vízszintes sík (horizontális vagy transversális)** a két előbbi síkra merőleges sík, amely a testet felső (fej) és alsó (láb) részre osztja.

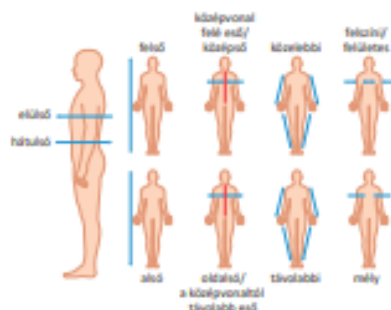
16. ábra. Az anatómiai síkok ábrázolása az emberi testen

A három fő tengely

- A **hossztengely** (longitudinális), amely álló helyzetben függőleges irányú,
- a **harántengely** (transverzális) vízszintes irányú, a nyílrányú síkra merőleges,
- a **nyílrányú (sagittális)** tengely harántírányú, amely előlről hátrafelé halad.

Az emberi test főbb irányai

- a test középvonalához közelebb eső (**medialis**), a test középvonalától távolabb eső (**laterális**)
- elől (hasoldali, **ventrális**), hátul (hátsóoldali, **dorsalis**)
- felső (**superior**) / feji (**cranialis**), alsó (**inferior**) / farki (**caudalis**)
- jobb (**dexter**), bal (**sinister**)
- a végtagok hosszanti tengelye mentén a törzhöz közelebb eső rész (**proximalis**), a végtagok hosszanti tengelye mentén a törzstől távolabb eső rész (**distalis**)
- a testfelzínhez közelebb fekvő, felszínes (**superficialis**), mélyen fekvő (**profundus**)
- külső (**externus**), belső (**internus**)
- tenyéri (**palmaris**), talpi (**plantaris**)



17. ábra. A főbb anatómiai irányok az emberi testen ábrázolása

A mozgás szervrendszerei – felépítés és működés

A mozgást két szervrendszer valósítja meg: a csontrendszer passzív módon, a vázizomrendszer aktívan vesz részt a mozgások kivitelezésében.

A vázrendszer

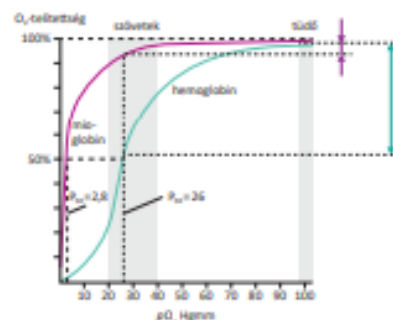
A csontváz biológiai funkciói:

- A mozgás passzív szervei alkotják.
 - Belső szilárd váz, amely meghatározza a test alakját és méretét.
 - Büntösti egyes szervek (pl. agy) védelmét.
 - Helyet biztosít a vörös csontvelőnek, így részt vesz a vérképzésben.
 - A szervezet kalciumraktára.
- A gerinces állatoknak és az embernek belső, csontos vázrendszere van, szemben a gerinctelen állatokkal, amelyek többségére külső váz jellemző. A belső váz nem akadályozza a növekedést.

A csontvázrendszer felépítése

A csontvázrendszer nagyobb egységei a **fejcsontok** (koponya), a **törzsváz** (a gerincoszlop és a mellkas) és a **végtagok** csontjai.

Koponya. A koponya két részből, az agykoponyából és arckoponyából áll. Az **agykoponya** csontjai az agyat veszik körül, jellemző rájuk, hogy **varratos összeköttetésekkel** kapcsolódnak össze (idősebb korban összecsontosodnak). A magzati koponya csontosodása magzati korban nem fejeződik be, születéskor a csontok között kötőszövetes lemez – **kutaacs** – található, aminek köszönhetően a magzat könnyebben halad át a szülőcsatornán, illetve a születés után lehetőség van az agy még



38. ábra. A mioglobin és a hemoglobin oxigénkötése

(20–40 Hgmm), a hemoglobin még nem, így a tüdőből a szövetekbe érve oxigént ad le, ennek egy részét kötheti meg a mioglobin.

Hosszan tartó izomműködés esetén szervezetünk energiatartalékai kimerülhetnek, ami a fáradtságérzet kialakulásának egyik oka. Tartós fizikai terhelés során a szervezet fáradással szembeni ellenálló képességét az **állóképesség** jellemző. Az **edzettség** a fizikai terhelés hatására kialakuló erőnléti állapot, teljesítmény-képesség. A rendszeres sportolás, a fokozódó terhelés növeli az edzettséget, amellyel párhuzamosan javul az állóképesség, azaz a szervezet azon képessége, hogy nagy fizikai terhelés során biztosítsa a biológiai egyensúly fenntartásához szükséges energiát.

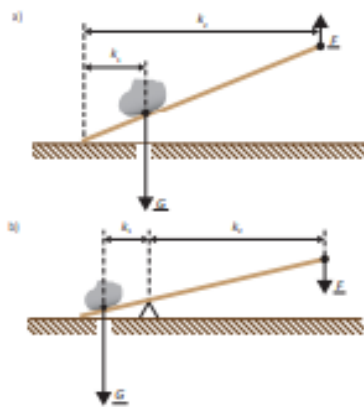
Az összehúzódás sebessége alapján kétféle izomrostot különböztetünk meg:

- lassú, tartós összehúzódásra képes ún. vörös izmok, amelyek színét a magas mioglobintartalom okozza, ilyenek a tartásért felelős izmok (pl. hátizmok),
- gyors működésű, de fáradékonyabb, ún. fehér izmok, ilyenek a végtagok izmai.

Biomechanikai alapok

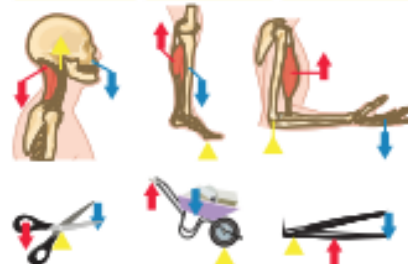
A biomechanika a mechanika törvényszerűségeit (pl. az **emeléshert**) az élő szervezetekre alkalmazza. Az emberi test mechanikus működése egyes esetekben hasonlatos az **egyszerű emelők** működéséhez. Az emelő egy rögzített (forgás)tengely (forgáspont) körül elfordítható merev rúd, amely teher emelésére vagy mozgására használható. A **tengely** vagy **forgáspont** az emelő elforgathatóan megámasztott pontja.

Kétoldali (**kétkarú**) emelőről beszélünk, ha a teher (erő) és az aktív erő a tengelyhez képest az emelő különböző oldalán található. Egyoldali (**egykarú**) emelőről beszélünk, ha a teher és az aktív erő az emelő ugyanazon oldalán van a tengelyhez képest.



39. ábra. Az emelők típusai: egykarú (a) és kétkarú emelő (b)

A forgáspont és a teher közötti távolság az **erőkar/teherkar** (k_1), a forgáspont és az aktív erő közötti távolság pedig az **erőkar** (k_2).



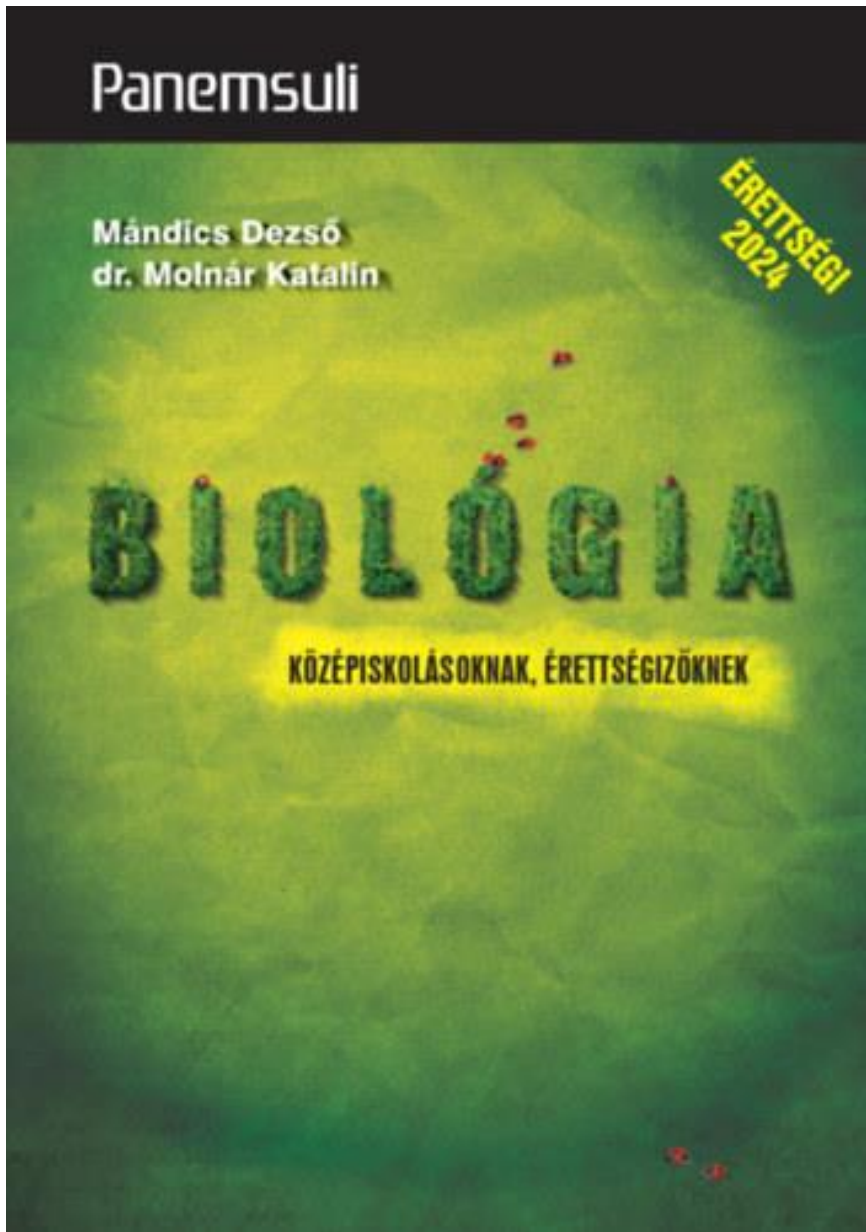
40. ábra. Példák a tehererő, az izomerő és a forgáspont egymáshoz való elhelyezkedésére

Az erő forgatóhatását megadó fizikai mennyiséget **forgatónyomatéknak** hívjuk. Egy erő forgatónyomatékát megkapjuk, ha az erő nagyságát megszorozzuk az erőkarral.

$$\text{forgatónyomaték} = \text{erő} \cdot \text{erőkar}$$

$$\text{erő} = \text{tömeg} \cdot \text{gyorsulás}$$

$$F = m \cdot g$$



„Ez a könyv minden bizonnyal segítségedre lesz a felkészülésben, akár középszinten, akár emelt szinten szeretnél vizsgázni; akár most jársz középiskolába, akár már befejezted tanulmányaidat.

A könyvben minden olyan ismeretet megtalálsz, ami szerepel a legújabb, **2024-től érvényes érettségi követelményekben**, még hozzá úgy, hogy könnyen eligazodj a közép-, illetve az emelt szintre előírt ismeretek között.

A megértést a részletes magyarázatok mellett színes ábrák, képek, táblázatok segítik.”

6.4. Nemhez kötött öröklődés

- Az ivarmeghatározás módjai
- X kromoszóma-hoz kötött jellegek öröklődése
- Ivarra korlátozó és ivar által befolyásolt tulajdonságok

Az ivarmeghatározás módjai ♦ Az eukarióta élőlényekben az ivar az esetek túlnyomó részében genetikusan meghatározott, öröklődő sajátosság. A növények ivarát általában egy vagy két gén alakítja ki. A legtöbb állat és néhány növény diploid sejtjeiben azonban a *testi kromoszómák* mellett két *ivari kromoszóma* is van. Ezek felelősek – több más tulajdonság mellett – a nemi jellegek kialakításáért. A fajok egy részében (pl. emlősök) a hímivarú egyedek XY, a nőivarúak XX ivari kromoszómájúak. Sok faj egyedeiben (hüllők, madarak, egyes rovarok – pl. lepkék) az ivarmeghatározás az emlőskökhöz képest fordított, azaz a nőstényeknek XY (más jelöléssel: ZW), a hímeknek XX (ZZ) ivari kromoszómáik vannak.

Az X és az Y kromoszómák alakja és működése is eltérő, nem azonos tulajdonságokra vonatkozó génsorozatokat tartalmaznak, vagyis nem homológ kromoszómák (6.22. ábra). Így azok az egyedek, amelyekben különböznek az ivari kromoszómák, bizonyos jellegeikre nézve csak egyetlen gént tartalmaznak. Ezért az ivari kromoszóma-hoz kötődő jellegek öröklődésében a két nem között különbségek vannak.



6.22. ábra. Az ember ivari kromoszómái

Az ember X kromoszómája jóval nagyobb méretű, mint az Y kromoszóma. Az X kromoszómán a nemi sajátosságokat meghatározó géneken kívül több létfontosságú gén is található. Az Y kromoszóma nem sok gént tartalmaz, ezek génjei elsősorban a here, vagyis a férfi ivari jelleg kialakításában játszanak szerepet.

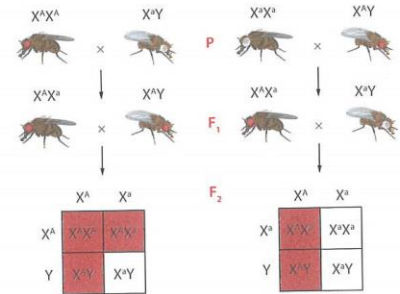
X kromoszóma-hoz kötött jellegek öröklődése ♦ Az *ecetmuslica* a genetikai, fejlődés-tani vizsgálatok kedvelt alanya, ún. *modellszervezete*. A modellszervezet kifejezés olyan élőlényeket jelöl, amelyek vizsgálatának eredményeiből az élő szervezetek működésére vonatkozóan általános következtetéseket vonnak le a kutatók. Az *ecetmuslicának* számos mutáns változata van, laboratóriumi körülmények között egyszerűen szaporítható, rövid idő alatt nagyszámú utódot hoz. A hím és a nőstény egyedek aránya 50-50%, a hímeknek XY, a nőstényeknek XX ivari kromoszómáik vannak.

Egy *ecetmuslicákkal* végzett genetikai kísérletben beltenyészített vörös (vad) szemszínű nőstényeket kereszteztek ugyancsak beltenyészített fehér szemű hímekkel (6.23. ábra). Az F₁ nemzedék valamennyi egyede vörös szemszínű lett. Az F₂ nemzedékben 3 : 1 volt



6.23. ábra. Az *ecetmuslica* vörös (vad) és fehér szemű változata

a vörös és a fehér szemű egyedek aránya, de a fehér szem csak a hímek között fordult elő. A kutatók elvégezték a *reciprok keresztezést* is, vagyis beltenyészített fehér szemű nőstényeket kereszteztek ugyancsak beltenyészített vörös szemű hímekkel. Meglepetésükre az előző keresztezéstől eltérő eredményt kaptak. Az F₁ nemzedék egyedei nem voltak egyforma fenotípusúak, a nőstények szeme vörös, a hímeké pedig fehér volt. Az F₂ nemzedékben mind a nőstények, mind a hímek között fele-fele arányban jelentek meg a vörös és a fehér szemű egyedek. A kísérletek eredményét a kutatók azzal magyarázták, hogy a szemszín meghatározó gén nem testi kromoszómán, hanem az X ivari kromoszómán található (6.24. ábra).



6.24. ábra.

Az *ecetmuslica* vörös és fehér szemszínének öröklődése

Az X ivari kromoszóma-hoz kötött jellegek öröklődésére általánosan jellemző, hogy a recesszív jellegek az XY kromoszómájú egyedekben gyakrabban jelennek meg. Ennek magyarázata abban rejlik, hogy ezekben az egyedekben az X és az Y kromoszómán található gének csak egy-egy példányban vannak jelen, ezért hatásuk mindenképpen megnyilvánul. Szakkifejezéssel azt mondjuk, hogy az XY genotípusú élőlények e génekre nézve *hemizigóták*.

Az emberben az X kromoszómán található többek között a színlátásért, illetve a normális vérárvadásért felelős gének egy csoportja (lásd emberi öröklődés, 331. oldal).

EMELT

Ivarra korlátozó és ivar által befolyásolt tulajdonságok ♦ Az *ivarra korlátozó tulajdonságokat* testi kromoszóma-hoz kötött gének határozzák meg, de a jellegek csak az egyik ivarban jelennek meg, a másikban nem. A legtöbb ilyen tulajdonság a szaporodáshoz kapcsolódik. A szarvasmarhák himjében megtalálhatók például a tejtermelést szabályozó gének, de nem fejeződnek ki.

Az *ivari által befolyásolt jellegeket* ugyancsak testi kromoszómán található gének alakítják, amelyek a két nemből eltérő módon nyilvánulnak meg. A kopaszág leggyakoribb változatát okozó allél (b⁺) férfiakban domináns, míg nőkben recesszív, ezért férfiakban mindenképpen megnyilvánul, nők esetében viszont csak a homozigótákban jelenik meg a kopasz fenotípus (6.25. ábra).

A testi kromoszóma-hoz kötött gének kifejeződését mindkét esetben a két nem közötti hormonális különbségek magyarázzák. A fenotípust tehát nemcsak a gének alakítják, hanem az a környezet is, amelyben a gének működnek. Erre a problémára a későbbiekben még visszatérünk.

Genotípus	Fenotípus	
	Férfi	Nő
b ⁺ b ⁺	kopasz	kopasz
b ⁺ b	kopasz	nem kopasz
bb	nem kopasz	nem kopasz

6.25. ábra. A kopaszág ivari által befolyásolt jelleg

JUHÁSZ KATALIN – LENGYEL ADRIEN

ÉRETTSÉGI TÉMAKÖRÖK VÁZLATA **BIOLÓGIÁBÓL**

közép- és emelt szinten



2024-TŐL

ALKALMAZOTT
ÉRETTSÉGI

 **MAXIM**

„Kiadványunk összefoglalja azokat az elméleti ismereteket, amelyeket a vizsgázónak tudnia kell biológiából a sikeres érettségi vizsgához.

Az összeállításnál figyelembe vettük a korábban megjelent és a 2024-től érvényes érettségi követelmények alapján nyilvánosságra hozott hivatalos mintatételeket és mintafeladatsorokat.

Teljes mondatokból álló szöveg formájában, mégis vázaltszerűen taglalva tárgyaljuk a kisebb egységekre lebontott érettségi témaköröket.

A kötet egymástól megkülönböztethető módon tartalmazza a közép- és emelt szintű tananyagot.”



Az eukarióta sejtekben a DNS-hez fehérje kapcsolódik, és ezért az hol tömöttebb, hol lazább szerkezetű. A tömörebb szerkezetű DNS-ről nehezebb az átírás.

A gének maradandó, a meiózis során nem törölődő változásait, amelyek nem járnak a DNS szekvencia megváltozásával, **epigenetikus változásoknak** nevezik. Ezek az epigenetikus változások öröklődhetnek is.

Normális esetben a sejtosztódás és a sejtpusztulás egyensúlyban van. Daganat- vagy **tumorképződés** esetén túlzott a sejtszaporulat. Daganatsejteknek az olyan sejteket nevezzük, melyekben a sejtciklus felgyorsult, ennek megfelelően az osztódások sorra követik egymást. Ha **jóindulatú a daganat** (benignus), akkor a sejtek a kiindulási szövetnek megfelelő felépítésűek és működésűek, a normális sejtszaporulathoz képest gyorsabb a sejtszám-növekedésük, ezért a daganat élesen, jól körvonalazódva különül el az ép szövetektől. Ha **rosszindulatú a daganat** (malignus), akkor a sejtek abnormálisak, az ép sejtekkel összehasonlítva rendezetlen képet mutatnak, sejtszervecskék rendellenesek. A daganat szélei nem különülnek el élesen az ép szövetektől, vagyis beszűrődnek azokba. A hámszövetekből kiinduló daganatokat karcinómának, a kötőszövet-eredetűeket szarkómának nevezük. A daganatos sejtek a vérkeringés és a nyirokkeringés révén eljutnak az ép szervekbe, nyirokcsomókba, és ott megtelepedve, újabb daganatokat képezve, szaporodásnak indulhatnak. A folyamatot áttétképződésnek, vagy **metasztázisnak** nevezük. A rák kialakulása többtényezős folyamat. Szerepe van öröklött tényezőknek, rákkeltő anyagokkal való érintkezésnek (karcinogéneknek), különböző mutagén hatásoknak, sugárzásoknak, amelyek szabad gyökök képződéséhez vezetnek; táplálkozási szokásoknak, az életmódnak, az immunrendszer csökkent működésének stb.

⊙ MENDELI GENETIKA

Minőségi jellegek

A genetika az öröklődés tudománya. Leggyakrabban használt fogalmai:

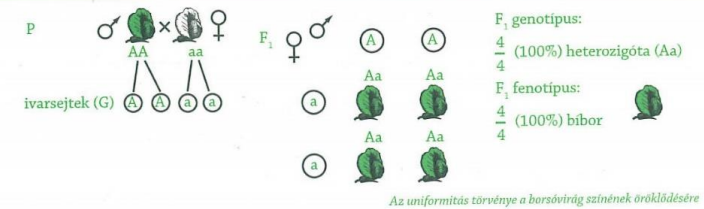
- **haploid:** egyszeres kromoszómaszerelvény az ivarsejtekben (minden génből csak egy darab van az egészséges sejtben);
- **diploid:** két kromoszómaszerelvényt (szettet) magában hordozó egyed, illetve sejt (minden génből két db. van: egy anyai- és egy apai eredetű az egészséges sejtben);
- **homozigóta:** azonos alléleket hordoz egy adott génhelyen;
- **heterozigóta:** diploid élőlény egy génre nézve kettő eltérő allélt hordoz;
- **genotípus:** a sejt vagy élőlény teljes allélkészlete vagy a teljes genomra, vagy a mindennapi értelmezésben – egy (néhány) lokuszra, azaz génhelyre nézve;



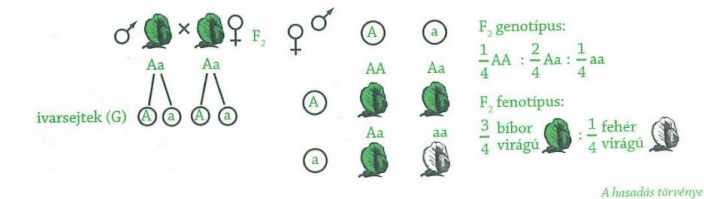
■ **fenotípus** (jegy, jelleg, bélyeg, tulajdonság): az élő genotípusa és környezetének kölcsönhatásaként létrejött megjelenési formája. Minden tulajdonságot ide értünk, nem csak a láthatóakat.

Mendel első törvénye az **uniformitás, reciprocitás** törvénye: a homozigóta szülői nemzedéktől származó első utódnemzedékben a geno- és fenotípus 100%-ban azonos, azaz uniform. A szülői tulajdonságok felcserélése ugyanerre az eredményre vezet.

Ellentétben a domináns-recesszív örökléssel, az **intermediér** öröklés esetén az F₁ nemzedék nem örökli egyik szülő tulajdonságát sem, hanem egy köztes tulajdonság jelenik meg, azaz a heterozigótának önálló fenotípusa van.



Mendel **második** törvénye a **hasadás** törvénye: ha a homozigóta szülőktől származó első nemzedék egyedeit egymással (inter se) keresztezzük, akkor az eredeti szülői tulajdonságok újra kihatadnak. A fenotípus hasadási aránya domináns-recesszív öröklődésnél: 3 : 1, míg a genotípus az 1 : 2 : 1 arány szerint hasad. Intermediér öröklésnél az F₂ hasadási aránya mind fenó-, mind genotípusát tekintve 1 : 2 : 1.



TÖBBLÉTTARTALOM

Letális recesszív allélia esetén a homozigóta recesszív egyed életképtelen, ezért a heterozigóták utódnemzedékében 2 : 1 arányú hasadást kapunk.

Mendel **harmadik** törvénye a tulajdonságok **független öröklődésének** törvénye: ha két tulajdonságban eltérő homozigóta-szülőket keresztezünk, akkor a második utódnemzedékben (F₁ inter se utódai) az eredeti szülői fenotípusok új kombinációkban is

BERGER JÓZSEFNÉ · CZÉDULÁS KATALIN

ÉRETTSÉGI MINTAFELADATSOROK

biológiából

10 ÍRÁSBELI KÖZÉPSZINTŰ FELADATSOR



2024-TŐL

ALKALMAZOTT
ÉRETTSÉGI

 **MAXIM**

DR. SZALAINÉ TÓTH TÜNDE · DR. SZŰCSNÉ KERTI ANITA

ÉRETTSÉGI MINTAFELADATSOROK

biológiából

10 ÍRÁSBELI EMELT SZINTŰ FELADATSOR



2024-TŐL

ALKALMAZOTT
ÉRETTSÉGI

 **MAXIM**

Juhász Katalin – Vargáné Lengyel Adrién

130 tétel biológiából

emelt szint – szóbeli



2024-TŐL

ALKALMAZOTT
ÉRETTSÉGI

Készüljünk a
kétszintű érettségire!



„70 A és 60 B emelt szintű szóbeli érettségi mintatételt tartalmazó kötetünket a 2024-ben életbe lépő, új érettségi követelményrendszer, valamint a hivatalos mintatételek alapján dolgoztuk át.

Kiadványunk minden érettségi feladattípust és témakört érint, ezáltal összefoglalásra és ismétlésre is alkalmas. Szerzőink nagy hangsúlyt fektettek a követelményrendszer újdonságainak kiemelésére, így hatékony segítséget nyújtanak a felkészüléshez és felkészítéshez.

A kötetben minden tétel kidolgozása és lehetséges értékelése megtalálható.”

Érettségi last minute

Biológia

Felkészülés gyorsan és egyszerűen!

2024-től érvényes



„Vázlatos formában, röviden, érthetően rendszerezve, elmagyarázva megkapod a szükséges tudnivalókat, fogalmakat.


•Érettségi előtt átveheted az egész könyvet, ismétlésképpen, hogy még jobb eredményt érj el vagy a minimumszint megtanulásához.

•150 vizsgatéma = 150 jól becsomagolt tudáscsomag az érettségihez vezető úton.”

AZ IDEGRENDSZER VEGETATÍV MŰKÖDÉSE

- **Vegetatív idegrendszer feladata:**
 - a zsigerek létfenntartó működésének akaratunktól független szabályozása;
 - a belső állandóság fenntartása.
- **Szimpatikus hatás:** a szervezetet készenléti állapotban tartja. A lebontó folyamatok dominálnak, fokozódik az oxigénfogyasztás és a glikogén lebontása glükózzá. A szimpatikus idegrendszer rostjai a gerincvelő mellkasi és ágyéki szakaszából erednek. Átkapcsolásuk a gerincvelő melletti dúcokban történik.
- **Cannon-féle vészreakció:** szimpatikus hatás vészhelyzetben (pupilla tágul, légzés fokozódik, pulzusszám nő, vérnyomás emelkedik, vércukorszint növekszik stb.).
- **Paraszimpatikus hatás:** a szervezet erőit újraképezi, energiakészletét feltölti, az építő folyamatok kerülnek előtérbe.
 - A paraszimpatikus idegek átkapcsolása a szervek falában történik.
- **Vegetatív központok:** ide tartoznak a limbikus rendszer, az agytörzs, a gerincvelő és a hipotalamusz magcsoportjai.

SZERV	SZIMPATIKUS HATÁS	PARASZIMPATIKUS HATÁS
pupilla	tágul	szűkül
vázizmok erei	tágulnak	szűkülnek
bőregek	szűkülnek	tágulnak
szív koszorúereit	tágulnak	szűkülnek
szív	működése gyorsul	működése lassul
vérnyomás	emelkedik	csökken
gyomor, belek mozgása	bélmozgás csökken	bélmozgás fokozódik
vércukorszint	emelkedik	csökken
trüdő	perctérfogat nő	perctérfogat csökken
nyáltermelés	csökken	fokozódik
hőszabályozás	fűtés	hűtés
anyagcsere	lebontó folyamatok fokozódnak	felépítő folyamatok fokozódnak




Tamás Edina

BIOLÓGIA ÉRETTSÉGI FELADATGYŰJTEMÉNY

Tematikus feladatsorok haladóknak
Emelt szint

Bővített és átdolgozott kiadás

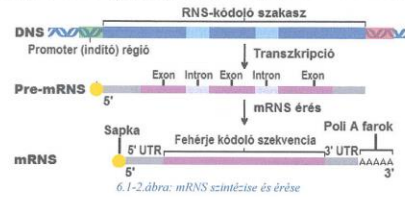


Nagy Etele

BIOLÓGIA ÉRETTSÉGI ÖSSZEFOGLALÓ

Kidolgozott érettségi vizsgakövetelmény
Közép- és emelt szintre

Bővített és átdolgozott kiadás



6.1-2. ábra: mRNS szintézise és érése

- **mRNS leolvasása (transzláció):** a riboszómán az mRNS információtartalmának dekódolása során tRNS (*t=transfer*) és rRNS (*r=riboszómális*) segítségével az aminosavak kondenzációja, vagyis polipeptidlánc (fehérje) szintézise zajlik. A tRNS lóhere alakú, három hurokkal, valamint három nagyobb és egy kisebb karral rendelkezik, ez szállítja az aminosavakat a riboszómához, emellett antikodon karjával biztosítja a dekódolást is (antikodon karjával ideiglenesen kötődik a vele komplementer kodonhoz). A leolvasás a START-kodontól a STOP-kodonig tart. **Folyamata:**
 1. A kodonhoz a riboszóma annak megfelelő antikodonú tRNS-t kapcsol.
 2. Az aminosavkötő karon (antikodon karral szemközt) lévő – a kodonnak megfelelő – aminosavat a riboszóma a peptidláncához kapcsolja.
 3. Az 1-2. lépés újra és újra megismétlődik úgy, hogy közben a riboszóma mindig egy kodonnyit arrébb „csúszik”.

- **Fehérjeszintézis és sejtakotók:** a transzkripció a sejtmagban, a transzláció a riboszómán történik. A citoplazma fehérjéi a szabad riboszómákon, a szerkezői (kiválasztásra) szánt- és membránfehérjék pedig a DER-hez kötött riboszómákon szintetizálódnak. A fehérjék egy része (izozomális, és membránfehérjék, valamint a sejtből kiürülő fehérjék, pl. hormonok) a DER felszínén tapadó riboszómákon képződnek, a Golgi készülékben pedig „érnek” (módosulnak, pl. cukorláncok hozzákapcsolásával). A citoplazmában lévő szabad riboszómákon keletkeznek a sejt plazmában illetve sejtmagban működő fehérjék (pl. glikolízis enzimek, DNS polimeráz). A tRNS a riboszómához szállítandó aminosavakat a citoplazmából szedi össze. A riboszóma RNS-ből (rRNS) és fehérjékből áll, melyek a magvacskában épülnek össze kis és nagy alegységgé. Az alegységek viszont csak a transzlációkor állnak csak össze, transzláción kívül az alegységek szétválva, külön-külön találhatók a citoplazmában (inaktív riboszóma).

* Kivételet találunk a centrális dogma alól egyes RNS-vírusok fertőzési mechanizmusai során (reverz, vagyis fordított RNS-átírás: RNS → DNS), az RNS önirritációsakor (amikor az RNS-ről készült másolat), illetve a DNS repair (helyreállítás) mechanizmusai során, melyeket fehérjeszintézis végeznek.

** A prokariótákban csupán egy, az eukariótákban több száz helyen alakulnak ki orgánok.

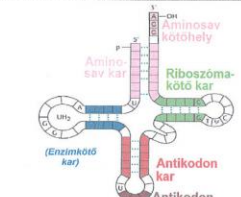
*** Többféle DNS-polimeráz is van, különböző aktivitással és feladattal, melyek együttesen végzik a replikációt és hozzájárulnak a hibajavító mechanizmusokhoz is.

- **Baktériumok alkalmazása:** baktériumokon először vírusok (bakteriofágok) segítségével magasabb szintű élőlények – így az ember – bizonyos géneit be lehet ültetni a baktérium genomjába. Ha a beültetett emberi gén az adott fehérje termeléséért felelős, akkor a baktérium emberi fehérjék (hormonok, enzimek) termelésére használható. Így állítható elő pl. az inzulin (hormon) a cukorbetegeknek vagy a laktáz (enzim) a laktózérzékenyeknek.

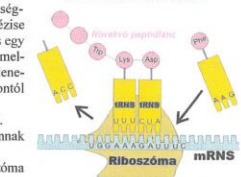
Kodonszótár, genetikai kód tulajdonságai:

A tulajdonságok felsorolása (az univerzálitáson kívül) ugyan nincs rögzítve a követelményben, de a kodonszótár megfelelő használatának érdekében ismerni kell azokat.

- **Univerzálitás:** a kód minden földi élőlényben (bizonyos kivételekkel) általános és egyforma érvényű - minden bázishármas (triplet) ugyanazt az aminosavat kódolja.
- **Egyértelműség:** a tripletekből (bázishármasból) álló kodonok egyértelműen meghatároznak egy aminosavat (adott triplet mindig ugyanazt az aminosavat kódolja).
- **Degeneráltság:** egy aminosavat több triplet is meghatározhat.
- **Vesszőmentesség (kihagyásmentesség):** minden bázis tartozik egy triplethez, nincs „felesleges”, semmit meg nem határozó bázis a gént kódoló DNS-szakaszban.
- **Átfedésmentesség:** minden egyes bázis csak egy triplethez tartozhat.
- **Kodonszótár (érettségi vizsgán biztosítják):** belőle kiolvasható, hogy az mRNS egyes kodonjai (bázishármasai) mely aminosavat kódolják.



6.1-3. ábra: tRNS szerkezete



6.1-4. ábra: Fehérjeszintézis

Kód	U	C	A	G	3.
Fenilalanin	Szerin	Tirozin	Cisztein	U	
Fenilalanin	Szerin	Tirozin	Cisztein	C	
Leucin	Szerin	STOP	STOP	A	
Leucin	Szerin	STOP	Triptofán	G	
Leucin	Prolin	Hisztidin	Arginin	U	
Leucin	Prolin	Hisztidin	Arginin	C	
Leucin	Prolin	Glutamin	Arginin	A	
Leucin	Prolin	Glutamin	Arginin	G	
Izoleucin	Treonin	Aszparagin	Szerin	U	
Izoleucin	Treonin	Aszparagin	Szerin	C	
Izoleucin	Treonin	Lizin	Arginin	A	
Metionin,	START	Lizin	Arginin	G	
Valin	Alanin	Aszparaginsav	Glicin	U	
Valin	Alanin	Aszparaginsav	Glicin	C	
Valin	Alanin	Glutaminsav	Glicin	A	
Valin	Alanin	Glutaminsav	Glicin	G	

6.1-5. ábra: Kodonszótár

3. MUTÁCIÓ, TARTÓMOS EMBERI GÉNVÁLTOZATOK, MUTÁCIÓK TÍPUSAI

- **Mutáció:** a DNS információtartalmának maradáno megváltozása.
- **Mutáció hatásai és evolúciós szerepe:** hatása evolúciós szempontból lehet **hátrányos** (genetikai eredetű betegségek, rejtőszin eltűnése*), **közömbös** (pl. szemszín megváltozása) és **előnyös** (pl. rejtőszin megjelenése). A mutációknak fontos szerep jut az evolúcióban: az előnyös tulajdonságok megjelenése lehetővé teszi a környezethez való hatékony alkalmazkodást. A szelekcióban az előnyös és a közömbös tulajdonságok továbböröklődnek, a hátrányosak kiszekelálódnak.
- **Mutáció és ivaros szaporodás összehasonlítása:**

Mutáció	Ivaros szaporodás
Mindkettő növeli a genetikai diverzitást, ezáltal az evolúció mozgatórugói	
- Spontán történik, mutagén anyagok vagy sugárzás hatására	- Megtermékenyítéskor mindig bekövetkező rekombináció
- Ritkán történik továbbörökíthető mutáció (ivarsejt genomjának változása)	- Gyorsabb, gyakoribb (hamarabb okoz változást a mutációnál)
- Gyakran előnytelen a mutációs hatás (pl. betegség)	- Ritkán okoz előnytelen hatásokat (betyenszét esetén gyakoriak a genetikai betegségek)

- **Példa tartósan jelenlévő génváltozatokra az emberi populációban:** ilyenek a vércsoport antigének (ABO- és Rh- vércsoport rendszer).
* A rejtőszínel rendelkező állatok könnyen beolvadnak a környezetbe, de az albinó egyedek gyorsan kiszekelálódnak, mert környezettel jobban ellátó színek miatt a ragadozók elsőséges célpontjává válnak.

Mutációk típusai:

- **Génmutáció (pontmutáció):** nukleotidváltás miatt megváltozik egy kodon. **Hatásai lehetnek:**
 1. a fehérje egyik aminosava megváltozik
→1/A: ha az aminosav a fehérje létszerkezetének kialakításában szerepet játszik, akkor kóros, biológiailag nem funkcionáló fehérje keletkezhet, pl. egy hibás enzim.
→1/B: STOP-kodonként funkcionáló aminosavra is változhat, emiatt bizonyosan hibás szerkezetű fehérjét kapunk.
 2. ha az új kodon is ugyanazt az aminosavat kódolja, nem észlelhető a hatása (ez a néma mutáció). Nukleotid kicseréskor és beépülésekor is eltolódhat a teljes leolvasási keret, így egész más információ olvasódik le, mint ami kódolva van.
- **Kromoszómamutáció:** oka a hibás sejtosztódás (meiózis és mitózis is lehet). Lehet **számbeli** (aneuploidia → lásd genommutációk) vagy **szerkezeti**, ezek
 - áthelyeződés: letört kromoszómaszakasz másik kromoszómára helyeződik,
 - megfordulás: a letört darab fordítva épül vissza a kromoszómára,
 - kiesés: a letört darab elvész.
- **Genommutáció (ploidia):** a fajra jellemző kromoszómaszám megváltozása.
 - **Poliploidia:** ha a kromoszómák szétválása nem következik be sejtosztódáskor, többszörös (pl. tetraploid, 4n) kromoszómaszerelvényű egyed jöhet létre. Növényeknél állalános hatása a természet növekedése. Állatoknál nagyon ritka, növényeknél gyakori (poliploid nemesítéssel kevesebb van. Példák: *Down-szindróma* (21. kromoszóma triszómiája [3 van belőle]), *Turner-szindróma* (X0 nő), „*superman-szindróma*” (XYY), stb.
 - **Aneuploidia:** egy vagy több kromoszómából több vagy kevesebb van. Példák: *Down-szindróma* (21. kromoszóma triszómiája [3 van belőle]), *Turner-szindróma* (X0 nő), „*superman-szindróma*” (XYY), stb.

4. MUTAGÉN HATÁSOK, MUTÁCIÓN ALAPULÓ BETEGSÉGEK

- **Mutáció és daganatok:** a mutagén (mutációt okozó) hatások gyakran eredményeznek kóros, rosszindulatú sejtburjánzást, vagyis daganatos betegségeket (pl. rákot). Sok mutagén anyag vagy sugárzás egyben **karcinogén** (rákkeltő) is.
A hétköznapi ember a rákot egyenlővé teszi a rosszindulatú daganatos megbetegedésekkel, az orvosi szövegnyelvben azonban a rák csak a **hám eredetű rosszindulatú daganatos betegségek csoportja**.
- **Mutagén hatások típusai, felismerésük problémái:** a **fizikai hatások** különféle nagyenergiájú, sokszor ionizáló sugárzások (pl. UV, röntgen, radioaktív sugárzások), de akár a hőmérséklet vagy a nyomás is káros lehet (pl. hererák). A **kémiai hatások** különféle vegyszerek, sok közülük a mesterséges szerves vegyület (pl. aromás oldószerek és festékek), de vannak szervetlen anyagok is (pl. azbeszt és természetben fellelhető alapanyaga, a magnézium-szilikát). **Biológiai hatások** is lehetnek (pl. vírusfertőzés).

HOGYAN KÉSZÜLJÜNK FEL KÖZÉP SZINTEN?

Biológia – Középszintű írásbeli érettségi mintafeladatok a 2024. január 1-től bevezetésre kerülő vizsgakövetelmények szerint

BIOLÓGIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI MINTAFELADATOK

**A 2024. JANUÁR 1-TŐL
BEVEZETÉSRE KERÜLŐ
VIZSGAKÖVETELMÉNYEK SZERINT**

https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakövetelmények2024/mintafeladatok_2024/bio_kozep_irasbeli_minta.pdf

HOGYAN KÉSZÜLJÜNK FEL EMELT SZINTEN?

Biológia – Emelt szintű írásbeli érettségi mintafeladatok a 2024. január 1-től bevezetésre kerülő vizsgakövetelmények szerint

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI MINTAFELADATOK

**A 2024. JANUÁR 1-TŐL
BEVEZETÉSRE KERÜLŐ
VIZSGAKÖVETELMÉNYEK SZERINT**

https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakövetelmények2024/mintafeladatok_2024/bio_emelt_irasbeli_minta.pdf



Feladatkereső - írásbeli érettségi

🏠 > Feladatkeresés

Biológia feladat keresése

- Középszintű
- Emelt szintű

Keresés a feladatok szövegében

Vizsgaidőszak

Feladat nyelve

magyar

Beállított paraméterek

[Részletes keresési paraméterek](#)

A biológia emelt szintű írásbeli érettségik feladatai témakörönként

A 2004-től 2023 májusáig kiadott 57 feladatsor minden feladata szerepel ebben az összeállításban.

Vastag szám jelöli a feladatsor sorszámát a gergelytibor.hu honlapon.

A *dőlt* betűkkel szereplő feladatok két témakörhöz is tartoznak.

(**T** és **oldalszám** mutatja, hogy a feladat a TREFORT ÉRETTSÉGI FELKÉSZÍTŐ *Biológia lépésről lépésre* (2003-2012) című könyvében hányadik oldalon/oldaltól található. **T2.** a második kötet (2012-2020) oldalszámát mutatja.)

TARTALOMJEGYZÉK

Vírusok, prokarióták, egysejtűek	1
Növények, gombák	1
Állatok	3
Etológia	3
Sejtbiológia	4
Állati és emberi szövetek	6
Bőr	7
Mozgás és vázrendszer	7
Táplálkozás	7
Légzés	8
Keringés, vér	8
Immunrendszer	9
Kiválasztás	9
..	..

<https://erettsegifeladatkereso.oktatas.hu/kezdolap>

<http://gergelytibor.hu/>

FELKÉSZÜLÉS A KÖZÉPSZINTŰ SZÓBELI ÉRETTSÉGIRE

Biológia — középszint

1. MINTATÉTEL

1. A) FELADAT: KEMÉNYÍTŐ KIMUTATÁSA

1. Vizsgálja burgonyagumó keményítőtartalmát kaparéék készítésével! Színezzé meg a keményítőt! Rajzolja le a tapasztaltakat! 4 pont
Hányszoros nagyítást választott? Hogyan számította ki a nagyítást? 1 pont
2. Magyarázza meg a jellegzetes szín kialakulását! 1 pont
3. Adja meg, milyen alapegységekből (monomerekből) épül föl a keményítő (összegképlet). Mely folyamat során, mely szerv, mely sejtalkotóiban képződnek ezek az alapegységek a burgonyanövényben? Mely szervetlen anyagokból, és mely energiaforrás segítségével állítja elő ezt a növény? Milyen úton jutnak a gumóba (szerv, szövet)? 8 pont
4. Mi a burgonyagumó magas keményítőtartalmának biológiai funkciója (feladata)? Milyen más, számunkra hasznos anyag van még nagyobb mennyiségben a burgonyagumóban? 2 pont
5. A burgonyagumón kívül hol található még nagy mennyiségben keményítő (növényfaj, szerv neve)? Nevezzen meg két példát! 2 pont
6. Az emberi szervezetben hol találhatunk a keményítőhöz hasonló szerkezetű nagymolekulát? Mi a szerepe ennek a vércukorszint szabályozásában? 2 pont

1. B) FELADAT: A LÁTÁS

1. A mellékelt rajz felhasználásával ismertesse az emberi szem felépítését, és az egyes részek funkcióit! 15 pont
 2. Magyarázza a szem alkalmazkodását a fényviszonyokhoz és a nézett tárgy távolságának változásához! 4 pont
 3. Értelmezze a szem fénytörési hibáit, és azt, hogy ezeken hogyan, milyen szemüveggel lehet
-

FELKÉSZÍTŐ KÖNYV A KÖZÉPSZINTŰ SZÓBELI ÉRETTSÉGIRE



EMELT SZÓBELI ÉRETTSÉGI : 72 LOGIKUS TÉMAKÖR LETT

Tájékoztató az emelt szintű szóbeli vizsgához

Az érettségi vizsga részletes követelményeinek megfelelően biológiából az emelt szintű szóbeli vizsga tételei A) és B) feladatokból állnak.

Az **A) feladatok** alább felsorolt címei a részletes vizsgakövetelmény alapján kerültek összeállításra, és az ismeretanyag önálló kifejtését igénylik a vizsgázóktól.

1. Az élet általános jellemzői
2. Az élőlények felépítésének fizikai, kémiai vizsgáló módszerei
3. Az ozmózis
4. Az enzimek működése
5. A víz biológiai szempontból fontos jellemzői
6. A szénhidrátok biológiai szempontból fontos jellemzői
7. A fehérjék biológiai szempontból fontos jellemzői
8. A nukleinsavak biológiai szempontból fontos jellemzői
9. A lipidek biológiai szempontból fontos jellemzői
10. A sejtanyagcsere és a mitokondrium
11. A zöld színtest és a fotoszintézis
12. Anyagcsere típusok
13. Sejtosztódás
14. Transzportfolyamatok
15. Vírusok, prionok

FELKÉSZÜLÉS AZ EMELT SZINTŰ SZÓBELI ÉRETTSÉGRE

Biológia — emelt szint

1. MINTATÉTEL

A) FELADAT: A MEGTERMÉKENYÍTÉS ÉS A VÁRANDÓS ÁLLAPOT KEZDETE

1. Nevezze meg a belső női nemi szerveket, és ismertesse működésüket a női nemi ciklus során!
(Felelete során a lejátszódó folyamatok megnevezését és időbeliségét hangsúlyozza, a hormonális hátteret nem kell részleteznie.) 8 pont
2. Foglalja össze, hogy mely szervben és sejtszinten hogyan történik a megtermékenyítés! 2 pont
3. Ismertesse a megtermékenyített petesejt sorsát hozzávetőleg a megtermékenyülést követő első hét végéig! (vándorlásának módja, helyszíne, a fejlődés stádiumai) 4 pont
4. Magyarázza meg és néhány példával szemléltesse, hol és mely anyagok jutnak át a várandós állapot során az anya testéből a magzatba és a magzat testéből az anyáéba! Hozzon példát lehetséges, a magzatot károsító anyagok bejutására is! 6 pont

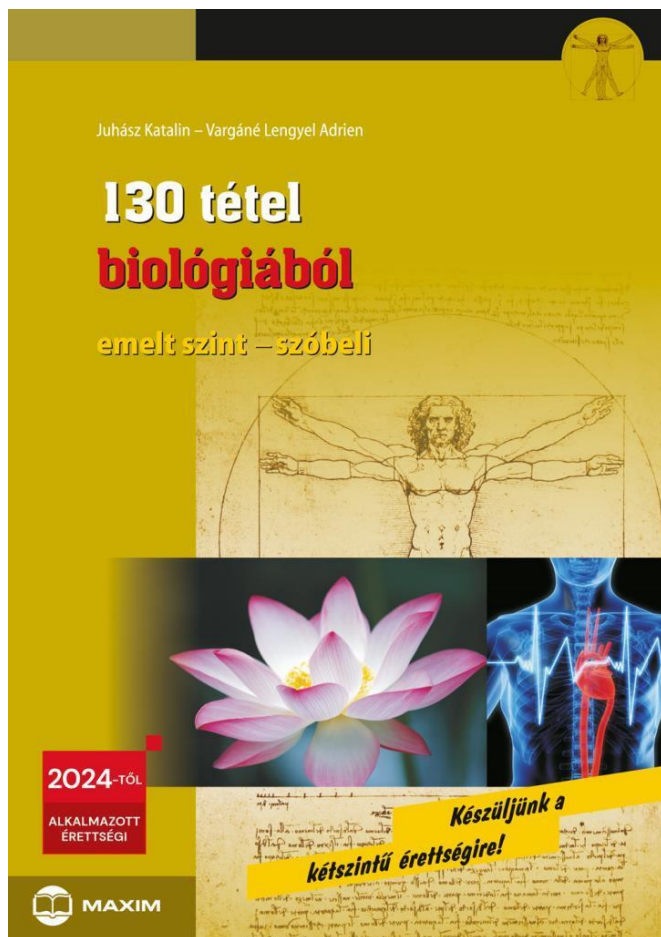
B) FELADAT: KÓROKOZÓK REZISZTENCIÁJA

„Évente 40 millió tonna növényvédő szert: rovarölőt (inszekticidet), gyomirtót (herbicidet) és gombaölőt (fungicidet) adnak el a világon. (...) 1945-ben, amikor rovarölő szereket még nem használtak, a termésnek mindössze 3–4 %-át ették meg a rovarok. 1990-ben az amerikai kukoricatermés 12 százalékát ették meg a rovarok, pedig 14 ezer tonna rovarölő szert szórtak le rájuk.

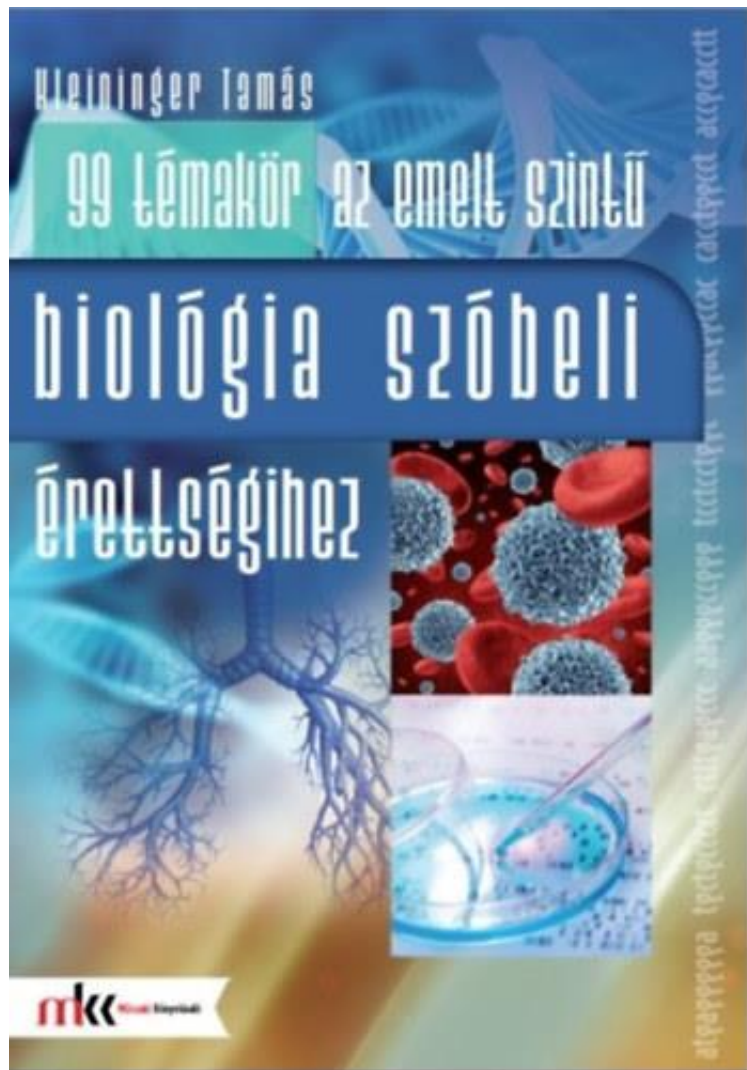
Egy-egy folyamatosan alkalmazott növényvédő szer miatt a kártevők között ellenálló (rezisztens) változatok jelennek meg és szaporodnak el. A gyomok ellen bevetett, fotoszintézist gátló *atrazin* ellen 10-12 év alatt genetikai rezisztencia alakult ki a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és a kanadai betyárcóró populációiban. Az ellenállóvá vált növények már ott is felütötték fejüket, ahol még soha nem használtak atrazint. A kukorica- és szőlő-monokultúrákat ellepik ezek a gyomok.

Nemcsak a (szintetikus) vegyszerek, de a természetes méreganyagok ellen is kialakul a rezisz-

FELKÉSZÜLÉS EMELT SZÓBELI ÉRETTSÉGIRE



BIOLÓGIA EMELT SZÓBELI ÉRETTSÉGI

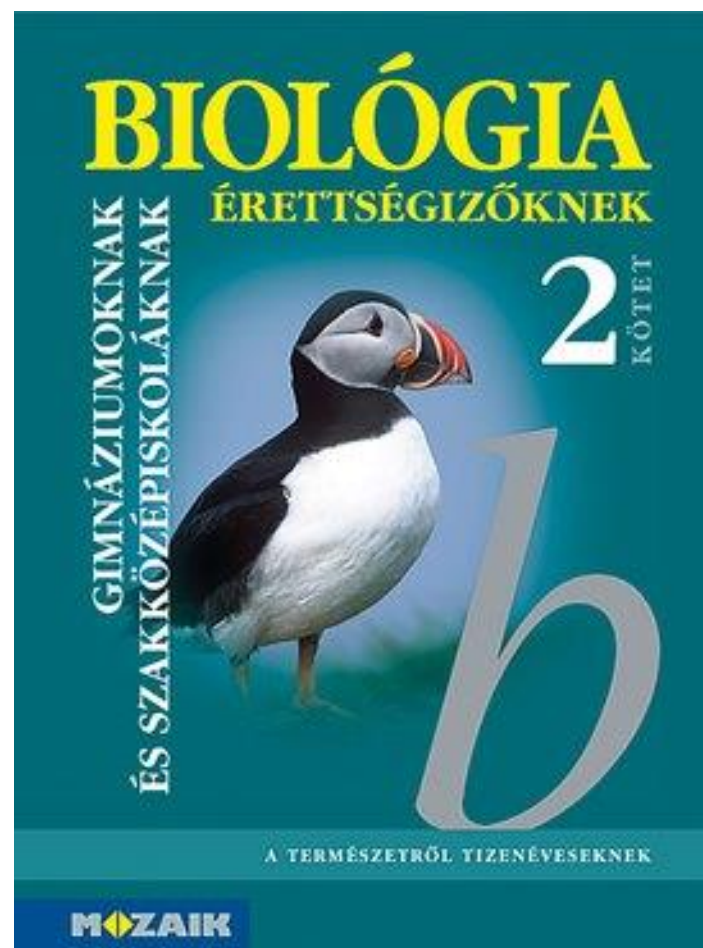


„A kötet azért készült, hogy segítse a felkészülést a megmérettetésre.

A nyilvánosságra hozott 99 témakör rövid, jól áttekinthető kidolgozását tartalmazza.

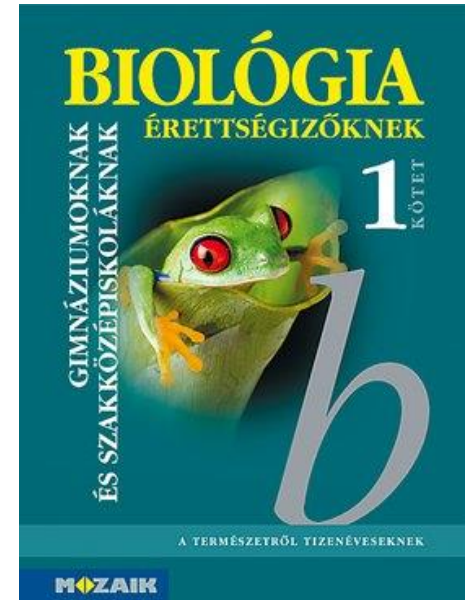
Segítségével sok idő és energia takarítható meg, mivel a több évfolyamból származó ismeretanyag egyetlen kötetben olvasható.

Az egyes témakörök az elméleti ismeretek témavázlatával kezdődnek, majd mind a 99 témakör tartalmaz egy hozzá kapcsolódó tételmintát és annak rövid értékelését.”



MOZAIK BIOLÓGIA ÉRETTSÉGIZŐKNEK 1. - TARTALOM

- I. fejezet – Alapismeretek
- II. fejezet - A sejtes és a nem sejtes rendszerek
- III. fejezet - A gombák és a növények világa
- IV. fejezet - Az állatok világa
- V. fejezet - Az ember életműködései I.
- VI. fejezet - Az ember életműködései II.



39. A társas viselkedés alapjai

KÖZÉPSZINTŰ követelmény:

1. Hozzon példákat a társas kapcsolatokban megnyilvánuló vonzódásra és taszításra (pl. ivadékgyondozás, rangsor), ezek formáira (pl. verbális) megnyilvánulásra (pl. behódolás, fenyegetés).
2. Hasonlítsa össze a csoportok közötti taszítás (agresszió) és az altruizmus megnyilvánulásait emberek és állatok esetében.
3. Ismertesse az érzelmi fejlődés hatását az érzelmi fejlődésre, hozzá összefüggésbe a család szocializációs funkcióival.

EMELT SZINTŰ követelmény:

1. Ismertesse az emlékezés szakaszait (kódolás, tárolás, előhívás), típusait, a memóriatípusokat (szencoros, rövid távú, hosszú távú memória) és az információfeldolgozás kontrollfolyamatait.
2. Magyarázza el a társas kapcsolatokban megnyilvánuló vonzódás és taszítás lehetséges okait (csoportos kohézió, csoport szelekció, rokonszelekció).

1. A társas kapcsolatok

A társas életet szociális kapcsolatok jellemzik. **Vonzódás** az időleges tömörülés, például sergélyek csoportba verődése vándorsólyom támadása esetén. **Taszítás**, a másik elutasítása például akkor, ha megsérti a személyes teret. Az **agresszió**, a fajtársakkal szemben fellépő erőszakos megnyilvánulás. Ez sokszor csak rituális, szimbólumokban nyilvánul meg, például erőfitogtatással, higgal vagy fenyegető mozdulatokkal. Ebbe a körbe tartozik az ember verbális agressziója is.

2. Az altruizmus

Az **altruizmus** az állatok fajtársuk javára végzett tevékenysége. Az állatok kizárólag **rokonokkal** szemben altruisták, és tevékenységük a rokonok, illetve a csoport élőnyét szolgálja. Ez rendszerint egyes egyedeknek a szaporodásról való lemondását jelenti, ezzel egyidejűleg viszont az egyed gondoskodik a rokonok utódjainak fennmaradásáról. A viselkedésforma az evolúció során szelekciós előnyt jelentett, ezért tudott fennmaradni. *Hamilton* (hemilton) szerint (Hamilton-törvény) az altruizmus egyenesen arányos a rokonság fokával. Az „altruista gén” nem szaporodik, azonban a rokonokban is megvan a génváltozat (például heterozigóta formában), és mivel az altruista egyed is segít a gondozásban, nő az utódok felnövekedésének, ezzel a gén fennmaradásának is az esélye. (1861. évi)



186.1. Az altruizmus általános az állatok közötti viselkedésben

Az emberi önzetlenség

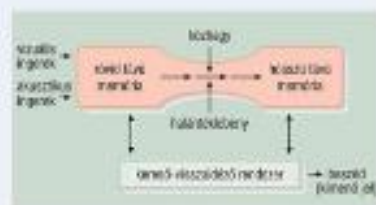
Az *emberi önzetlenség* – az altruizmussal szemben *tudatos* tevékenység, ezért egészen más a megnyilvánulásuk alapja. Ennek megfelelően nem szükségszerűen jár a rokonszelekcióval.

3. Az érzelmi és az értelmi fejlődés kapcsolata

Állatkísérletekkel igazolható (például mesterséges „anya”), hogy az **érzelmi fejlődés** és az **érzelmi fejlődés** kapcsolatban áll egymással. Az anya nélkül felnövő csecsemőknél nem alakul ki **kötődés**. A szülők válaszok a csecsemők reakciói közül nem erősülnek meg az elméletfejlődéshez szükséges pozitív megnyilvánulásukat, és nem is mérséklik közülük a negatívakat.

1. Az emlékezés szakaszai

A tudás alapja az **emlékezés**. Az emlékezet mechanizmusának három típusa van. Az egyik az éppen átértékelt eseményekre vonatkozik, ez a **szencoros memória**. Az emlékezet másik formája órákkal, napokkal korábban **élt** eseményeket rögzíti, ez a **rövid távú memória**. A harmadik formája, a **hosszú távú memória**, a régmúlt történéseinek felidézését teszi lehetővé. (187.1. ábra)



187.1. Az emberi emlékezés vázlatja

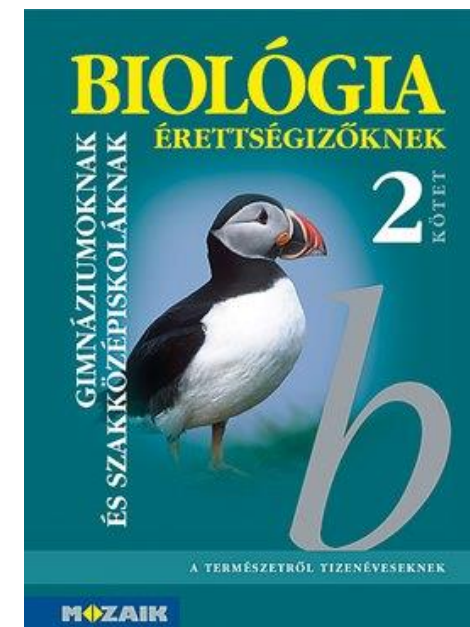
A memória anyagi alapját az idegrendszerben egyrészt új **szencoros** jelek szinapsztikus kioldása teremti meg. Másrészt feltételezik, hogy az **egyszerűsített információk** működése az idegrendszerben, a memória tárolásában van, és ennek anyagi alapja a másodlagos szerkezeti reverzibilis megváltozása. Ha a fehérek szerkezeti változása irreverzibilissé válik, vagy valamilyen más formát vesz fel, akkor válnak csak kórokozókká, és indítják be az autokatalitikus, pozitív visszacsatolási folyamataikat, amelyek eredménye egyre több hasonlóan hibás szerkezeti példányra vezet. Ez pedig az agy leépüléséhez vezet.

3. Rokonszelekció

A populáció rokon egyedei között nemcsak altruista, hanem **önös magatartásmód** is fellép, amely az előbbi ellentéte. Az **előös elmélet** gondolatmenetét fordítottan használva, az **önös magatartás** fennmaradása is megmagyarázható. Ez jellemző az emlősök közül például az oroszlánokra. Az oroszlánok 4–15 fős csoportokban élnek, amelyek központjában az egymással rokonságban lévő nőstények állnak, amelyek általában testvérek. Ők teszik ki a csoport többségét. Közösen vadásznak, közösén táplálkoznak. Elviselik egymás kilykeit, sőt gyakran szoptatják is azokat. A csoport néhány hímje is rokon. A nőstényekhez hasonlóan egymást békésen tartják, az idegen hímekkel szemben viszont agresszívek. Többnyire a nőstények vadásznak, azonban a hímek táplálkoznak először, őket követik előbb a nőstények, végül a kilykök. A felesleges, ivartartó vált hímeket a csoport idősebb hímjei általában elzavarják. Ilyenkor a testvérek rendszerint együtt kezdenek kóborolni. Teljesen kifejlődve megpróbálnak egy idegen csoportot, előzik vagy megölik az ott uralkodó hímeket. Ezt követően többnyire megölik a nőstények előző igéitől származó fiatal kilykeit. A nőstények ezt néha megakadályozzák, ám a csoport hamarosan – főleg – az új hímek utóköltől fog állni. A szaporodási csoport 4–6 év után újra megváltozik.

MOZAIK BIOLÓGIA ÉRETTSÉGIZŐKNEK 2. - TARTALOM

- Az élőlényeket alkotó anyagok
- Az anyagcsere
- Életközösségek
- A bioszféra
- A környezeti tényezők
- Az öröklődés
- Az élővilág fejlődése



35. Az ideális és a reális populáció

KÖZÉPSZINTŰ követelmény:

- 1 Tudja, hogy a populációk genetikai szempontból allél és genotípus gyakoriságokkal jellemezhetők.
- 2 Értelmezze, hogy a mutációk jelentik a populációk genetikai változásainak forrását.
- 3 Ismertesse az irányító, a stabilizáló és a szétválasztó szelekció fogalmát, kapcsolja össze ezeket a fajkeletkezés elméletével.
- 4 Értse a populáció nagyságának természetvédelmi jelentőségét.

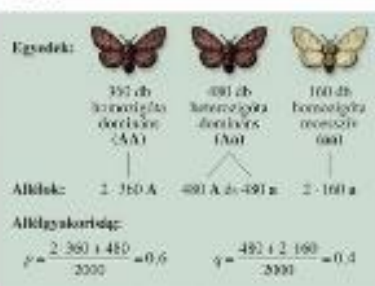
EMELT SZINTŰ követelmény:

- 5 Lásna a matematikai modell és a megfigyelhető biológiai folyamatok összefüggését.
- 6 Értelmezze az ideális populáció fogalmát, feltételeit.
- 7 Értelmezze a Hardy-Weinberg-szabályt 1 gén 2 allélos számítások esetén.
- 8 Értelmezze a születési és a halálozási ráta fogalmát, és ezek függését a populációsűrűségtől. Értelmezze a kihalási küszöb kapcsolatát a genetikai sodródással és a beltenyésztettkörkergetésben fellépő leromlással. Magyarázza el ennek természetvédelmi vonatkozásait (fajmegőrzés).
- 9 Értse a beltenyésztés és a nem véletlenszerű párválasztás biológiai hatásait.

• A populációk allél és genotípus gyakorisággal jellemezhetők

A populációkban egy-egy általunk vizsgált, kiválasztott tulajdonság rendszerint nem azonos az egész populációban. Evolúciós elméletének megalkotásakor *Darwin* és az öröklődés törvényszerűségeinek feltárása során *Mendel* is abból a tapasztalati tényből indult ki, hogy egy populáció egyedei egy kiválasztott és vizsgált tulajdonságban általában nem egyformák. Például a borsószem színe lehet zöld vagy sárga, egy szarvasmarha lehet szarvattal vagy szarvatlan, egy ember vércsoportja lehet: A, B, AB és 0 stb. Ami a lényeg, az egyes génváltozatok – az allélok – soha nem egyforma

arányban vannak jelen a populációkban. Például egy természetes tavasi ganéjtűrő bogár populációban a szárnyfedők zöld színűek a bogarak 55%-ban, kékék 35%-ban, lilák 5%-ban, fényes feketék 4%-ban és vörösek 1%-ban. Azaz a szárnyfedők színét felelős különböző allélok nem egyforma arányban fordulnak elő, **relatív gyakoriságuk** nem azonos. A populációban azonban az egyes allélok relatív gyakorisága megállapítható, és ezzel a populáció jellemezhető. (180.1. ábra)



180.1. Az allélok relatív gyakorisága

• A mutációk evolúciós hatása

A génváltozatok – az allélok – **mutációk** során jönnek létre. Ezért a mutációknak igen nagy jelentőségük volt (és van) az *élelméleti evolúciója* során.

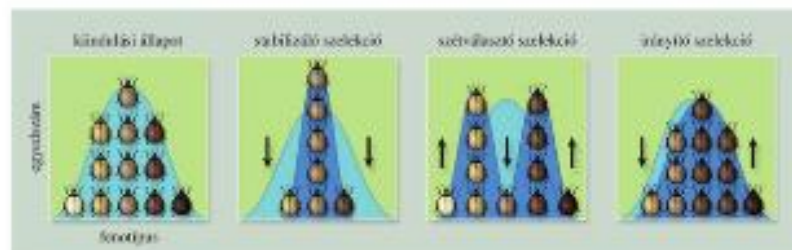
• A szelekció formái

A **szelekció** menetét a külső körülmények befolyásolják. Fontos kettéválasztanunk azonban a minőségi és a mennyiségi jellegek szelekciós folyamatait, ugyanis azok eltérnek. A **minőségi jellegek** esetében lehet, hogy a **domináns allélnak** nagyobb az életrevalósága (ilyen például az emberi vércékénység). Ebben az esetben a homozigóta recesszív egyedek hátrányba kerülnek és kiszűrelődnek. Lehet, hogy a **heterozigóta egyedek** életrevalósága nagyobb, ebben az esetben szelekciós előnyben részesülnek a homozigóta domináns és a homozigóta recesszív egyedekkel szemben. Erre példa a már említett sarlósejtes vérszegénység, ahol a heterozigóta egyedek maláriarezisztenciája a heterozigóták számára jóval nagyobb életrevalóságot jelent. Végül elképzelhető a **recesszív allél** szelekciós előnye is, ebben az esetben a homozigóta recesszív egyedek nagyobb szaporodási eséllyel rendelkeznek, mint a homozigóta domináns vagy heterozigóta egyedek. Ez jellemző például a szarvasmarha szarvatságára, amely recesszív jelleg. Természetes körülmények között azonban a szarvatság jóval nagyobb szaporodási esélyt kínál a bikáknak, mint a domináns szarvatság.

Az irányító, stabilizáló és szétválasztó szelekciók viszont csak **mennyiségi jellegek** esetén léphetnek fel. (Ugyanis kizárólag a mennyiségi jellegekre igaz, hogy a tulajdonságok haranggörbe szerinti megoszlást mutatnak a populációban.) Az **irányító szelekció** esetén az egyik szélsőértékkel rendelkező egyedek (pl. nagy levélfelület), a **stabilizáló szelekció** esetén az átlagos értékkel rendelkező egyedek (pl. közepes levélfelület) részesülnek szelekciós előnyben. A **szétválasztó szelekció** esetén akár az egyik (nagy felületű levél), akár a másik (kis felületű levél) szélsőértékkel rendelkező valamelyik egyed, szelekciós előnyben van az átlagos értékkel rendelkező egyedekkel szemben. (181.1. ábra)

• A populációk nagyságának természetvédelmi jelentősége

A **populációk méretének** természetvédelmi szempontból igen nagy a jelentősége. A matematikai statisztikai eljárások („a nagy számok törvényszerűségei”) ugyanis csak **kelelő** egyedszámai



181.1. Szelekciótípusok



Kleininger Tamás

Témavázlatok a biológia tanulásához



Férfi és női csontrendszer különbsége

- férfi:
 - négyszögletesebb szemüreg, előreugró állcsúcs, nagyobb agykoponya, erős állkapocs
 - szélesebb váll, keskenyebb csípő, a kiszélesedő csípőcsont függőlegesebb, erős csontozat és izomzat
- nő:
 - kisebb arckoponya, agykoponya és állkapocs, kerekesebb szemüreg, lekerekített állcsúcs
 - lekerekített testforma, keskenyebb váll, szélesebb csípő, szélesebb medence, kismedence felülézetben O alakú (magzat kihordása), gyengébb csontozat és izomzat

4.3.2. Izomrendszer

Az izomrendszer jellemzői

- a mozgás aktív résztvevője
- a felnőtt testúly kb. fele
- a vázizomzat szerkezeti-működési egysége az izom (kb. 350 db)
- vázizom felépítése
 - izompólya: kötőszöveti hártya burkolja az izmot, ami táplál és véd, valamint erek és idegek belépési helye
 - izomnyalábok: kötőszöveti hüvellyel körülvéve
 - izomrost: a nyálábokat alkotja, sejtek összekapcsolódásából jött létre, így sok sejtmagot tartalmaz
 - az izomrostok végein insszövet kapcsol a csontokhoz
 - az inakat inbhüvely védi
- izmok alakja: oszó, lapos, gyűrűs
- izmok eredése: egyfejű, kétfejű, háromfejű, négyfejű izom
- több mint hatszáz izmunk van, számuk születés után nem változik, de edzés-sel az izomgyarapodási rostok vastagodhatnak

Az izom saját energiatároló és oxigéntároló molekuláinak szerepe

- az ember izmait vegyesen vörös és fehér izmok építik fel
 - vörös izmok
 - sok bennük a mitokondrium
 - aerob lebontás, lassú, tartós működés, elsősorban lipideket bontanak
 - fehér izmok
 - mitokondriumban szegények
 - anaerob lebontás, gyors működés, gyors fáradás
 - glükogénraktározás, amiből szőlőcukor, piroszőlősav, majd oxigén hiányában tejsav képződik
 - a felszaporodó tejsav miatt csökken a pH, ez gátolja az izomműködést, izomlázat okoz
- a folyamatos izommunkához állandó ATP-utánpótlásra van szükség
- az izmok a működésükhöz szükséges ATP-t kreatinfoszfát formájában tárolják

10. A sejtfa és a sejtplazma vizsgálata

Anyagok, eszközök

Átokhínár-levélke, tárgylemez, fedőlemez, víz, cspesz, mikroszkóp.

Vizsgálat

Átokhínár levélkékét tárgylemezen, vízcséppben lefedve vizsgálja meg mikroszkóp alatt!

Kérdések

1. Hányszoros volt a nagyítás?
2. Rajzolja le a mikroszkópban látott képet, jelölje rajta a sejtfalet, a sejtplazmát!
3. Milyen anyag épít fel a növényt sejtfalakat?
4. Milyen élőlények jellemző sejtalkotója a sejtfa?

Megoldás, értékelés

1. A mikroszkópról leolvasható.
2. Lásd a mellékelt rajzot.
3. Cellulóz.
4. Baktériumok, gombák, növények.
Az átokhínár levele csak néhány sejtcsor vastag, nagy a központi sejtüreg. A plazma rotációs plazmamozgást végez: egy irányban körbeáramlik.



Átokhínár leveleének egy sejtje

11. A zöld színtestek vizsgálata

Anyagok, eszközök

Csavarhínár (Vallisneria), Spirogyra zöldmoszat, tárgylemez, fedőlemez, cspesz, cspentető, víz, mikroszkóp.

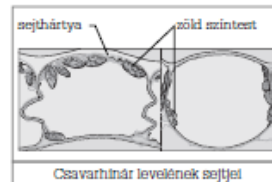
Vizsgálat Csavarhínár levélét és Spirogyra zöldmoszat néhány fonalát tárgylemeze téve, vízben lefedve vizsgálja mikroszkóp alatt!

Kérdések

1. Hányszoros volt a nagyítás?
2. Rajzolja le a mikroszkópban látott kép jellemző részletét!
3. Hasonlítsa össze a két faj színtestét!
4. Mi okozza a zöld színtestek színét?
5. Milyen élőlényekre jellemző sejtalkotó a zöld színtest?

Megoldás, értékelés

1. A mikroszkópról leolvasható.
2. Lásd a mellékelt rajzot.



Csavarhínár leveleének sejtje

KÉSZÜLŐBEN A MŰSZAKI KIADÓNÁL

Kiadványunk sorra veszi a követelményrendszer szerinti teljes biológia-tananyagot, amely a közép- és az emelt szintű érettségi vizsgára való felkészüléshez szükséges.

Jól kiegészíti a hagyományos tankönyveket, mivel segít szisztematikusan átgondolni a már megtanultakat.

A könyv hat fő fejezetre tagolódik. Vázlatos felépítése biztosítja az egyes témakörök ismeretanyagának átláthatóságát, a logikai kapcsolatok áttekinthetőségét, valamint a könnyebb tanulhatóságot. Az emelt szintű tananyag külön jelölést kapott. A szöveget sok helyen szemléltetőábrák egészítik ki, amelyek segítik annak megértését.

Az érettségi vizsga gyakorlati részében előforduló kísérletek gyűjteménye a könyv végén önálló fejezetben kapott helyet.

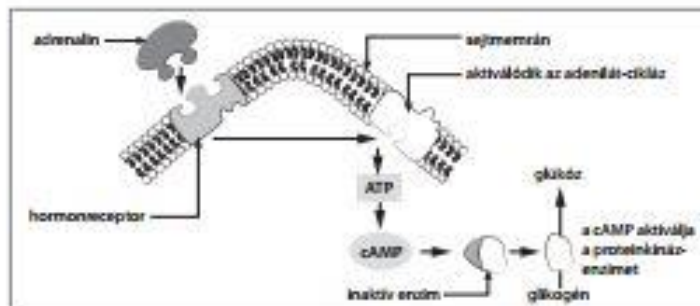
A kötet hozzájárul a sikeres otthoni tanuláshoz, a korábban szerzett ismeretek felelevenítéséhez, a tanultak rendszerezéséhez, az írásbeli és a szóbeli érettségire történő önálló felkészüléshez.

Kleininger Tamás
Témavázlatok érettségizőknek
biológiából
közép- és emelt szinten

MK-1055 Témavázlatok érettségizőknek közép- és emelt szinten

MK-1055
ISBN 978-963-16-4898-9

mkk mkk mkk Műszaki Könyvkiadó



2.20. ábra. Az adrenalin hatásának kialakulása a májsejtben.

2.2 DNS (deoxiribonukleinsav)

- Felépítése:
 - foszforsav,
 - deoxiribóz,
 - szerves bázis – A, G, C, T.
- Térbeli szerkezete:
 - Kettős spirál (a spirálist deoxiribóz és foszfát csoport alkotja), két egymás köré csavarodott fonál, alfa-hélix.
 - A két fonál egymással ellentétes irányú, antiparallel, párhuzamos lefutású.
 - A komplementer szerves bázisok H-kötésekkel kapcsolódnak egymáshoz.
 - Az adenin a timinnel kettős, a citozin a guaninnal három hidrogénkötéssel kapcsolódik.
 - Egy csavar = tíz bázispár.
 - A DNS felcsavarodik: szuperhélix szerkezet (inaktív állapotú részek).
 - Az eukarióta DNS nukleoszómákat alkot – fel van tekeredve fehérje természetű hisztonokra.
- Chargaff-szabály:
 - Az élőlényekből származó DNS-ben a pirimidin (T + C) nukleotidok mennyisége egyenlő a purin (A + G) nukleotidok mennyiségével. A timin mennyisége egyenlő az adeninnel, a citoziné egyenlő a guaninnal.
 - A = T és G = C, valamint T + C (pirimidinek) = A + G (purinok), viszont A + T nem egyenlő G + C-vel.
- Előfordulás:
 - sejtmagban,
 - mitokondriumokban,
 - zöld színtestben.
- A DNS-molekula lehet:
 - nyílt láncú (lineáris), mint például az eukariótákban,
 - zárt láncú (cirkuláris), mint például a prokariótákban.
- Működése:
 - Önmagával teljesen megegyező szerkezetű DNS-molekulát hoz létre, önreprodukcióra képes, ami a transzport kromoszóma kialakulása miatt lényeges.
 - RNS képzése: irányítja a fehérjeszintézis folyamatát, meghatározza a fehérjék aminosav-sorrendjét.

- Az élőlények örökítőanyaga a DNS: polinukleotid-lánc az információt a deoxi-ribonukleotidokban lévő, egymást követő bázisok sorrendjében hordozza (szekvencia).
- A DNS egy információs egységének, azaz három egymást követő bázisnak a neve: kód, ami egy aminosav helyét határozza meg a fehérjeláncban.
- A nukleotidok bázissorrendje a fehérjeszintézisben a polipeptidlánc aminosav-sorrendjévé fordítódik le.
- Az emberi DNS-ben kb. 3 milliárd bázispár van.

RNS (ribonukleinsav)

- A DNS aktív szőléről másolódik.
- mRNS (messenger-RNS):
 - Egyetlen, spirál alakú polipeptidlánc.
 - Bázishármasa a kodon.
 - A DNS információját hordozza a citoplazmába, a fehérjeszintézis helyére. A DNS-ről íródik át.
- rRNS (riboszómális-RNS):
 - A sejtmagvacskában képződik.
 - A riboszómákat alkotja fehérjékkel együtt.
- tRNS (transzfer-RNS):
 - A fehérjeszintézis helyére szállítja az aktivált aminosavakat.
 - Lóhere alakú.
 - Bázishármasa az antikodon.
 - Specifikus, minden kodonnak saját tRNS-e van.
 - Mivel négyféle szerves bázisból három határoz meg egy aminosavat, 64féle kód van, ami $4^3 = 64$ féle t-RNS-t is jelent.

Ribozimok

- A ribozimok olyan RNS-molekulák, melyek enzim funkcióval rendelkeznek.
- Szerepük van többek között a DNS-molekulák másolataiként szintetizált RNS-molekulák átszabásában (splicing).

4.1 A DNS-replikáció (DNS-másolás)

- Az a folyamat, aminek eredményeképpen az eredeti deoxiribonukleinsav alapján két, egymással azonos molekula keletkezik.
- A szemkonzervatív replikáció lényege: a kettős spirál két láncra szétválik egymástól, és külön-külön mindkettőből mint mintáról szintetizálódik egy új, komplementer bázis-szekvenciájú, antiparallel lefutású új lánc.

4.2 Kísérletek a DNS örökítő szerepének bizonyítására, Plazmidok, Polimeráz láncreakció

Az anyagcsere folyamatai

Az anyagcsere

- Alapvető életjelenség.
- Az élő rendszer és a környezete között az anyagok felvétele, átalakítása, beépítése, lebontása, leadása.
- A sejt építő és lebontó folyamatainak összessége az intermedier (köztes) anyagcsere.
- Az alapvető anyagcsere-folyamatok az egész élővilágban azonos módon játszódnak le.

A kétszintű biológia
érettségi feladatok
tematikus válogatása
2003-2012-ig

BIOLOGIA

LÉPÉSRŐL LÉPÉSRE



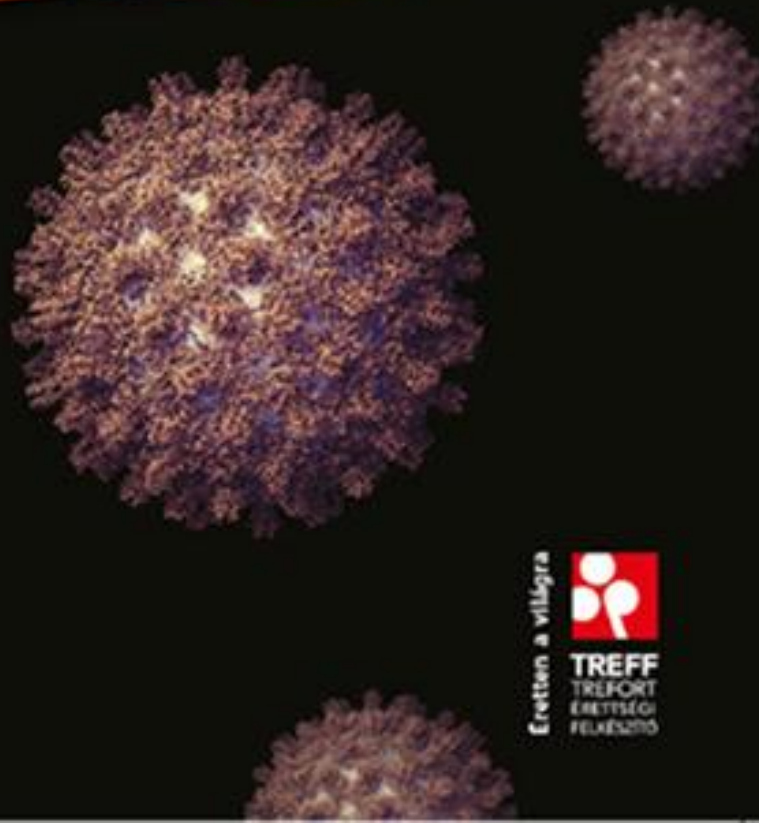
Éretten a világra

TREFF
TREFORT
ÉRETTSÉGI
FELKÉSZÍTŐ

A kétszintű biológia
érettségi feladatok
tematikus válogatása
2017-2020-ig

BIOLOGIA

LÉPÉSRŐL LÉPÉSRE



Éretten a világra

TREFF
TREFORT
ÉRETTSÉGI
FELKÉSZÍTŐ

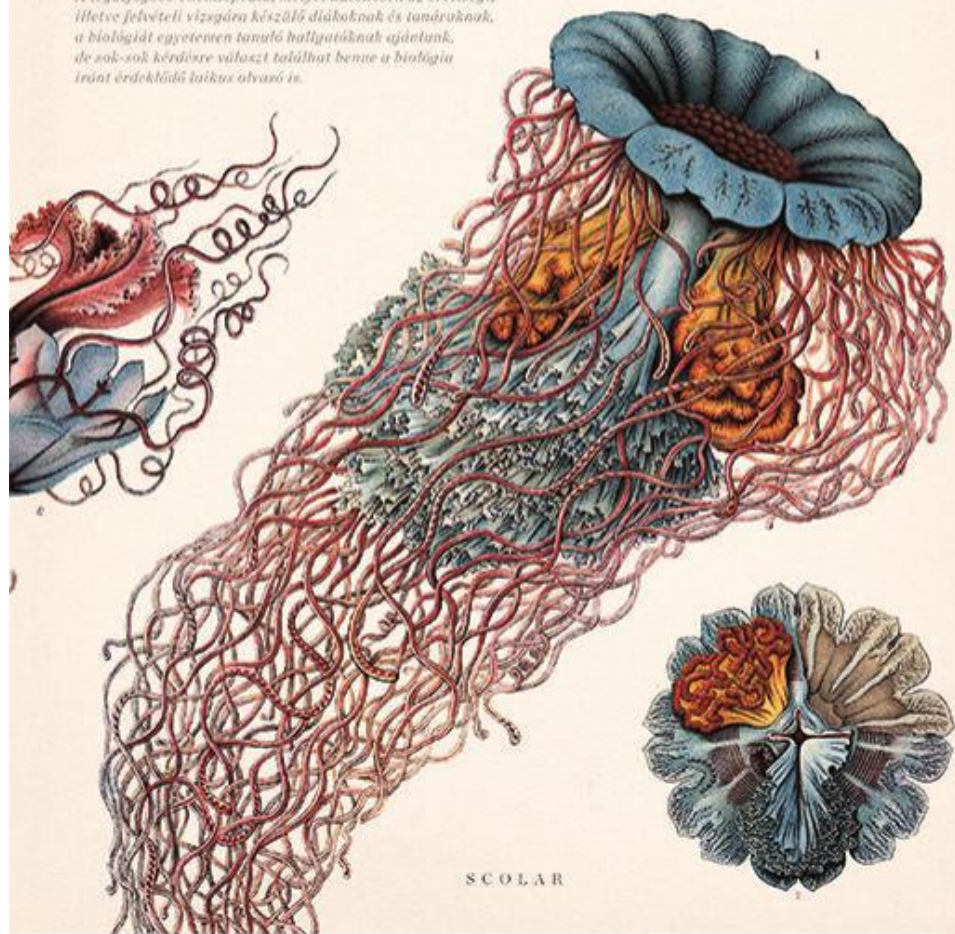
FAZEKAS GYÖRGY • SZERÉNYI GÁBOR

BIOLÓGIA I.

- MOLEKULÁK
- ÉLŐLÉNYEK
- ÉLETMŰKÖDÉSEK

IV. KIADÁS

A legátfogóbb enciklopédia, melyet különösen az érettség, illetve felsvételi vizsgára készülő diákoknak és tanároknak, a biológiát egyetemen tanuló hallgatóknak ajánlunk, de sok-sok kérdésre választ találhat benne a biológia iránt érdeklődő laikus olvasó is.



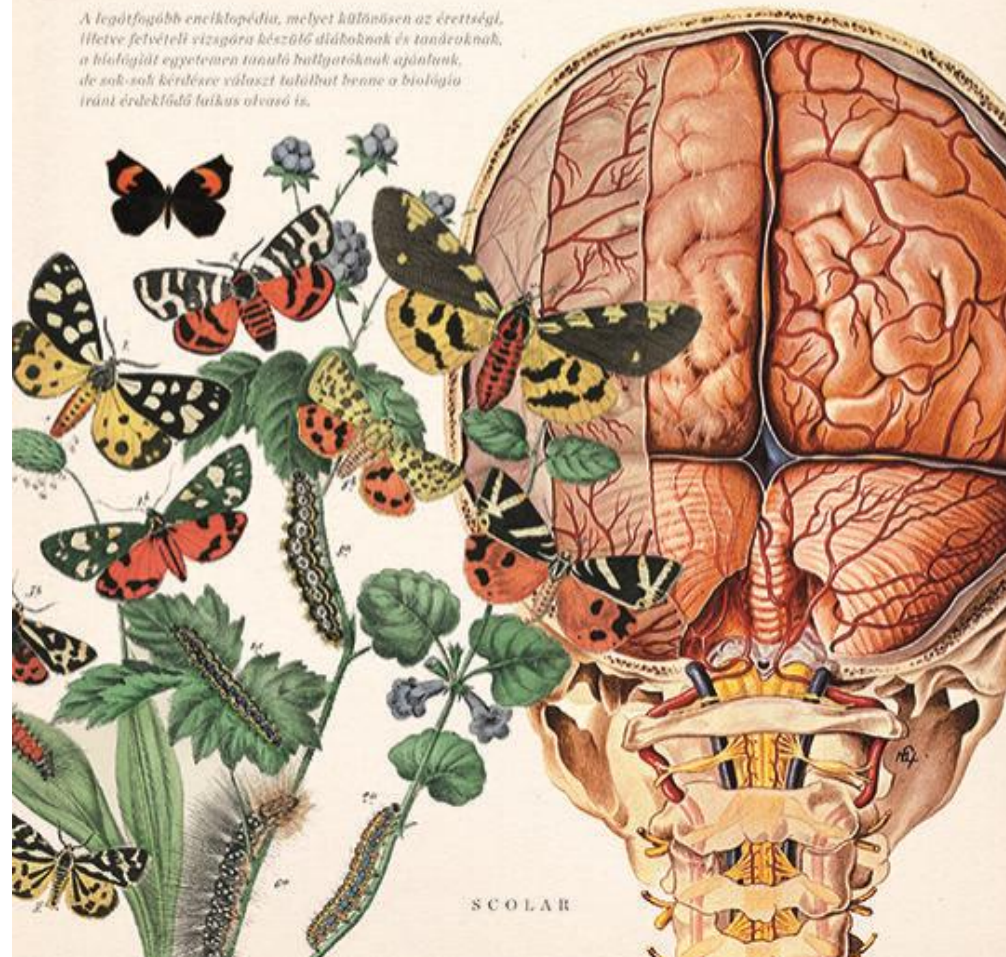
FAZEKAS GYÖRGY • SZERÉNYI GÁBOR

BIOLÓGIA II.

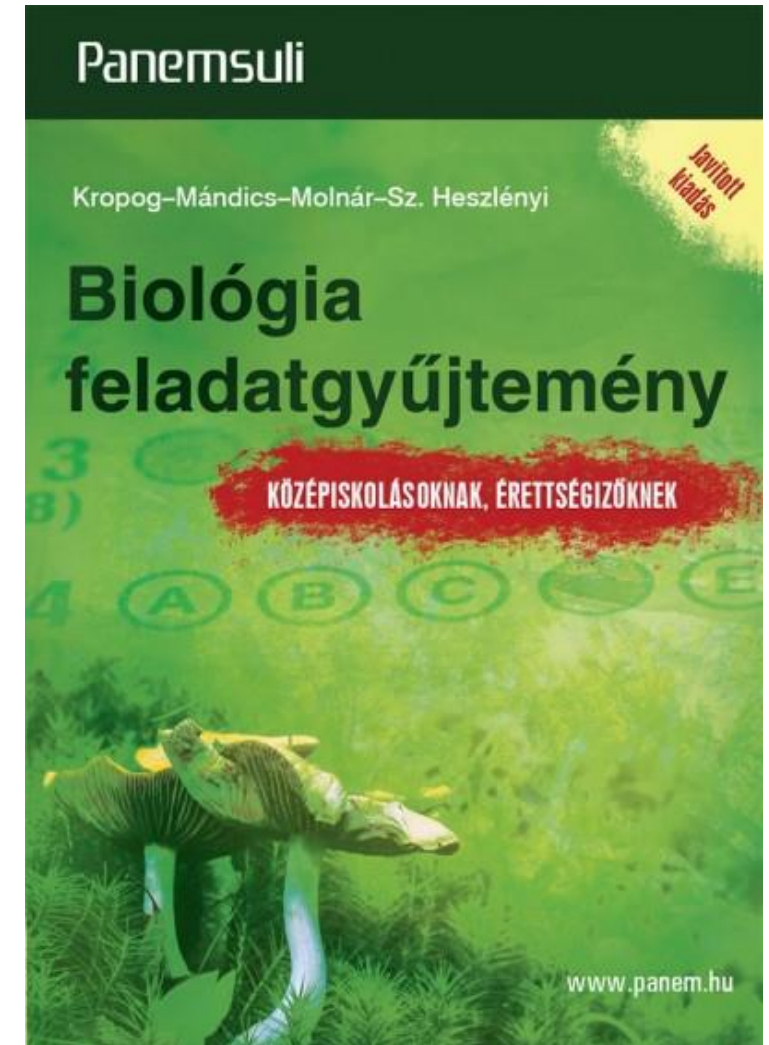
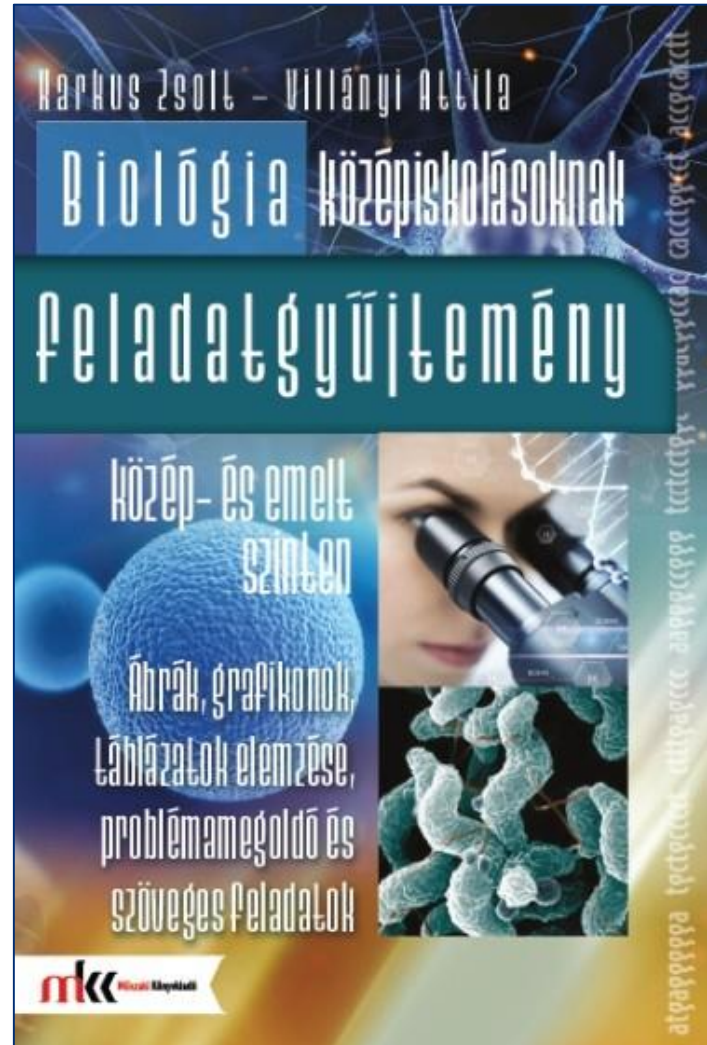
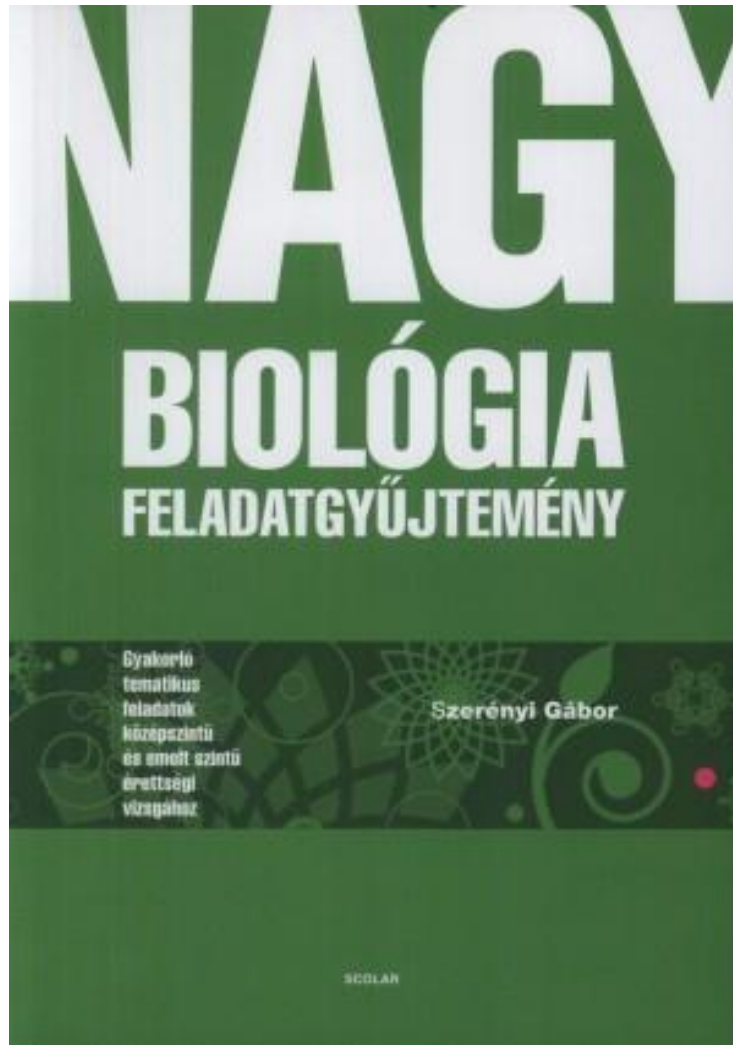
- EMBER
- BIOSZFÉRA
- EVOLÚCIÓ

IV. KIADÁS

A legátfogóbb enciklopédia, melyet különösen az érettség, illetve felsvételi vizsgára készülő diákoknak és tanároknak, a biológiát egyetemen tanuló hallgatóknak ajánlunk, de sok-sok kérdésre választ találhat benne a biológia iránt érdeklődő laikus olvasó is.



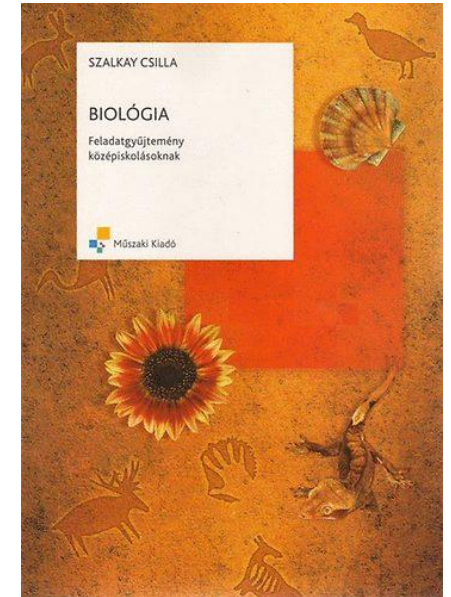
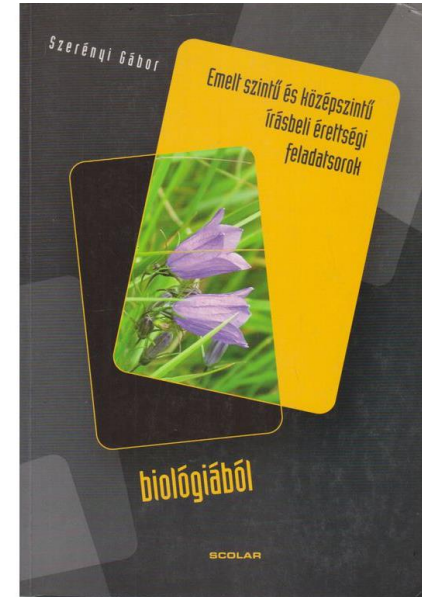
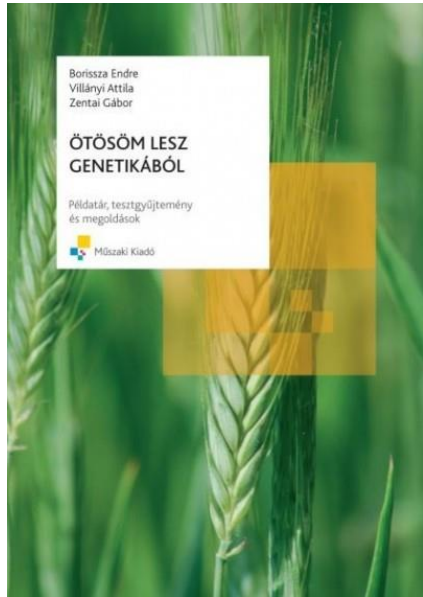
HOGYAN KÉSZÜLHETÜNK?



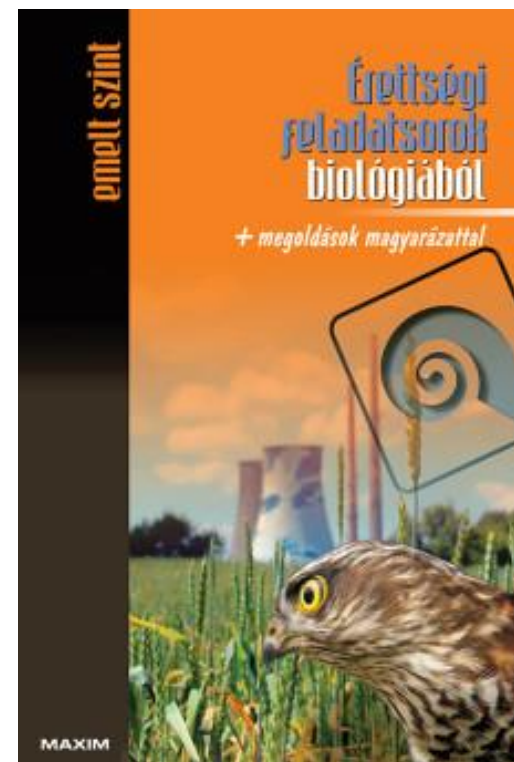
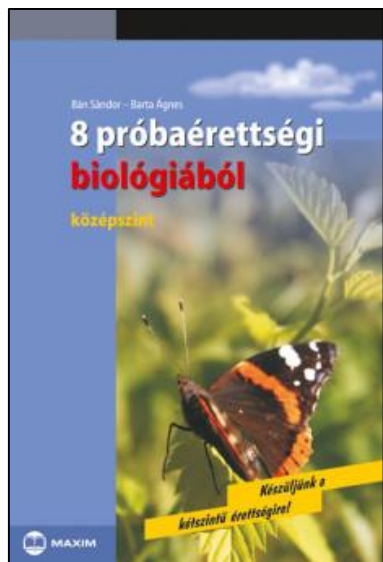
HOGYAN KÉSZÜLHETÜNK?

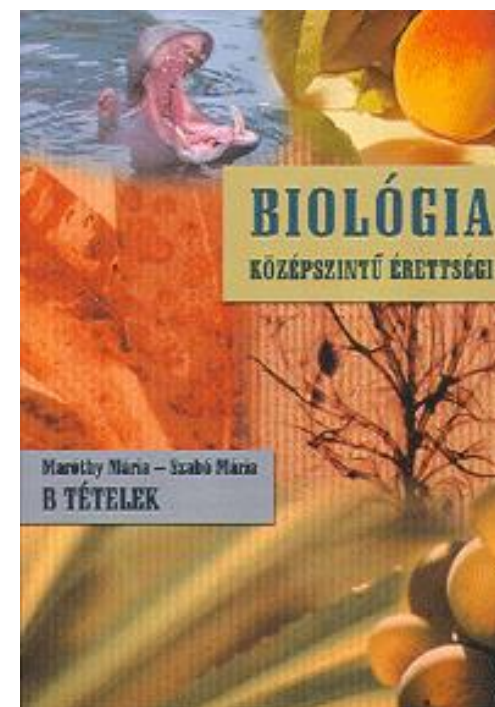
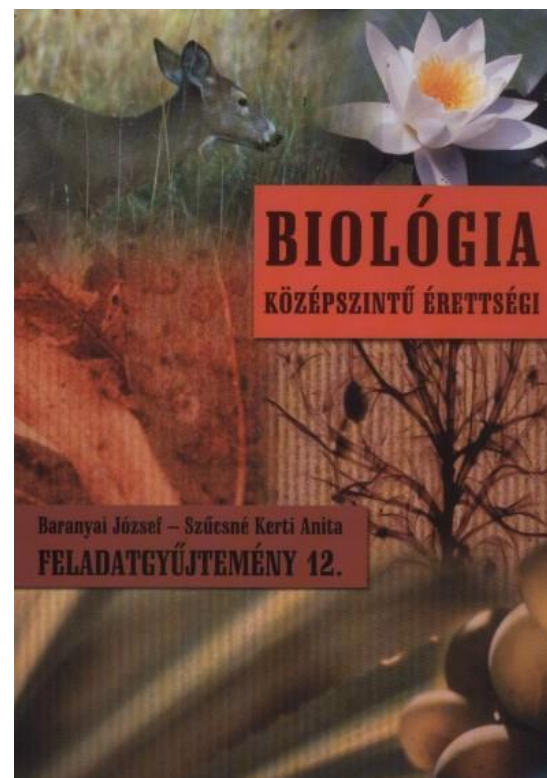
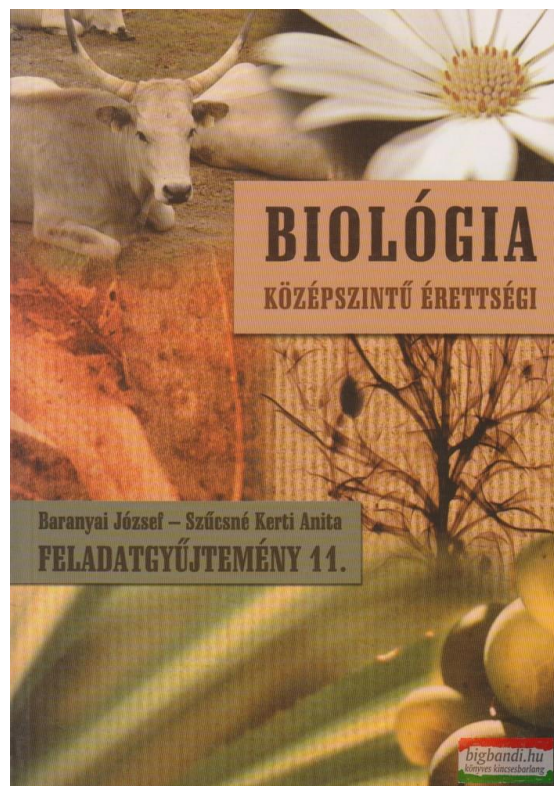
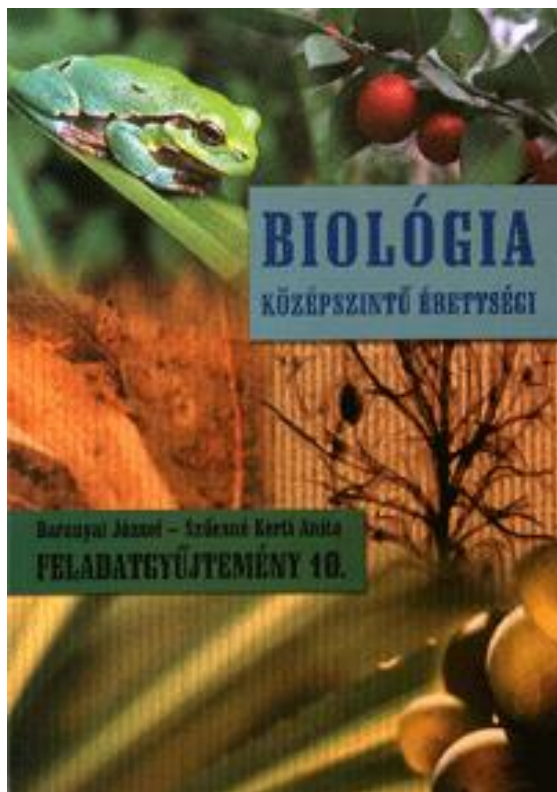


HOGYAN KÉSZÜLHETÜNK?

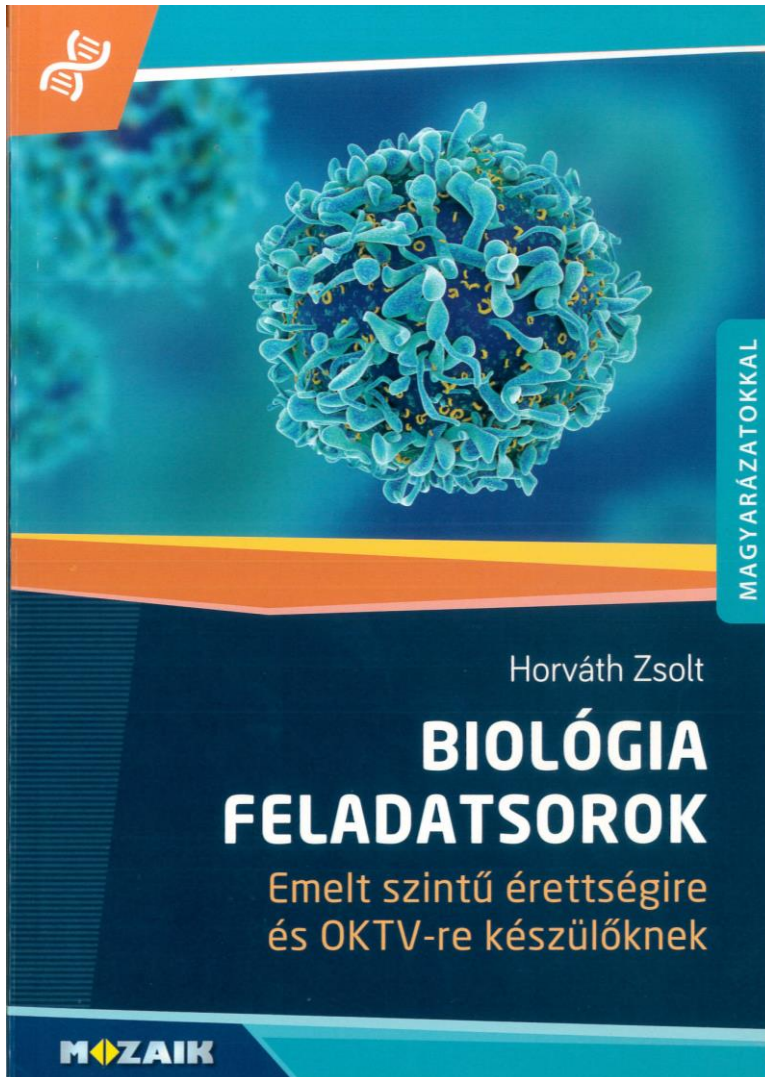


HOGYAN KÉSZÜLHETÜNK?





HOGYAN KÉSZÜLHETÜNK?



„A feladatgyűjtemény elsősorban az **emelt szintű biológiaérettségire** készülőknél, valamint a **biológia OKTV** első és második fordulójára jelentkező diákok számára készült.

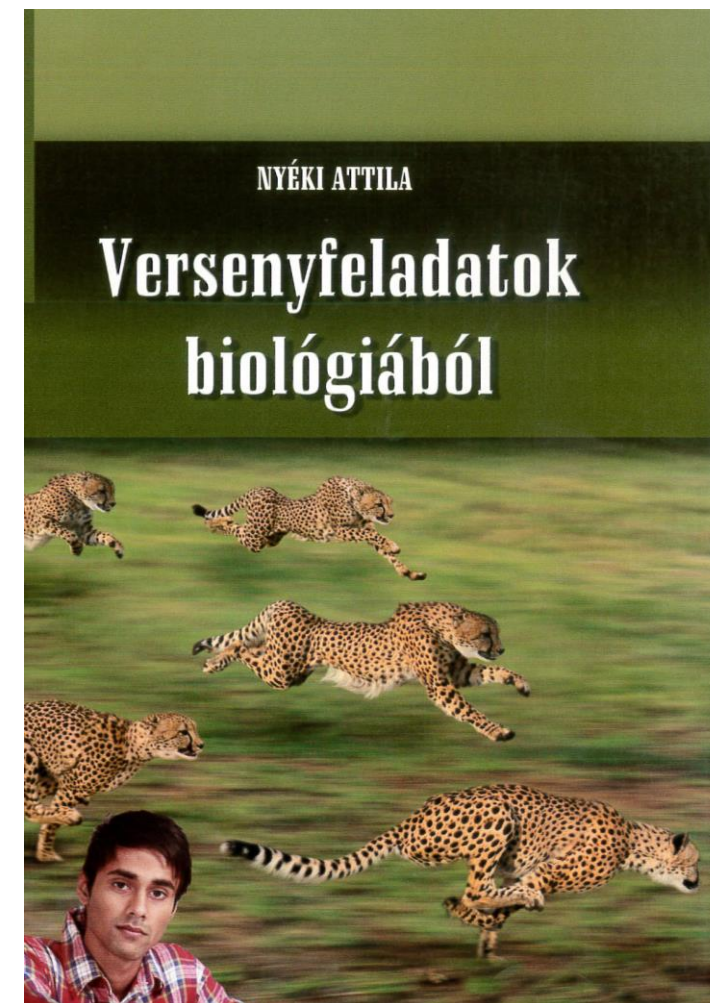
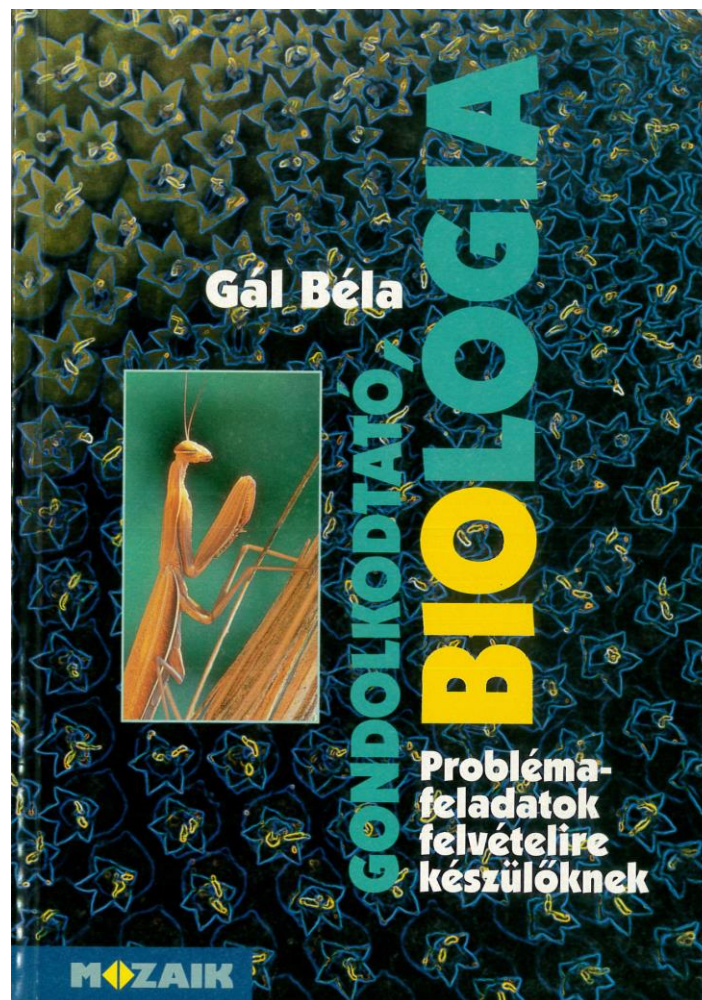
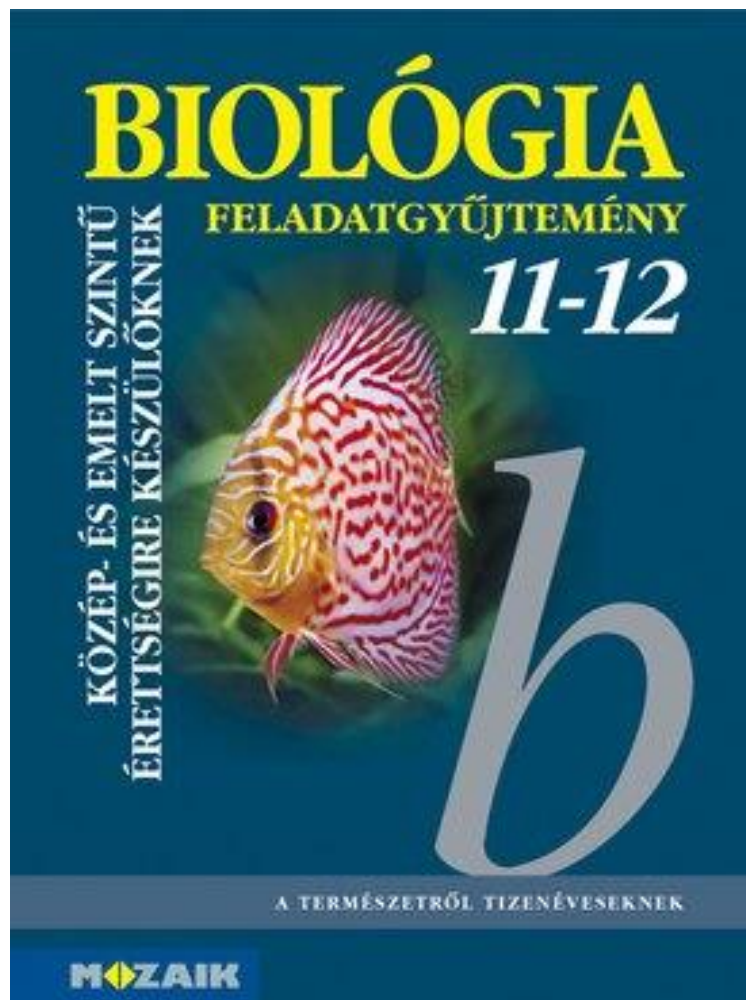
A kiadvány a 2017-től és a 2024-től érvényes érettségi követelményeknek is megfelel.

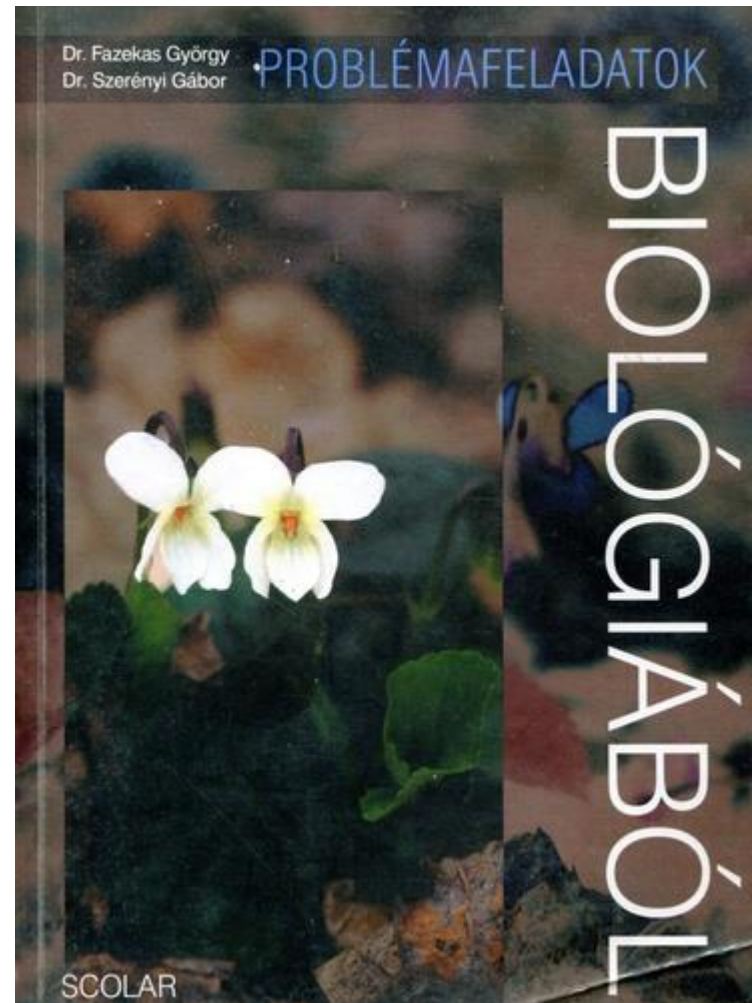
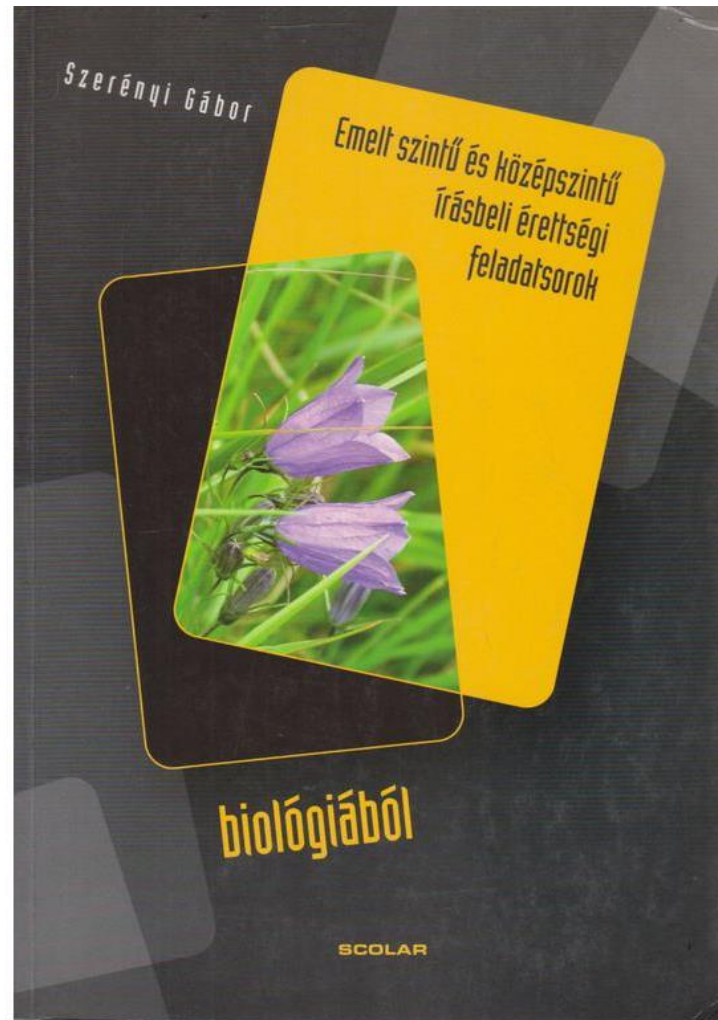
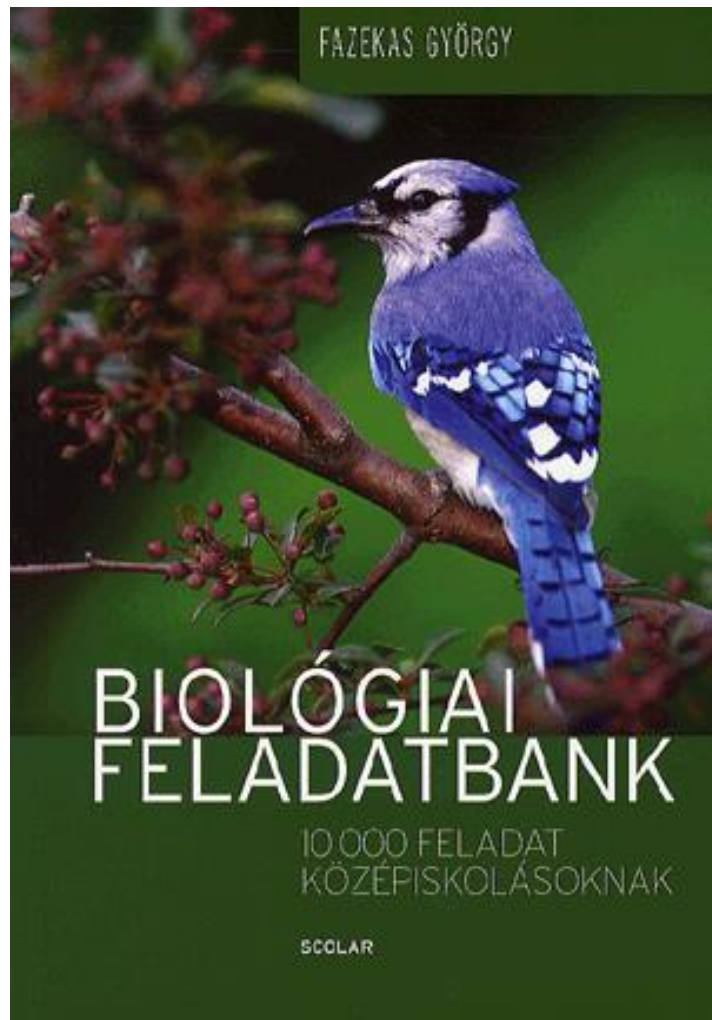
A sikeres felkészülést segíti **67 feladatsor** a biológia különböző tudományterületeiről, a **biokémiától a szervezettanon át az ökológiáig.**

A **szóbeli érettségire** történő felkészülésben nyújt segítséget **16 db, B tételnek megfelelő szövegértési feladat**, amelyben egy-egy biológiai problémát feldolgozó szöveghez tartoznak kérdések.

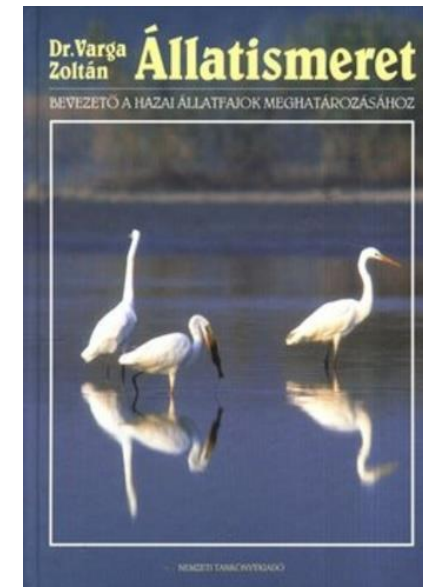
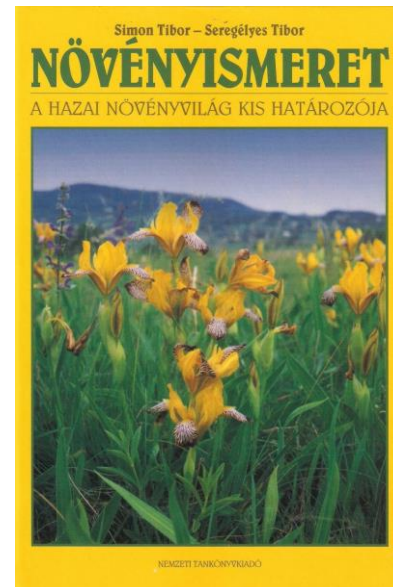
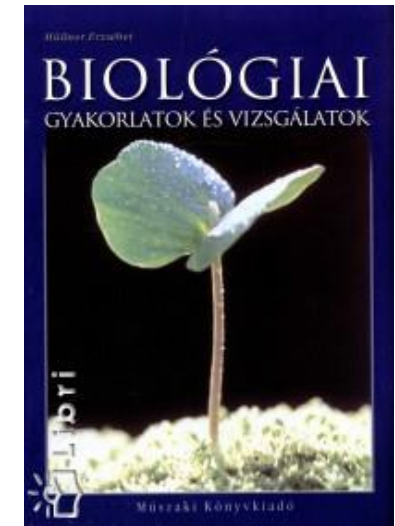
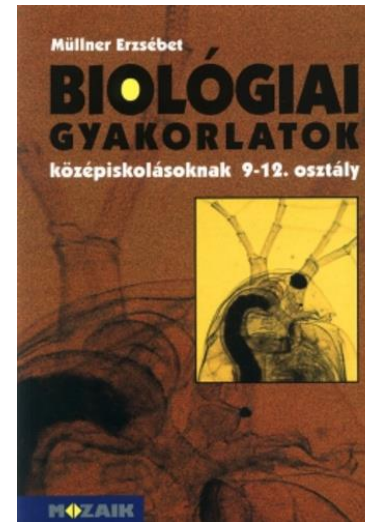
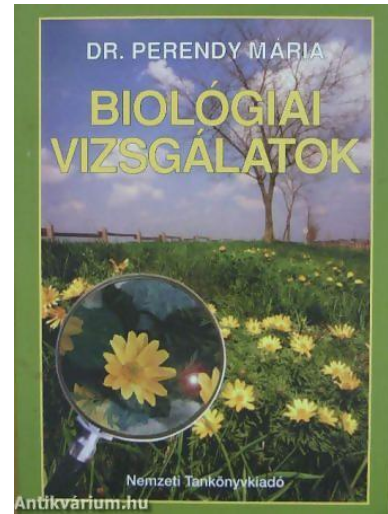
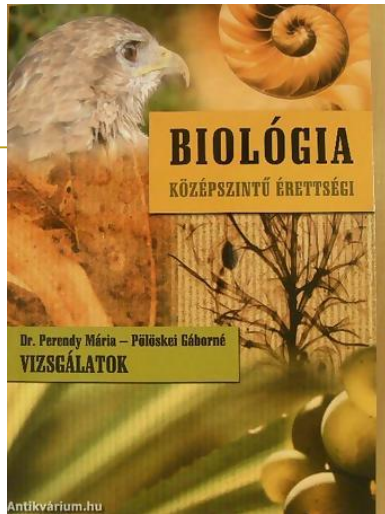
A feladatgyűjteményben mindegyik feladatsor megoldásához **részletes magyarázat** is kapcsolódik, amely segíti az egyes feladatok, felvetett problémák alaposabb megértését.”

HOGYAN KÉSZÜLHETÜNK?

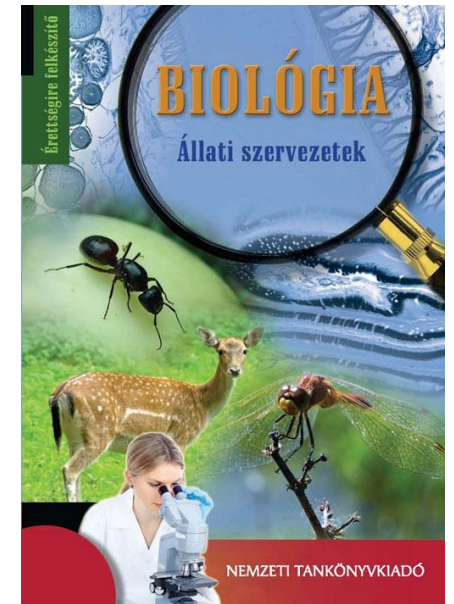
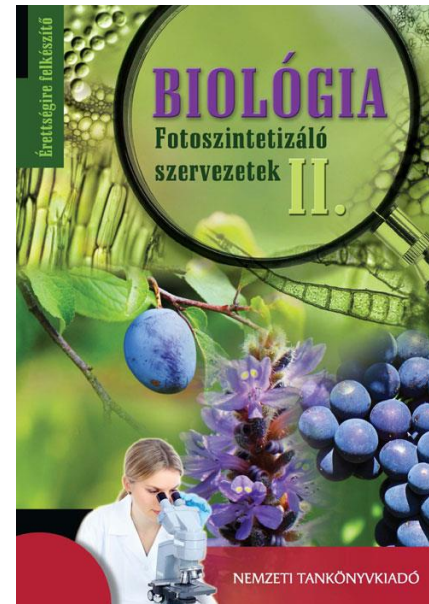
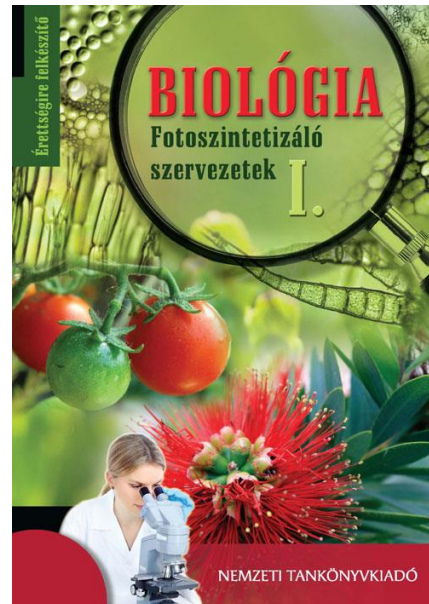
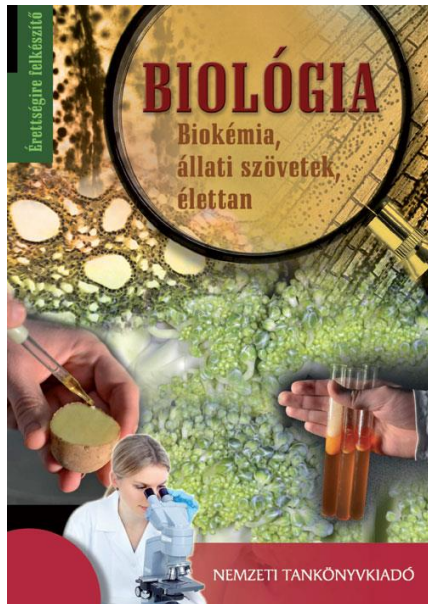




HOGYAN KÉSZÜLHETÜNK - GYAKORLATOK



HOGYAN KÉSZÜLHETÜNK?



**FIGYELJ, KÖNYV, FOGADD
EL, HOGY VÉGE!**



**ELAVULT VAGY ÉS TÚL SOK
HELYET FOGLALSZ.**



**CSAK EGY KIS LÁNG ÉS
NEKED ÖRÖKRE ANNYI!**



**Hülyén néz ki, de
legalább a gyerekek
már figyelnek rá.**



nkp

Tananyagok

Médiatár

Feladattár

Keresés

Segítség

Biológia 9–10. (B)
I. kötet

Tartalomjegyzék

NAT 2024 emelt szintű jegyzetek

Emelt szintű tematikus jegyzetek

Központi írásbeli feladatsorok, javítási-értékelési útmutatók



Bioszféra



Tananyag választó:

Természettudományok

▼ Biológia

▶  Biológia - 7. évfolyam▶  Biológia - 8. évfolyam▶  Biológia - 10. évfolyam▶  Biológia - 11. évfolyam▶  Biológia - 12. évfolyam▶  Emberi test▶  Tevékenységek - biológiai fel...▶  Intel® skool™ tartalom - Bi...

▶ Fizika

▶ Kémia

▶ Földrajz


▶ Természetismeret

▶ Az egészséges életmód


▶ Környezeti nevelés




Biológia

 6 törzsanyag  2 segédanyag□  Biológia - 7. évfolyam 4 téma  2 gyűjtemény

A Föld élővilágának, életközösségeinek bemutatása, és az élőlények rendszerezése 7. osztályos tanulók számára.

□  Biológia - 8. évfolyam 3 téma  1 gyűjtemény

Biológia tananyag 8. osztályosok számára, mely tartalmazza az emberi test felépítésével, működésével kapcsolatos alapvető ismereteket, melyeket szövegek, képek, animációk és tesztfeladatok segítségével ismerhetünk meg.

□  Biológia - 10. évfolyam 3 téma  2 gyűjtemény

A biológia 10. évfolyamos tananyaga az élőlények rendszerezésével foglalkozik, bemutatja az élővilág országait.



Kezdőlap



Shorts



Feliratkozások

Te >



Saját csatorna



Előzmények



Videóid



Megnézendő videók



Több megjelenítése

Feliratkozások



Mein Herz schlä...

+6 Továbbiak



25:59

Érettségi 2018 - Biológia: A keringés felépítése

61 E megtekintés • 6 évvel ezelőtt



M5

Az emberi keringési rendszer zárt, és két körös. A tüdő- és test-vérkör teljesen elkülönül, a s



26:18

Érettségi 2018 - Biológia: Az ember immunrendszere

55 E megtekintés • 6 évvel ezelőtt



M5

Mindannyiunk szervezete háborús övezet, ahol folyamatosan csaták zajlanak betolakodók e

- Kezdőlap
- Shorts
- Feliratkozások

Te >

- Saját csatorna
- Előzmények
- Videóid
- Megnézendő videók
- Több megjelenítése

Feliratkozások

Mein Herz schlä... •



Biológia érettségi kísérletek (videógyűjtemény)

Emeltbiosz (emeltbiosz.hu)

7 videó 266 megtekintés Utolsó frissítés: 2024. jan. 27.



▶ Összes lejáts...

↻ Keverés

emeltbiosz.hu/kiserletek

1



Biológia 10 évfolyam Diffúzió és ozmózis vizsgálata

Mzsg Öveges • 3,5 E megtekintés • 9 évvel ezelőtt

3:29

2



Bőrszövet vizsgálata pletyka növény levélfonáki nyúzaton

Labor Vetési • 3,3 E megtekintés • 11 évvel ezelőtt

2:13

3



Plazmolízis vizsgálata vöröshagyma epidermisz-nyúzaton

Labor Vetési • 10 E megtekintés • 11 évvel ezelőtt

4:29

4



Fotoszintetikus festékanyagok szétválasztása papírkromatográfiával

hatoscsatorna műsorai • 5,3 E megtekintés • 8 évvel ezelőtt

3:00



Aktív szén felületi megkötőképessége



Köszönöm a figyelmet!

kleiningertamas@gmail.com