

Biológiatanítás a kéttannyelvű gimnáziumokban

FRANYÓ ISTVÁN

Az 1990–91. tanév végén felmérést végeztünk abból a célból, hogy megállapítsuk, mennyire képesek az idegen nyelven biológiát tanuló diákok a magyar nyelven megfogalmazott feladatokat megérteni és megoldani. Másként fogalmazva a problémát: a biológia felvételi vizsgákon azonos eséllyel indulnak-e a kéttannyelvű osztályokba járók a magyarul biológiát tanuló társaikkal.

A vizsgálatot a kéttannyelvű gimnáziumok harmadik osztályaiban végeztük. A felmérésben az angol, a német, a francia, az olasz és az orosz nyelven tanító összes gimnázium részt vett. (A spanyolul tanítók még nem értek el a harmadik évfolyamba.) Az összehasonlítás alapjául ugyanezen iskolák magyar nyelven tanuló diákjainak teljesítményét tekintettük. Így összességében 22 iskola 1151 tanulójáról vettünk fel adatokat. A magyar nyelven tanulók száma ebből 529 volt, az idegen nyelven tanulóké 622. Ez utóbbiak közül angolul 7 iskola 9 osztályában 211 tanuló, franciául 2 iskola 3 osztályában 68 tanuló, németül 4 iskola 5 osztályában 141 tanuló, olaszul 2 iskola 3 osztályában 80 tanuló és oroszul 4 iskola 5 osztályában 122 tanuló tanulta a biológiát.

A kéttannyelvű gimnáziumokban használt tankönyvek a többi gimnáziumban használtak célnyelvre fordított változatai, tehát a nyomtatott tanulói segédeszközben nyújtott információ minden tanuló számára azonos volt. (A teljesség kedvéért meg kell jegyeznünk, hogy a főleg képi információt tartalmazó *Biológiai album* és a fakultatív foglalkozásokon használt laborkönyv és feladatgyűjtemény csak magyar nyelvű kiadásban állt a tanulók rendelkezésére.)

A feladatlapot csak a harmadikos tananyag alapján állítottuk össze. Két változatot készítettünk (A és B feladatlap), hogy a tanulók tudását pontosabban tudjuk megítélni. Az egyes változatokat megoldók létszámadatait az *I. táblázat* tartalmazza. A táblázatból kiolvasható, hogy a két változatot megoldók, valamint a magyarul és az idegen nyelven tanulók létszámadatai között nincs lényeges különbség. Sajnos ugyanez nem mondható el a különböző nyelven tanulók számáról, így az idegen nyelven tanulók teljesítményadatainak összehasonlításánál erre külön is figyelemmel kell lenni.

A méréshez használt feladatlap mindkét változatához *Fazekas György* kéziratos feladatgyűjteményéből válogattunk 80-80 feladatot. A harmadik osztályos tananyag két, körülbelül azonos nagyságú témakört tartalmaz: *A sejt felépítése és működése*, valamint *Az élőlények önfenntartása*. Ennek megfelelően a feladatlapokon is egyenlő számban szerepeltek a két témakör elsajátítását vizsgáló kérdések. A statisztikai feldolgozás megkönnyítése és az objektivitás növelése érdekében csupa feleletválasztásos feladatot alkalmaztunk. A szakirodalomból ismert számos feladattípus közül ötfélet használtunk: egyszerű választás, egyszerű hibakutatás, négyféle asszociáció, mennyiségi összehasonlítás és relációanalízis típusúakat. (Természetesen a tanulók a különböző feladattípusok megoldásának módjához írásos útmutatót kaptak.) A két feladatlap-változatban az egyes feladattípusok azonos feladatszámúak voltak, a kü-

lönböző feladattípusok feladatszámai viszont nem. A II. táblázat azt mutatja, hogy a két tankönyvi fejezetből az egyes feladattípusokhoz hány feladatot válogattunk egy-egy változatba.

A feladatlapokon minden egyes helyesen megoldott feladat 1–1 pontot ért, a hibás nullát, tehát a feladatokat nem súlyoztuk. Így mind az A, mind a B feladatlapon maximálisan 80 pontot lehetett elérni. Az 1151 tanuló egyenként 860 válaszát statisztikai módszerekkel összesítettük. A több mint nyolcvanezer adatot különféle csoportokba sorolva és összesítve lehetett összehasonlítani a kétféle változatot megoldók, a magyarul és idegen nyelven tanulók, a különböző idegen nyelven tanulók, a biológia fakultatív foglalkozásokon is részt vevő diákok teljesítményét. Ezek mellett módunk volt a két tananyagfejezet elsajátítását és a különböző feladattípusok megoldásának eredményességét is összevetni.

A vizsgálatban részt vevő összes tanuló teljesítményének átlaga 53,4% volt. Ez az adat így önmagában semmit sem mond. Ennek alapján nem állíthatjuk, hogy a harmadik osztályosok jól, de azt sem, hogy gyengén tudják a biológiát, hiszen ebből az egy adatról az nem derül ki, hogy a feladatlap könnyű-e vagy nehéz. Csak annyit mondhatunk biztonsággal, hogy az ezeken a feladatlapokon szereplő kérdések 53%-át oldják meg a tanulók helyesen. A feladatlap nehézségéről a feladatlapokon elért pontok eloszlása tájékoztat.

Esetünkben a pontok közel normál eloszlásúak, az eloszlásgörbének az átlagtól jobbra és balra eső része szinte szimmetrikus. Mivel egy populációban (ha az egyedyszám nem túl kicsi) a mérhető jellegek is normál eloszlásúak és vizsgálatunk eredménye is olyan, tehát az alkalmazott mérőeszközt átlagos nehézségűnek mondhatjuk. (A mérőeszközünk megbízhatóságát az is mutatja, hogy korábban, ugyanezen a tananyagban, hasonló felépítésű feladatlapmal szinte azonos megoldási eredményességet tudtunk regisztrálni.)

E globális megközelítés után célszerű, ha a két feladatlap-változattal kapcsolatban külön-külön is elvégezzük az előbbi analízist. Az A feladatlapot megoldó 587 tanuló átlagteljesítménye 53,6% volt, a B feladatlapot megoldó 564 tanulóé 53,3%. Az átlagokban tehát említésre méltó különbség nincs. Az A feladatlapon elért pontok szórása minimálisan (1,5%-kal) nagyobb, mint a B feladatlapon elért pontoké és a pontszámok eloszlása is hasonló mindkét változatnál. Az adatok tanúsága szerint – mint láthatjuk – a két változat tehát külön-külön is egyformán alkalmas volt a tanulók tudásának mérésére.

A fiúk és a lányok teljesítménye között is 1%-nál kisebb a különbség, ezért ebből a nézőpontból további vizsgálódásra nincs szükség.

Miután bizonyítottuk, hogy a feladatlapok alkalmasak voltak a mérésre, áttérhetünk a vizsgálatunk céljára, az adatok összehasonlítására. Első lépésben azt vizsgáltuk meg, hogy a magyar és az idegen nyelven tanulók teljesítménye mekkora az A és a B feladatlapon. A tanulók abszolút számát (n), az átlagot (\bar{x}) és a szórást (s) százalékban kifejezve a III. táblázat mutatja. Miután a méréshez kapcsolt attitűdvizsgálat szerint a kéttannyelvű osztályokba kisebb számban kerültek olyan tanulók, akik az általános iskolában szerették a biológiát, mint a magyar nyelvű osztályokba, ennek ismeretében nem meglepő, hogy a kéttannyelvű osztályokba válogatott tanulók a harmadik osztály végén – ha kis mértékben is, de – gyengébben teljesítenek, mint a magyar nyelven tanulók, kevésbé válogatott társaik. Meglepő viszont abból a szempontból az idegen nyelven tanulók kissé gyengébb teljesítménye, hogy közülük viszonylag többen járnak biológia fakultatív foglalkozásra, mint a csak magyarul tanulók közül. (Azt talán említeni sem kellene, annyira triviális, hogy akik a harmadik osztályban szerették a biológiát és/vagy biológia fakultációra is jártak, azok mindkét csoportban jobb eredményt értek el.) A szórás- és átlagadatok hányadosából, a variációs együtthatókból

úgy tűnik, hogy az általános iskolából örökölt különbséget a kéttannyelvű - igényesebbnek ígért - oktatás nem tudja teljes mértékben kompenzálni.

Tudva, hogy a teljes feladatlpra vonatkozó összesített adatok a részletekben rejlő esetleges különbségeket elfedik, megvizsgáltuk azt is, hogy a két tananyagfejezet el-sajátításában van-e különbség a magyar és az idegen nyelven tanulók között. Az adatok alapján megállapíthatjuk, hogy az év végi mérés az első illetve a második félévben tanultak elsajátítási mértékében sem a magyarul, sem az idegen nyelven tanulóknál nem mutatott eltérést. Amit a teljes harmadikos anyag ismeretéről az előző bekezdésben elmondtunk, az tehát a két tankönyvi fejezetre külön-külön is igaz.

Az adatokat tovább részletezve más érdekességekre is bukkanhatunk. Ehhez me-gint csak a teljes feladatlapon elért átlagteljesítményeket vesszük alapul és bontjuk szét nyelvek szerinti csoportokra. A *IV. táblázat* ezeknek a tanulócsoporthoz a telje-sítményét tünteti fel, benne a betűk jelentése azonos az előző táblázatban szereplőkével. (A táblázatból a magyar nyelven tanulók adatait most elhagytuk, hiszen ennek a csoportnak az eredményeiről már több aspektusból is szóltunk.) Bármelyik változat megoldásának statisztikai jellemzőit is nézzük, egyformán a következőket állapíthatjuk meg: Az angol és az olasz nyelven tanulók teljesítményének átlaga a magyar nyelven tanulóké közelében van, a teljesítmények szórása sem tér el jelentősen ezekétől. A német, a francia és az orosz nyelven tanulók átlaga a felsorolás mentén csökken, a legalacsonyabb átlag valamivel több, mint 10%-kal kisebb, mint a magyarul tanulóké. Mivel ez utóbbi nyelveken tanulók teljesítményének szórása esetenként nagymértékben különbözik az átlagostól, ismét célszerű a variációs együtthatók alapján összehasonlítani az adatokat. Ezekből derül ki, hogy a német és az orosz nyelven biológiát tanulók átlagos tudása a leggyengébb. (Természetesen – mint már említettük – ennél az összehasonlításnál figyelembe kell azt is vennünk, hogy bizonyos csoportokban a tanulólétszám elég alacsony ahhoz, hogy az eredmények objektivitása megkérdője-lezhető lehessen.)

Más oldalról vizsgálva a tanulók tudását, a kis létszámból adódó problémát ki tudjuk küszöbölni. Ha az egyes feladattípusok megoldási eredményességét hasonlítjuk össze, akkor az adatok hasonlóságából vagy különbözőségéből már a csoport létszámától függetlenül következtetéseket is levonhatunk. Az adatok változási tendenciájának megállapításához nem szükséges mind a két feladatlap-változat összes feladatcso-portját összehasonlítani. Elegendő, ha csak az egyik változathoz vizsgáljuk a különböz-ő feladattípusú feladatcsoportok megoldási eredményességét. Szűrőpróbaként az A változat sejtbiológiával foglalkozó feladatait választottuk. Az ezeken a feladatokon el-ért eredményeket tüntettük fel az *V. táblázatban*. (A számok az adott feladatcsoport helyes megoldásának átlagát mutatják százalékban kifejezve.)

Ebből az adathalmazból sem sikerül eredeti problémánk szempontjából új összefü-géseket megállapítani. A különböző nyelveken tanulók átlagai ugyanis szinte vala-mennyi feladattípusnál ugyanolyan sorrendben csökkennek, mint ahogy azt a *IV. táb-lázatban* között adatoknál tapasztaltuk, így ezek az adatok csak megerősítik mindazt, amit némi fenntartással az előzőekben állítottunk.

Összehasonlítottuk még a különböző nyelven tanulóknál az egyes feladatok megol-dását is. Sem a fogalmak felismerését, meghatározását, sem a folyamatok, összefü-gések ismeretét firtató feladatoknál új, vagy más eredményre nem jutottunk, mint az eddigiekben.

Felvetődhet a kérdés, hogy vajon magától a nyelvtől, vagy valami mástól alakult így a nyelvek közötti sorrend. A probléma megoldásához már az egyes iskolákban folyó biológia-oktatás hatékonyságát kellett vizsgálnunk. Először nézzük meg – példaként kiragadva a jobbak közül – az olaszul tanító két iskola tanulóinak eredményét. Az egyik iskola magyarul tanulóinak átlagteljesítménye 46,5%, olaszul tanulóinak 58,1%.

A másik iskola magyarul tanulói 57,9%-ot, az olaszul tanulók 48,6%-ot értek el. Mielőtt messzemenő következtetést vonnánk le ezekből az adatpárokból, nézzük meg egy másik csoport, a gyengébben szereplők közül a németül tanulók adatait is. Ebbe a csoportba négy iskola tanulóit sorolhatók. Két iskolában a magyarul tanulók átlaga a jobb, kettőben a németül tanulóké. Ennyi már elegendő ahhoz, hogy megállapítsuk: a teljes feladatlapok megoldásának eredményessége tükrében az idegen nyelven tanulók teljesítménye nem attól függ, hogy milyen nyelven tanulják a biológiát, hanem attól, hogy milyen a biológiatanáruk.

Összefoglalva: a kéttannyelvű iskolákban folyó biológiaoktatás hatékonyságát vizsgálva megállapíthatjuk, hogy azok, akiket érdekel a biológia és/vagy biológia fakultatív foglalkozásokon is részt vesznek, ha jó a biológiatanáruk – függetlenül attól, hogy magyarul, vagy valamelyik idegen nyelven tanulták a tárgyat – egyforma eséllyel indulhatnak a biológia felvételi vizsgákon. Akiknek nincs ilyen ambíciójuk, azok is elérhetik a középfokú biológiai műveltség átlagos szintjét, bármelyik osztályba is járnak.

I. táblázat

	A változat	B változat	összesen
magyar	269	260	529
angol	110	101	211
francia	33	35	68
német	74	67	141
olasz	40	40	80
orosz	61	61	122
összesen	587	564	1151

II. táblázat

	sejtbológia	önfenntartás
egyszerű választás	7	10
egyszerű hibakutatás	6	8
négyféle asszociáció	10	10
mennyiségi összehasonlítás	7	5
relációanalízis	10	7
összesen	40	40

III. táblázat

	A feladatlap			B feladatlap		
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s
magyar nyelv	269	55,7	14,1	260	55,0	13,7
idegen nyelv	318	51,8	15,6	304	51,9	13,1

IV. táblázat

	A feladatlap			B feladatlap		
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s
angol	110	55,5	14,6	101	56,3	13,0
francia	33	49,8	14,8	35	48,8	9,7
német	74	52,4	17,8	67	50,6	14,2
olasz	40	53,5	13,1	40	54,7	11,0
orosz	61	44,3	13,8	61	46,0	12,4

V. táblázat

	magyar	angol	francia	német	olasz	orosz
egyszerű választás	73,9	70,6	75,3	65,6	72,5	57,1
egyszerű hibakutatás	45,9	47,3	45,5	43,9	46,2	36,3
négyféle asszociáció	62,6	56,9	56,1	53,8	58,0	47,0
menyiségi összehasonlítás	46,5	55,8	54,1	47,3	47,9	41,0
relációanalízis	48,3	49,8	42,7	48,9	48,5	36,2

Biológiai Feladatlap

A. változat

Név:

Iskola:

Osztály:

Egyszerű választás

1. Mi az ozmózis?

- 1/ a kolloid oldatok kicsapódása
- 2/ a hidrátburok kialakulásának folyamata
- 3/ két anyag részecskéinek szabad elkeveredése
- 4/ a víz vándorlása a féligáteresztő hártán keresztül
- 5/ az oldószer kis molekuláinak vándorlása hig oldatba, olyan hártán keresztül, mely az oldott nagyobb molekulákat nem engedi át

2. Mit jelent a sejtek anyagfelépítő folyamata?

- 1/ az anyagfelvételi folyamatok összességét
- 2/ az anyagátalakítási folyamatok összességét
- 3/ a sejt anyagcsere-építő jellegű folyamatainak összességét
- 4/ az anyagleadási folyamat összességét
- 5/ a sejt anyagcsere-bontó jellegű folyamatainak összességét

3. Mi a citromsavciklus lényege?

- 1/ az acetyl-KoA-molekula kialakulása
- 2/ a makromolekulákból képződött acetyl-csoportok lebomlása vízre és szén-dioxidra
- 3/ a makromolekulákból képződött acetyl-csoportok lebomlása szén-dioxidra és hidrogénre
- 4/ a makromolekulákból képződött acetyl-csoportok lebomlása szén-dioxidra
- 5/ a makromolekulákból képződött acetyl-csoportok hidrogéntartalmának vízmolekulává alakulása, amelynek során ATP-molekulák jönnek létre

4. Melyik a helyes sorrend?

- 1/ glükolízis, citromsavciklus, terminális oxidáció
- 2/ glükolízis, terminális oxidáció, citromsavciklus
- 3/ citromsavciklus, glükolízis, terminális oxidáció
- 4/ citromsavciklus, terminális oxidáció, glükolízis
- 5/ terminális oxidáció, citromsavciklus, glükolízis

5. Melyek heterotrófok?

- 1/ minden élőlény
- 2/ minden állat és ember
- 3/ csak az ember
- 4/ a fotoszintetizálók
- 5/ az állatok, az ember, a gombák és a legtöbb baktérium

6. Mi a jellemző az endoplazmatikus membránra?

- 1/ szénhidrátból és fehérjéből áll
- 2/ üreges, csöves lemezrendszer, melyen riboszómák vannak
- 3/ 5-10 mm vastag membrán alkotja
- 4/ csak fehérjéből áll
- 5/ a fehérjék sejtéből való kiválasztását készíti elő

7. Mi az endocitózis?

- 1/ a sejt kiválasztó folyamata
- 2/ szilárd részecskék felvétele a sejtbe
- 3/ folyadékcsseppek felvétele a sejtbe
- 4/ kolloid méretű részecskék kiküszöbölése a sejtéből
- 5/ kolloid méretű részecskék bekebelezése a sejtbe

Egyszerű hibakutatás

8.
 - 1/ a terminális oxidációba hidrogénionok és elektronok lépnek be
 - 2/ az elektronok elektronszállító rendszerben adódnak tovább, miközben ADP-molekulák képződnek ATP-ből

3/ az elektronok végül a légzésből származó oxigénmolekulákra kerülnek

4/ a folyamatban a végső elektronfelvevő molekulák redukálódnak

5/ a citromsavciklusból származó hidrogénionok a végső elektronfelvevővel vízzé alakulnak

9.

1/ a fehérjeszintézisben részt vevő aminosavakat tRNS-molekulák hozzák aktív állapotba

2/ az aktivált aminosavak szállító RNS-molekulákhoz kapcsolódnak

3/ minden aminosavnak külön-külön szállító RNS-molekulája van

4/ a fehérjeszintézis színhelye a riboszóma, amely rRNS-t tartalmaz

5/ a fehérjeszintézisben az aminosavak beépülésének sorrendjét a sejtmag DNS-molekuláján képződő és riboszómákra kerülő mRNS-molekulák határozzák meg

10.

1/ a fehérjék aminosavsorrendje a térszerkezet meghatározója

2/ a fehérjék aminosavsorrendje a működés kialakítója

3/ a fehérjék aminosavsorrendjét a DNS határozza meg

4/ a DNS-molekulában négyféle nukleotid van

5/ minden nukleotid külön jel a kódrendszerben

11.

1/ a sejt anyagainak nagy része aktív transzporttal kerül a sejtbe

2/ az aktív transzport irányát nem a koncentráció-különbség határozza meg

3/ az aktív transzport a sejt környezetében lévő anyagok összességére jön létre

4/ az aktív transzport legtöbbször a magasabb koncentrációjú hely felé irányul

5/ a sejt anyagfelvételében szerepe van a passzív transzportnak is

12.

1/ a mitokondriumok nemcsak az állati sejtekben találhatóak meg

2/ a mitokondriumok a felépítő anyagcsere színhelyei

3/ a mitokondriumokban sok az ATP-molekula

4/ a mitokondriumokban megy végbe a citromsavciklus

5/ a mitokondriumokban megy végbe a terminális oxidáció

13.

1/ a sejtmembrán alapja lipidmolekulákból álló kettős réteg

2/ a lipidmolekulák neutrális zsírok

3/ a membrán belseje hidrofób rész

4/ a membrán belseje hidrofil rész

5/ a membránok felépítésében fehérjék és szénhidrátok is részt vesznek

Négyféle asszociáció

1/ a biológiai oxidáció

2/ az erjedés

3/ mindkettő

4/ egyik sem

14. anyagfelépítő folyamat

15. nagy mennyiségű ATP-molekula keletkezésével jár

16. az autotróf élőlényekre jellemző

17. mindig oxigén jelenlétében megy végbe

18. hatásfoka gyenge

19. az anyagcsere része

20. oxigénmentes környezetben megy végbe

21. anyaglebontó folyamat

22. végterméke mindig szén-dioxid és víz

23. heterotróf szervezetekre jellemző

Mennyiségi összehasonlítás

24. a/ az adeninmolekula mérete

b/ a fruktóz molekulatömege

25. a/ a ribózmolekula oxigéntartalma

b/ a dezoxiribózmolekula oxigéntartalma

26. a/ a guaninmolekula mérete

b/ az adeninmolekula mérete

27. a/ a lebomlás mértéke erjedés esetén

b/ a lebomlás mértéke biológiai oxidáció esetén

28. a/ az ADP energiatartalma

b/ az ATP energiatartalma

29. a/ a tRNS különböző típusainak száma

b/ az mRNS különböző típusainak száma

30. a/ a működő gének száma

b/ az mRNS molekulatípusok száma

Relációanalízis

31. A DNS-molekulában az adenin és a timin mennyisége azonos, mert az adenin és a

timin egymással szemben álló bázis.

32. A fehérjék igen érzékenyek a különböző külső hatásokra, mert a fehérjék csak optimális körülmények között képesek hatékony működésre.

33. A víz a kémiai reakciókban nemcsak közeg, hanem reakcióanyag is, mert a víz számos biokémiai folyamat kiinduló vagy végtermékei között fordul elő.

34. Az RNS-molekulában sohasem alakulnak ki bázispárok, mert az RNS egysoros nukleotidlánc.

35. A karotinoidok színesek, mert a karotinoidok nagy számú konjugált kettős kötést tartalmaznak.

36. A DNS-molekulában sohasem fordul elő uracil, mert az uracil nagyobb térfogatú, mint az adenin.

37. A fehérjék és a nukleinsavak azonos kémiai elemekből épülnek fel, mert a fehérjék és a nukleinsavak egyaránt összetett vegyületek.

38. A foszfatidok zsírsavrésze vízdoldékony, mert a foszfatidok zsírsavaiban nitrogéntartalmú szénlánc található, ami kifejezetten poláros rész.

39. A citozin pirinbázis, mert a citozin a timinhez és az adeninhez hasonló méretű vegyület.

40. Az aminosav sorrend nem jellemző a fehérjékre, mert minden fehérjét ugyanaz a húszféle aminosav épít fel.

Egyszerű választás

41. Mi az emésztés?

1/ a makromolekulák diffúzióra alkalmas alkotórészeikre való bontása

2/ a makromolekulák lebomlása energiafel szabadulás kíséretében

3/ a makromolekulák kisebb alkotórészekre való bontása enzimatis reakciókkal

4/ a makromolekulák kisebb alkotórészekre való bontása energiafelszabadítás kíséretében

5/ energiafelszabadító folyamat

42. Mi a gyökérszőr?

1/ a gyökérsüveg leváló sejtje

2/ osztódószöveti sejtek csoportja

3/ bőrszöveti sejtek tönkrement alakja

4/ primitív szállítószövet

5/ bőrszöveti sejtek citoplazmatikus nyúlványa

43. Miért áramlik a levegő a tüdőbe belégzéskor?

1/ mert nagyobb a levegő nyomása a tüdőben, mint a légterben

2/ mert kisebb a levegő nyomása a tüdőben, mint a légterben

3/ mert a légzőizmok elernyednek

4/ mert a tüdőben kilégzés után nincs levegő

5/ mert a mellkas térfogata csökken

44. Melyek tüdejének belső felülete a legnagyobb a testfelülethez képest?

1/ a kételtűeké

2/ a hullőké

3/ a madaraké és a hullőké

4/ az emlősöké és a hullőké

5/ a madaraké és az emlősöké

45. Hová jut a vér az emlősök szívének bal kamrájából?

1/ a tüdőbe

2/ a testbe

3/ a tüdőartériába

4/ a tüdővénába

5/ az aortába

46. Mi szállítja az anyagokat a gyűrűsférgekben?

1/ a bélcsontra

2/ a béledényrendszer

3/ a testfolyadék

4/ a zárt keringési rendszer

5/ a nyílt keringési rendszer

47. Mi a gerincesek szűrlete?

1/ a fehérjementes vér

2/ fehérjementes vérplazma

3/ fibrinmentes vérplazma

4/ vízben oldott bomlástermékek oldata

5/ azonos a vérplazmával

48. Mi végzi az anyagok visszaszívását a rovarok szűrletéből?

1/ a Malpighi-edények csillós tölcésére

2/ a középbel vagy az utóbél

3/ a Malpighi-edények elvezető csatornái

4/ a lángsejt

5/ a rovarokban nincs visszaszívás

49. Mi az izomláz?

1/ az izom kifáradása

2/ az izomban felhalmozódott tejsav hatása

3/ fertőzés miatti fájdalom

4/ a túlterhelt inak sortjai elszakadtak

5/ megsérültek az idegvégződések

50. Mi az Izeltlábúak vedlése?

1/ az állat fejlődésének befejeződése

2/ az állat növekedése

- 3/ a túlságosan nagyra nőtt kitinváz levetése
- 4/ a növekedésre képtelen kitinváz levetése
- 5/ a kültakaró tönkremegy, amelyet az állat ledob

Egyszerű hibakutatás

51.

- 1/ a csalánozók ürbelébe a tapogatók keltetve vízmozgással kerül a táplálék
- 2/ a csalánozók csalánsejtjei megbénítják a zsákmányt
- 3/ az emésztés a ürbelet határoló sejtekben megy végbe
- 4/ a csalánozók emésztése átmenetet képez a többsajtú állatok sejten kívüli emésztése felé
- 5/ a csalánozók ragadozó állatok

52.

- 1/ a gyökérsüveg külső sejtjei elnyálkásodva síkossá teszik a gyökér környezetét
- 2/ a gyökerek a gyökérsüveg sejtjeinek elnyálkásodása miatt könnyen hatolnak a talajba
- 3/ a gyökérsüveg leszakadt sejtjei helyett újak alakulnak ki
- 4/ a gyökércsúcsban található osztódószövet pótolja a leszakadt gyökérsüvegsejteket
- 5/ a gyökércsúcs osztódószövege csak a gyökérsüveg sejtjeit pótolja, más működése nincs

53.

- 1/ a légcsőrendszer csövei a kültakaró betüremkedései
- 2/ a légcsövek a toron nyílnak
- 3/ a légcsövek hálózata elágazva szinte a sejtekig vezet
- 4/ a gázcsere a sejtek felületén megy végbe
- 5/ a levegőt a tor és a potroh mozgásai mozgatják

54.

- 1/ a szállítónyalábok a növény minden részében megtalálhatók
- 2/ a szállítónyalábok a gyökérben a megnyúlási zónától kezdve alakultak ki
- 3/ a gyökér szállítónyalábjai a központi hengerben helyezkednek el
- 4/ a szárban is folytatódnak a szállítónyalábok
- 5/ a gyökér nyalábjai vagy fa- vagy hancsrészekből állnak, a szárban a nyalábok mind a kétféle részt tartalmazzák

55.

- 1/ az egyszikűekben a szállítónyalábok osztódószövetet is tartalmaznak
- 2/ a fatermetű növényekben a szállítónyalábokból később fatest és hancstest alakul ki
- 3/ a fatest a törzs belsejében található
- 4/ a hancstest a törzs külső része
- 5/ a fatest és a hancstest között van a kambiumgyűrű

56.

- 1/ a szállítószövet farészre és hancsrészre különül
- 2/ a farészben szállítódnak a víz és az ionok
- 3/ a hancsrészben szállítódik a kész szerves anyag
- 4/ a farész elemei a rostacsövek, amelyekben megvan a sejtplazma
- 5/ a szállítószövet elemei szállítónyalábokat alkotnak

57.

- 1/ verejtékezés során sok vizet veszítünk
- 2/ a verejtékezés nagy mértékben csökkenti a szervezet ozmotikus koncentrációját
- 3/ a verejtékezés szomjúságérzetet kelt
- 4/ a szomjúságérzet vízfelvételere készítet
- 5/ a vízfelvétellel helyreáll a szervezetben a szükséges mértékű víztérfogat

58.

- 1/ a citoplazmaáramlás nemcsak a növényi sejtekre jellemző
- 2/ az amöboid mozgás növényekre és állatokra egyaránt jellemző
- 3/ az amöboid mozgáshoz nem kell aljzat
- 4/ az amöboid mozgás az emberben is előfordul
- 5/ az emberben a fehérvérsejtek egy része mozog amöboid módon

Négyféle asszociáció

- 1/ a hámszövetek
- 2/ a kötőszövetek
- 3/ mindkettő
- 4/ egyik sem

59. vérerek vannak benne

60. csak sejtek közötti állományból áll

61. sejtek közötti állományból és sejtekből áll

62. csak sejtekből áll

63. a növényekben is kialakul

64. közéjük tartozik a mirigyszövet

65. közéjük tartozik a vér

66. idegek vannak benne
 67. hézagöltő jellegű szövet
 68. működése védelem, váladéktermelés
 stb.

Mennyiségi összehasonlítás

69. a/ a gyomornedv pH-értéke
 b/ a nyál pH-értéke
 70. a/ a hüllők vércőreinek száma
 b/ az emlősök vércőreinek száma
 71. a/ az emberi kapilláris rendszerek egyesített keresztmetszete
 b/ az emberi vénás rendszer egyesített keresztmetszete
 72. a/ a vizelet mennyisége
 b/ a szűret mennyisége
 73. a/ a vesén átfolyó vér mennyisége naponta
 b/ a szűret mennyisége naponta

Relációanalízis

74. Egy só ionjai mindenképpen azonos mennyiségben szívódnak fel a növénybe, mert a sók csak a felszívódás után a növényben disszociálnak ionjaikra.

75. A szivacsok endocitózissal veszik fel táplálékukat, mert a szivacsoknak galléros-ostoros sejtjeik vannak.

76. A gyökérszőrkök kisebbek, mint a hajszálgyökerek, mert a gyökérszőrkök a gyökér bőrszöveti sejtjeinek nyúlványai, a hajszálgyökerek pedig a legvékonyabb gyökereket jelentik.

77. Az ízeltlábúak mindannyian légcsőrendszerral lélegeznek, mert minden ízeltlábú a szárazföldön él.

78. A törzsben kívül van a fatest, mert a fatest szállítja a vizet és vízben oldott ionokat.

79. A csecsemőmirigy nyiroksejtjei a sejthez kötődő immunitást alakítják ki, mert ezek a nyiroksejtek nem termelnek ellenanyagokat, hanem közvetlenül vesznek részt az immunogének (antigének) elpusztításában.

80. A csontszövet szilárdabb, mint a leg többféle porcszövet, mert a csontszövetben nincsenek sejtek.

BIOLÓGIAI FELADATLAP

B. változat

Név:

Iskola:
 Osztály:

Egyszerű választás

1. Mi az ozmózis nyomás?

- 1/ a kolloid rendszerek koagulációja következtében kialakuló nyomás
 2/ a kolloidok hatása a vízre
 3/ a kolloidok víztasztó hatása
 4/ az a nyomás, amellyel az oldószer félig-áteresztő hártán való átáramlása megakadályozható
 5/ a részecskék hőmérsékletemelkedés okozta növekvő nyomása

2. Mi az anyagcsere?

- 1/ a sejt anyagfelvételi folyamatainak összessége
 2/ a sejt anyagleadó folyamatainak összessége
 3/ a sejt energiaforgalmának összessége
 4/ a sejt anyagfelvételi és anyagleadási folyamatainak összessége
 5/ a sejtben végbemenő energiaáramlás, anyagforgalom és információáramlás

3. Mi a glükólízis?

- 1/ a glükóz lebontásának folyamata
 2/ a glükóz lebontása etanolig
 3/ a glükóz lebontása tejsavig
 4/ a glükóz lebontása vízre és szén-dioxidra
 5/ a glükóz lebontása a pirosszőlősavig

4. Mi a terminális oxidáció lényege?

- 1/ az acetyl-KoA-molekulák kialakulása
 2/ a makromolekulákból képződött acetyl-csoportok lebomlása vízre és szén-dioxidra
 3/ a makromolekulákból képződött acetyl-csoportok lebomlása szén-dioxidra és hidrogénre
 4/ a makromolekulákból képződött acetyl-csoportok lebomlása szén-dioxid-molekulákra
 5/ a makromolekulákból képződött acetyl-csoportok vízmolekulákká alakulása, melynek során ATP-molekulák jönnek létre

5. Melyik sorrend felel meg a szén-dioxid redukciós ciklusában végbemenő folyamatnak?

- 1/ pentóz-difoszfát, glicerinsav-foszfát, gliceraldehid-foszfát, pentóz-foszfát
 2/ pentóz-difoszfát, gliceraldehid-foszfát, glicerinsav-foszfát, pentóz-foszfát
 3/ pentóz-difoszfát, pentóz-foszfát, gliceraldehid-foszfát, glicerinsav-foszfát

4/ pentóz-difoszfát, pentóz-foszfát, glicerin-sav-foszfát, glicerinaldehid-foszfát

5/ pentózfoszfát, pentóz-difoszfát, glicerinaldehid-foszfát, glicérsav-foszfát

6. Melyek autotrófok?

1/ minden növény

2/ csak a zöld növények

3/ csak a fotoszintetizálók

4/ csak a kemoszintetizálók

5/ a foto- és a kemoszintetizálók

7. Melyik sejtalkotó működése a biológiai oxidáció nagyobb része?

1/ endoplazmatikus membrán

2/ Golgi-membrán

3/ színtest

4/ sejtmag

5/ mitokondrium

Egyszerű hibakutatás

8.

1/ A szén, a hidrogén, az oxigén és a nitrogén nagy mennyiségben szükséges az élőlények számára.

2/ A szén négy erős kovalens kötést tud kialakítani.

3/ A hidrogén oxidációja a legtöbb élőlény számára az energiatermelő folyamat alapja.

4/ A szerves anyagok felépítésében fontos még a foszfor és a kén is.

5/ Néhány elem, mint pl. a szilícium vagy a fluor egyáltalán nem fordul elő élő sejtben.

9.

1/ A fotoszintézis első szakasza a fényenergia megkötése és kémiai energiává alakítása.

2/ A fotoszintézis első szakaszában szabadul fel a molekuláris oxigén.

3/ A fotoszintézis második szakaszában van a szén-dioxid megkötése, oxidációja, szerves molekulákba építése.

4/ A fotolízis fényhez kötött.

5/ A fotoszintézis a legnagyobb mennyiségű terméket produkálja a biológiai anyagképző folyamatok között.

10.

1/ A sejtmagot sejtmembrán határolja.

2/ A sejtmembránon pórusok vannak.

3/ A sejtmembránon keresztül bonyolódik le a sejtmag és a sejt plazma közötti anyagforgalom.

4/ Az eukarioták sejtmembránjában fehérje és foszfatid van.

5/ A prokariotáknak is van sejtmembránjuk.

11.

1/ A sejtmembránok fehérjei a membránba különböző mértékben beüllyedve helyezkednek el.

2/ Egyes membránfehérjék teljesen át is érhetik a membránt.

3/ A sejtmembrán hidrofób része mindig a membrán belsejében van.

4/ A sejtmembrán felszínét a poláros fehérjék rétege alkotja.

5/ A sejtmembrán lipidjei foszfatidok.

12.

1/ A mitokondriumok belső szerkezete a belső membrán betüremkedéseiből alakul ki.

2/ A mitokondriumok belsején folyékony plazmaállomány van.

3/ A plazmaállományban meggy végbe és glükolízis.

4/ A plazmaállományban vannak a citromsavciklus enzimejei.

5/ A belső membránon vannak a terminális oxidáció enzimejei és az ATP-szintézist végző enzimek.

13.

1/ A citromsavciklus a mitokondriumok plazmaállományában játszódik le.

2/ A terminális oxidáció a mitokondriumok külső membránjához kapcsolódik.

3/ A glükolízisből származó protonokat a belső membrán csak időnként, fehérjemolekulák általa csatornákon át engedi a plazmaállományba.

4/ A lebontások során keletkező ATP-molekulák 90%-a a mitokondriumokban képződik.

5/ A mitokondriumok a sejt energiatermelő központjai.

Négyféle asszociáció

1/ a sejt anyagfelépítő folyamatai

2/ a sejt anyaglebontó folyamatai

3/ mindkettő

4/ egyik sem

14. az anyagcsere része

15. energiabeépítést jelent

16. folyamataiban fontos az ATP-molekula

17. elektronleadás jellemzi folyamatait

18. energifelszabadítást jelent

19. folyamatai elektronfelvétellel járnak

20. változásai nem érintik az élőlények rak-tározott energiamennyiségét

21. egyszerűbb vegyületek

22. oxidációs folyamat a lényege

23. redukciós folyamat a lényege

Mennyiségi összehasonlítás

24. a/ a foszfatidok zsírsavtartalma

b/ a neutrális zsírok zsírsavtartalma

25. a/ a guaninmolekula mérete

b/ a citozinmolekula mérete

26. a/ a foszfatidok glicerintartalma

b/ a neutrális zsírok glicerintartalma

27. a/ egységnyi anyagból felszabaduló energia mennyisége erjedés esetén
b/ egységnyi anyagból felszabaduló energia mennyisége biológiai oxidáció esetén

28. a/ az aminosavak különböző típusainak száma

b/ az mRNS különböző típusainak száma

29. a/ az édesvíz koncentrációja

b/ a sejt ozmótikus koncentrációja

30. a/ a sejt kromoszómaszáma mitózis előtt

b/ a sejt kromoszómaszáma mitózis után

Relációanalízis

31. A keményítő a fotoszintézis köztesterméke, mert a keményítőtől két szőlőcukor-molekula jöhet létre.

32. A nukleotidok összetett vegyületek, mert a nukleotidok pentózból, szerves bázisból és foszforsavból jönnek létre.

33. A foszfatidok lipidek, mert a foszfatidok észterszármazékok.

34. A víz nem jelent reakcióközeget, mert a víz megakadályozza a legtöbb anyag részecskéinek diffundálását.

35. Az ozmózis során csak a nagy molekulák vándorolnak, mert az ozmózis a féligáteresztő hátyán keresztül megy végbe.

36. A cellulóz molekulatömege milliós nagyságrendű, mert a cellulóz szőlőcukor-molekulákból épül fel.

37. A glikogén a cellulózhoz hasonló vegyület, mert a glikogénben nincsenek láncelágazások.

38. A fehérjék térszerkezete mindig egyenes, mert a fehérjékben az aminosavak sorban egymás után kapcsolódnak össze.

39. A víz minden molekula számára oldószer, mert a víz oldatban tartja az ionokat és a vízben oldódó szerves molekulákat is.

40. Ha a sejt sok vizet ad le, csökken a sejt ozmózis nyomása, mert az ozmózis nyomás függ a sejtben levő oldott anyagok mennyiségétől.

Egyszerű választás

41. Mi a gyökérsüveg?

1/ a növény osztódószövetének összessége a gyökérben

2/ a növény gyökércsúcsát védő sejtek rétege

3/ a gyökér csúcsa

4/ a gyökér gyökérszőrökkel borított része

5/ a gyökereknek az a része, ahol felszívják a gyökerek a tápanyagokat

42. Mi végzi az emésztést a szivacsokban?

1/ a csalánsejt

2/ az úrbél

3/ a galléros-ostoros sejt

4/ az ürbelet határoló sejt

5/ a vándorsejt

43. Melyek zsírban oldódó vitaminok?

1/ az A-, B-, C-, D-vitamin

2/ az A-, B-, D-, E-vitamin

3/ az A-, D-, E-, K-vitamin

4/ az A-, B-, C-, H-vitamin

5/ a B-, H-, C-vitamin

44. Hol vannak a növények gázcserenyílásai?

1/ a levél színén

2/ a levél fonákán

3/ a levél színén és fonákán, de a színén több

4/ a levél színén és fonákán, de a fonákán több

5/ a levél színén és fonákán egyenlő arányban

45. Mi szállítja a tápanyagokat a laposférgekben?

1/ a kétnyílású bélcatorna középbéli része

2/ az egynyílású bélcatorna középbéli része

3/ a testüreg folyadék

4/ a zárt keringési rendszer

5/ a nyílt keringési rendszer

46. Mi a pulzus?

1/ az artériák ritmikus működése

2/ az artériák rugalmas kitágulása és összehúzódása, amely a szív működés ritmusának megfelelően következik be

- 3/ a szív működésszáma
- 4/ az artériák összehúzódási hulláma
- 5/ az artériák rugalmas működése

47. Melyik jelenti a vér legnagyobb részét?

- 1/ a vérplazma fehérjei
- 2/ a vörösvérsejtek
- 3/ a fehérvérsejtek és a vérelemek
- 4/ a vérplazma víztartalma
- 5/ a vércukor

48. Mely állatok kiválasztószerve kezdődik nyitott tölcserrel?

- 1/ szivacsok
- 2/ csalánozók
- 3/ laposférgek
- 4/ gyűrűsférgek
- 5/ rovarok

49. Mi a kitin?

- 1/ szervesen
- 2/ poliszacharid
- 3/ lipid
- 4/ monoszacharid
- 5/ fehérje

50. Mi a bőrizmotómlő?

- 1/ megvastagodott hámréteg
- 2/ összehúzódásra képes hámszöveti réteg
- 3/ perisztaltikus mozgásra képes kültakaró
- 4/ a kültakaró hámrétege
- 5/ a kültakaró hámrétegével összenőtt simaizomszöveti rétegek

Egyszerű hibakutatás

51.

- 1/ A növények kedvező fejlődéséhez sokféle elem szükséges.
- 2/ A zöld növények az elemeket tartalmazó ionokat a talajból veszik fel.
- 3/ Az ionfelvétel mellett vizet is felvesznek a növények.
- 4/ Az ionfelvétel szerve a levél.
- 5/ A vízfelvétel szerve a gyökér.

52.

- 1/ A madarak légcsőve hörgőkre, majd kisebb hörgőcskékre ágazik szét.
- 2/ A gázcsere a legkisebb hörgőcskékhöz csatlakozó lég-hajszálcsövekben megy végbe.
- 3/ A madarakban a belégzett levegő egy része közvetlenül az alsó hátsó légzsákokba jut.

4/ Ez a levegő kiáramlás közben vesz részt a gázcsereben.

5/ A légzsákok levegőtartalma az emlősökhöz viszonyítva növeli a madár fajsúlyát.

53.

1/ A növények sejtlégzése folyamatos működés.

2/ A növények gázcsereje folyamatos működés.

3/ A növények fotoszintézise folyamatos működés.

4/ A növények sejtlégzését befolyásolja a hőmérséklet.

5/ A növények sejtlégzését befolyásolja a növények víztartalma is.

54.

1/ Az egysejtű élőlények mindegyike közvetlen kapcsolatban áll környezetével.

2/ A többsejtűek sejteinek csak egy része áll közvetlen kapcsolatban a környezettel.

3/ A többsejtűekben a külső környezettől távoli sejtekbe az anyagszállítás juttatja el a tápanyagokat.

4/ Az anyagszállítás teremti meg a belső szervek kapcsolatát is.

5/ Minden többsejtű állatnak van anyagszállító szerv-rendszere.

55.

1/ A levél sejtei a vízpárologtatás miatt nagy ozmotikus nyomásra tesznek szert.

2/ A nagy ozmotikus nyomás miatt a levélsejtek a környező sejtekből vizet vesznek fel.

3/ Így egyre távolabbi helyekről indul a víz diffundálása a levél felé.

4/ A szívóhatás eléri a rostacsöveket és megindítja bennük a víz felfelé áramlását.

5/ A víz összefüggő áramlását a kohéziós erő segíti.

56.

1/ A szövetek közötti folyadék a vérplazmából származik.

2/ A szövetek közötti folyadék lényegében fehérjementes vér.

3/ A szövetek közötti folyadék egy része nyirok formájában a nyirokerekbe kerül.

4/ A nyirok a szervezet belső védekezésében fontos.

5/ A nyirokerek a szövetek közötti résekben vakon kezdődnek.

57.

1/ Ha az érrendszer valahol megsérül, akkor a sérült érszakasz kissé összehúzódik, és az

mérsékli a vér kifolyását.

2/ Nagyobb sérülés esetén a vérelemzék az érfalhoz tapadnak, vérrög keletkezik, ami bezárhatja a sérült érfalat.

3/ Ennél is nagyobb sebekben véralvadás megy végbe.

4/ A véralvadás során a fibrinből fibrinogén lesz, ami kicsapódik a vérből.

5/ A fibrinrácszatban fennakadnak a sejtsejtek, ez a vérlépcsény, ami vérsavót présel ki magából.

58.

1/ A csillók és az ostorok alapi teste a sejtmembránon belül citoplazmában van.

2/ A csillók és az ostorok membránnal borított belsejében 9 pár külső és 2 belső csövecskéből álló köteg van.

3/ A belső csövecskék ATP hatására összehúzódnak, a külsők valószínűleg az összehúzódnak ingerületét vezetik.

4/ Az összehúzódnak készítő inger az alapi testből ered.

5/ A csillós és az ostoros mozgás mechanizmusa lényegében azonos.

Négyféle asszociáció

- 1/ a simaizomszövet
- 2/ a harántcsíktal izomszövet
- 3/ mindkettő
- 4/ egyik sem

59. valódi sejtek építik fel

60. sejtjei elágaznak

61. gyorsan, nagy erővel képes összehúzódnak

62. sejtjei hálózatot alkotnak

63. izomrostokból áll, amelyek sok ezer sejtből jöttek létre

64. aktint és miozint tartalmaz

65. lassú, kitaró működésre alkalmas, gyors működésre nem

66. erek és idegek állnak vele kapcsolatban

67. perisztaltikus mozgást hoz létre

68. elkülönült izmok alkotásában vesz részt

Mennyiségi összehasonlítás

69. a/ a nyál pH-értéke
b/ a hasnyál pH-értéke
70. a/ az ember percenkénti légzésszáma nyugalomban
b/ az ember percenkénti pulzusszáma nyugalomban
71. a/a hüvelyk szívüregeinek száma
b/az emlősök szívüregeinek száma

72. a/ az emberi artériás rendszer összköszmettszete
b/ az emberi kapilláris rendszerek összköszmettszete

73. a/ a vesékből kiürített víz mennyisége az emberben naponta
b/ a vese kanyarulatok csatornáiban visszazivott víz mennyisége az emberben naponta

Relációanalízis

74. A vastagbél nem termel semmiféle váladékot, mert a vastagbélben nincs emésztés és felszívódás.

75. A hasnyál a vékonybélben hat, mert a hasnyálmirigy kivezető csöve a vékonybélbe vezet, és az enzimek itt aktiválódnak.

76. Az emésztés energiatermelő folyamat, mert az emésztés során a makromolekulák kisebb alkotórészeikre esnek szét.

77. A tüdő passzívan vesz részt az ember belégzésében, mert a tüdőnek nincs saját izomzata.

78. A szerves anyagok a növényben csak lefelé szállítódnak, mert a víz és a vízben oldott ionok szállítódnak felfelé.

79. A vér sejtsejtek tömegét nagy részt a vörösvérsejtek jelentik mert csak a vörösvérsejtekben van hemoglobin.

80. Az izomfonalak vastagabbak, mint az izomfehérjék, mert az izomfonalakat az izomsejtek építik fel.

Az A. feladatlap megoldókulcsa

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	E	C	C	A	E	B	E	B	A
1	E	C	B	B	D	A	C	A	B	C
2	B	C	A	C	A	A	C	B	B	B
3	C	A	A	A	D	A	C	D	E	E
4	D	C	E	B	E	E	D	B	B	B
5	D	C	E	B	B	A	D	B	C	B
6	D	B	A	D	A	B	C	B	A	B
7	C	A	B	A	E	B	A	E	D	A
8	C									

A B. feladatlap megoldókulcsa

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	D	E	E	E	A	E	E	E	C
1	E	D	C	B	C	A	C	B	B	A
2	D	A	B	A	B	A	C	B	B	B
3	C	E	A	B	E	D	B	E	D	D
4	D	B	E	C	D	B	B	D	D	B
5	E	D	E	C	E	D	B	D	C	A
6	D	B	D	B	C	A	C	A	B	B
7	B	C	B	B	E	A	D	A	D	B
8	C									