

**Érettségi vizsgatárgyak elemzése
2009–2012 tavaszi vizsgaidőszakok**

BIOLÓGIA

Csorba F. László

Budapest, 2014. március

Tartalom

Bevezetés	5
I. A vizsga szabályozási környezete	6
II. A vizsgafeladatok	9
II.1. Szakértői elégedettség	9
II.2. A feladatok szakmai tartalma	10
II.3. Szövegértés, tudománytörténet	15
II.4. Kérdésláncok versus atomizált itemek	17
II.5 Gyakorlatiasság versus diszciplínaorientáltság	19
III. Az érettségi vizsgák eredményei	21
III.1. Eredményesség vizsgaszintenként	21
III.2. A teljesítmények nemek és programtípus szerint	23
III.3. A tanulók munkarendje szerinti különbségek	29
IV. A választható természettudományos tárgyak megoszlása	33
V. Kitekintés: kapcsolat más vizsgatárgyakkal	35
Melléklet	37

Bevezetés

A kétszintű érettségi rendszer (2005) bevezetése óta 2012 őszéig biológiából 24 középszintű sor, 1920 itemnyi feladata vált nyilvánossá. Ezek elsődleges célja ugyan a mérés-értékelés volt, ám nyilvánvalóan erősen befolyásolták a tanítás és tanulás gyakorlatát is. A gyorsan változó tankönyvkínálat, a rendkívül sokféle kerettanterv és a változatos módon értelmezhető Nemzeti alaptanterv mellett, az érettségi vizsga lényegében változatlan, így a vizsgázók és a vizsgáztatók számára stabilnak minősülő követelményrendszere támpontot adott a tanítás gyakorlatában. Noha sok esetben maga a követelményrendszer sem volt egyértelmű a tudandó ismeretek mélységét illetően, a nagyszámú, szemléletében alapvetően egységes feladat kellően pontosította ezt. A javító tanárok és a vizsgázók egyaránt fordulhattak – és gyakran fordultak is – konkrét kérdéseikkel az Oktatási Hivatalhoz, és minden esetben gyors, megindokolt választ kaptak.

A vizsgarendszer első és legfontosabb eredményének a *biztonságérzet fenntartását* nevezhetjük. Az írásbeli eredmények eloszlása 2005 óta minden évben a normál görbéhez közelített, melyben alacsony arányt képviseltek az elégtelent jelentő pontszámok. A feladatok nehézsége tehát lehetővé tette a sikeres vizsgát a szerényebb képességűeknek, ugyanakkor módot adott (volna) a szelekcióra a továbbtanulás esetén is (amennyiben a felsőoktatási intézmény nem igényelte az emelt szintű vizsgát). Noha a szóbeli vizsgarész – más tárgyakhoz hasonlóan – nem mért az írásbelihez hasonló érvényességgel, a benne megjelenő elemek: a gyakorlati vizsgálat, a terepi munka és természetvédelmi megfigyelések értékelésének előírása, valamint a projektmunka lehetősége a képességek változatosabb körét jelenítette meg, mint az írásbeli, így érdekesebbé és talán méltányosabbá is tette a vizsga egészét. (Sajnos ezúttal nincs adatunk arról, hányan választották a projektmunkát, de személyes elbeszélések alapján sejthetjük, hogy kezdett terjedni.)

I. A vizsga szabályozási környezete

Az érettségi vizsga leírásában a vizsgált időszakban érdemi változás nem történt. Az 1/2012 I. 3. NEFMI-rendelet¹ a projektmunka választásának lehetőségét pontosította: a középszintű szóbeli vizsga részeként csak az választhatja, aki érettségi bizonyítvánnyal nem rendelkezik, és tanulói jogviszonyban van. Ez a módosítás a projektmunka írásos anyagával való esetleges visszaélés lehetőségét kívánta kizárni.

A középszintű feladatok összeállításának szakmai koncepciója sem változott érdemben. A cél: a természet és az ember közvetlenül is megfigyelhető kapcsolatait érintő tudás föltérképezése. Fontos kiemelni a szövegértésre és az ábrák értelmezésére vonatkozó feladatok folyamatos jelenlétét. A szövegek autentikusak voltak, ami jelezte kapcsolatukat a hétköznapi és a humán műveltség világával. Újságcikkek, hírportálokról származó idézetek, sőt irodalmi művek részletei is szerepeltek², továbbá felbukkantak tudománytörténeti szempontból fontos szerzők írásai is. A szövegek hossza meghatározó fontosságú, hiszen a 120 perces munkából nem vehet el túl sok időt az olvasás. A rövidítések és a lábjegyzetben adott értelmező szómagyarázatok is ezért születtek.

Mivel az *emelt szintű vizsgák fő célja* kezdettől a *korrekt szelekció*, a feladatkészítőkre fokozott nyomás nehezedik, hogy egyértelmű, jól javítható és szakmailag is megalapozott kérdéseket tegyenek fel. A biológia viharosan fejlődő tudomány, melyben sokszor nemcsak a kutatás frontvonalában álló problémákat ítélnék meg sokféleképpen és gyorsan változó módon, hanem a biztosnak tűnő, „klasszikus” ismereteket is. (A bél-

¹ Az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendelet, a nevelési-oktatási intézmények működéséről szóló 11/1994. (VI. 8.) MKM rendelet, valamint az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendelet módosításáról szóló 22/2009. (IV. 22.) OKM rendelet módosításáról.

² 2005 óta Madách Imre, Arany János, Giordano Bruno, Apollinaire és Fekete István szerepelt a szerzők között, de nyelvileg is igényes megfogalmazása miatt ide sorolhatjuk a David Attenboroughtól, Alfred Brehmtől és a Konrad Lorentztől származó idézeteket is.

nedvről például a mai biológiatanárok többsége azt tanulta, és azt is tanítja, hogy emésztőnedveket tartalmaz, az újabb orvosélettani vizsgálatok szerint ez nincs így. A „kétszikűek osztálya” a „klasszikus rendszertan”, és a vizsgakövetelmények szerint is alapvető rendszertani kategória, a modern kladisztika – molekuláris evolúciós rendszertan – képviselői szerint viszont heterogén csoport.)

Emelt szinten is fontos szerep jutott az ábra-, grafikon- és szövegértelmezésnek, továbbá felbukkantak kifejezetten tudománytörténeti vonatkozású problémaelemzések is. E feladattípusoknak nemcsak a mennyisége volt jelentős, hanem gyakran minőségileg is többet igényeltek a közép-szintű szövegek vagy ábrák értelmezésénél, új összefüggésekben igényelték a tudás elemeinek összekapcsolását.

Az egyértelmű javíthatóság szempontjából a legproblematicusabbnak a választható problémafeladat „esszéírási” része bizonyult. A vizsgázók által írandó esszé kezdetben gyakran kitöltötte a 20 pontos választható rész egészét, majd később csak néhány, a témához kapcsolódó (gyakran zárt végű) bevezető kérdés után következett. A vizsgált időszakban maga az esszéírás már csak 11–14 pontot tett ki.

A javítás-értékelés két fő célkitűzése az egyértelműség és a méltanyosság. Egyértelmű kérdésekre az útmutató egyértelmű válaszokat vár és fogad el. Állandó elemei közül a feladattípusok szempontjából lényegében megszűntek az igaz-hamis válaszok, a többszörös választás típusú feladatokra pedig 2010 után már mindig annyi pontot kaptak a vizsgázók, ahány helyes válasz adtak (1 item = 1 pont), ami egyenletesebbé és igazságosabbá tette a pontozást.

A nyílt végű kérdésekre sokszor – a feladatkészítők szándékának megfelelően – többféle helyes választ lehet adni. Erre a feladatkészítők az útmutató összeállítása során eleve gondoltak, a szaklektorok és a multiplikatív tanácskozás résztvevőinek javaslatai alapján pedig ezek gyakran kiegészültek, módosultak. Ha a kérdéskör több, a követelményrendszerben is szereplő területet érintett, és esetleg a szaktudomány képviselői által is

vitatott, eltérő következtetésre is lehetőséget adott (amint az például a „globális felmelegedés” vitája kapcsán fölmerült), akkor az útmutató sokféle lehetőséget sorolt fel, esetenként zárójellel jelezve a nem elvárható mértékű (tájékoztató jellegű) pontosításokat.

Az értékelés különleges problémája, ha a feladat és a követelményrendszer alapján várható válasz(ok) mellett olyan megoldás is elképzelhető, amely szaktudományos szempontból korrekt (sőt, esetleg pontosabb a „tankönyvi megoldásnál”), ám nem várható el. Nyilvánvaló, hogy az értékelés nem büntetheti pontvesztéssel a nagyobb tudású, ezért helyesen, de az átlagostól eltérő módon érvelő vizsgázót, de nem kerülhet hátrányba a követelményrendszer alapján gondolkodó sem. Ugyanakkor kerülendő az is, hogy a túlzottan megengedő értékelési útmutató alapján ne lehessen megkülönböztetni a felkészületlen vizsgázót a helyesen válaszolótól. Megoldást csak az értékelési útmutató gondos megfogalmazása adhat. Itt nem részletezzük, de arra is volt példa, hogy a javítási-értékelési útmutató két, egymásnak ellentmondó megoldást is elfogadott, ha saját állítását a vizsgázó jól indokolta. Ez egyben azt is jelzi, jelenti, hogy nemcsak a feleletalkotó, hanem a zárt végű kérdések esetében is ütközhetnek szakbiológiai, didaktikai, méréselméleti és jogi szempontok. Az útmutatónak arra kell törekednie, hogy ezek mindegyikének jól megfeleljen.

II. A vizsgafeladatok

II.1. Szakértői elégedettség

Mintegy a *Bevezetés* gondolatait folytatva, a biológia középszintű, írásbeli érettségi feladatsorai erényeit az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- A feladatok az ismeretfölidezés mellett sokféle kompetenciát (érvelés, struktúra-funkció kapcsolat fölismerése, halmazba rendezés) mozgósítottak.
- Fölhívták a figyelmet a szövegértés- és értelmezés fontosságára.
- A gyakorlati élethez, természet-, környezet- és egészségvédelemhez kötődő feladatokat is tartalmaztak.
- A vizsgált feladatsorokhoz tartozó javítási-értékelési útmutatók kellően nyitottak voltak a méltányolható válaszlehetőségek elfogadásakor.

Negatívumként említhető a környezettudatossággal és természetvédelemmel foglalkozó feladatoknak a téma fontosságához képest némileg alacsony aránya.

Az emelt szintű feladatsorok – a középszintűekhez hasonlóan – befolyásolták a biológia alapórák, és nyilván a középiskolai emelt szintű képzések tartalmát is. A középszintűnél magasabb átlageredmény és kisebb szórás azt jelzi, hogy a vizsgázók jól felkészült, céltudatos csoportja választotta e szintet. Az emelt szintű szóbelik sajátossága, hogy egy-egy témakör kifejtése mellett (A feladat) valamely probléma vagy szövegrészlet elemzését (B feladat) kívánta meg a vizsgázótól, azaz korántsem mozgató meg olyan változatos képességeket, mint a középszintű szóbeli vizsgák.

Az emelt szintű írásbeli vizsgák pozitívumai a következőkben foglalhatók össze:

- A választható problémafeladatokban a vizsgázó bizonyíthatta érvelési, esszéírási képességét, kötődve ezzel a magyar hagyományokhoz,

ugyanakkor képviselve az esszéírásban magas kultúrát képviselő angolszász tradíciókat is.

- A feladatok sokféle készséget és tudásterületet érintettek.
- Az ismeretfelidéző és az ismereteket mozgósító (kompetencia típusú) kérdések összhangban álltak, arányosak voltak.
- A multiplikátorok és a véleményt kérő szaktanárok, diákok sokszor részletekbe menő kérdései egyaránt segítették az értékelési útmutató pontosabbá tételét.

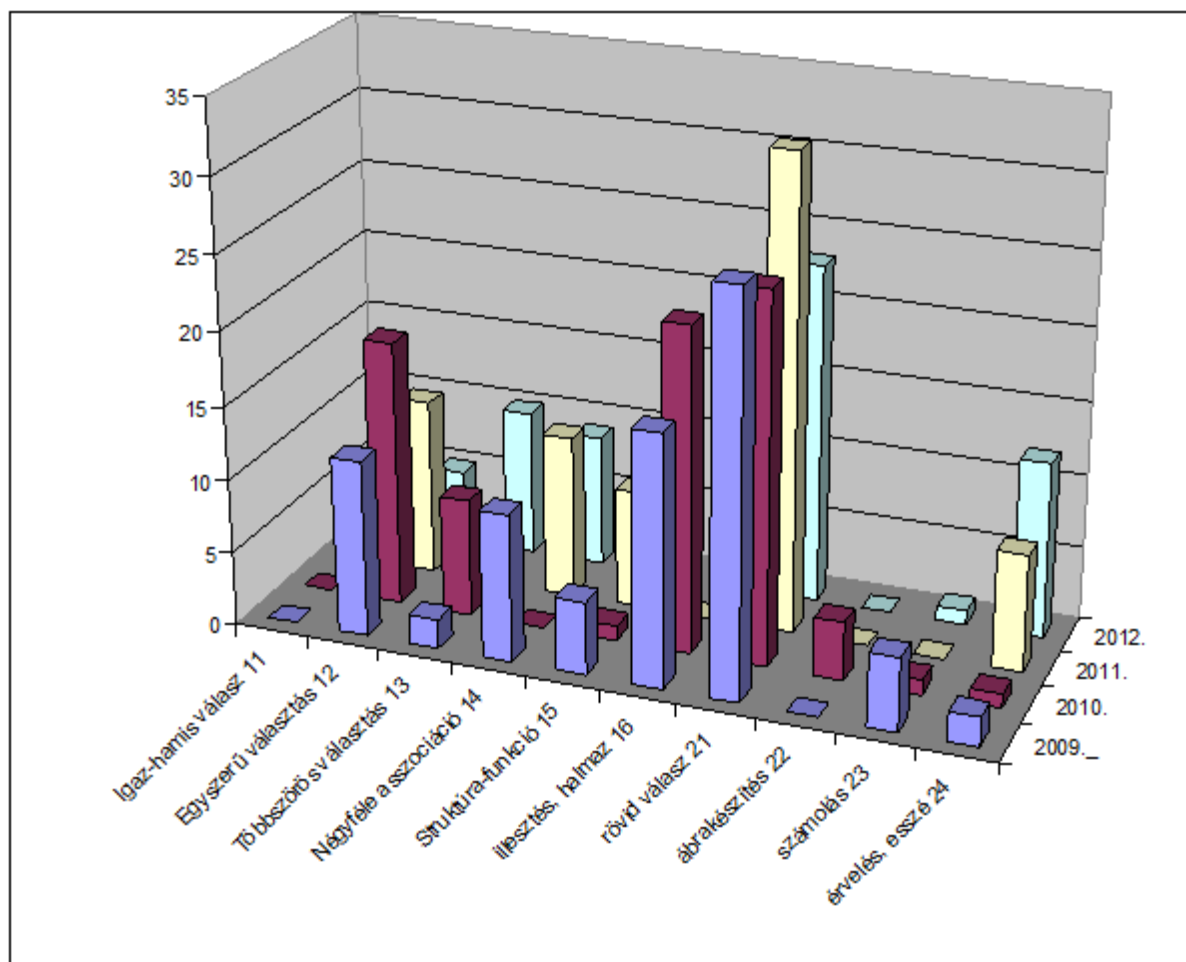
Az emelt szintű érettségi jelen formájának hiányossága a szóbeli vizsgák egyoldalúsága, amin a vizsgalírás módosításával lehetne változtatni. Fölmerülhet a szóbeli tételek hozzávetőleges tartalmának kiszivárgási lehetősége is, akár a vizsgázók friss emlékeit rögzítő elektronikus hálózat útján. Ezt a problémát az írásbeli tételsor rendszeres frissítésével, részleges vagy teljes nyilvánosságával, vagy más, a vizsgaleírást érintő döntéssel lehetne megoldani.

II.2. A feladatok szakmai tartalma

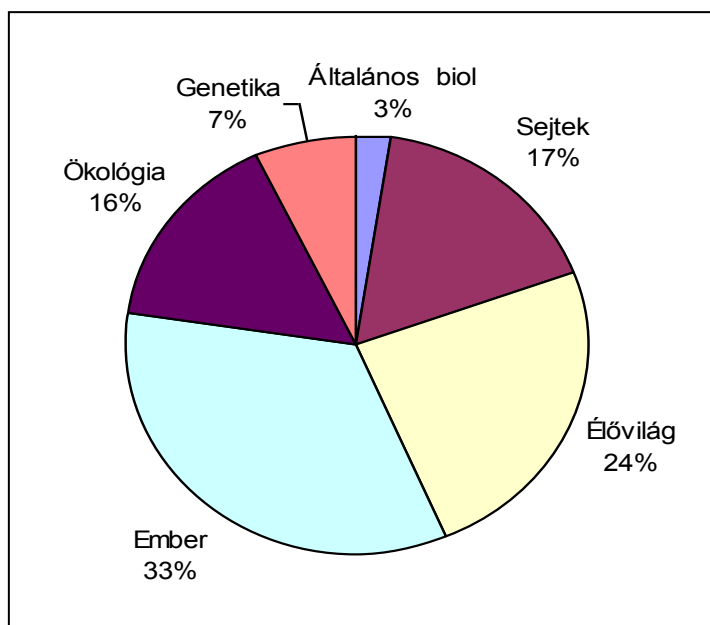
A közép- és emelt szintű *feladatlapok szakmai változásait* a 2009–2012 közötti időszak tavaszi vizsgáin – a változatlan jogszabályi környezet ellenére – nem tanulság nélküli áttekintünk.

A középszintű írásbeli vizsga 120 perce a feleletválasztó itemeknek kedvez, részben a gyorsabb megoldhatóság, részben az egyértelműbb javíthatóság okán. A négy vizsgaidőszak 320 itemét elemezve jól látható, hogy a feladatsorok összeállítói kerültek néhány, a vizsgaleírásban szereplő feladattípust. Ilyen az igaz-hamis válasz, mely mérésre kevésbé alkalmas, hiszen e kérdésekre 50% eséllyel érdemi tudás hiányában is jó válasz adható. Gyakorlatilag hiányzik a nehezen értékelhető ábrakészítés is (lásd *1. ábra*). Egyszerű számításokat ugyan megenged a vizsgaleírás, azonban csak kevés, fejben is könnyen kiszámolható vagy grafikonról leolvasható számolás került középszintre (számológép ezen a szinten nem használható, így eleve kizárhatók a bonyolultabb számítások). Esszét kö-

zépszinten nem kell írni, így a csak érvelést igénylő válaszok kerültek az utolsó kategóriába. Látható, hogy az ismeretfelidézés mellett mindig szerepeltek olyan kérdések is, melyek megválaszolása a vizsgázó józan belátását, érvelési képességét, logikai és nyelvi kompetenciáit is igényelte (lásd *Melléklet 1. feladatminta*).



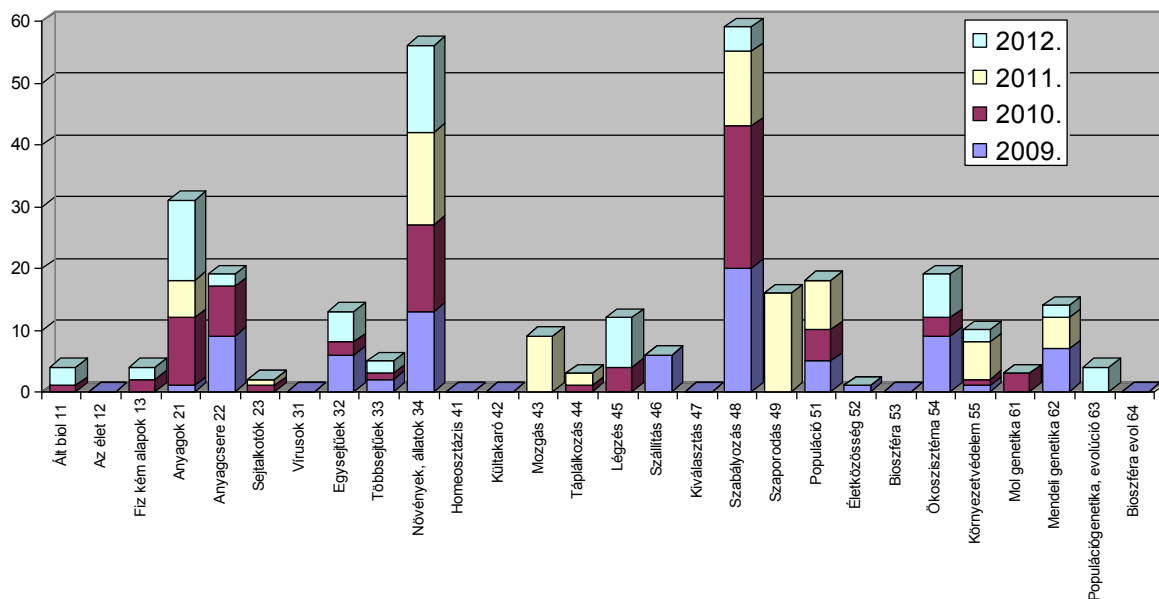
1. ábra: Az egyes feladattípusok aránya az írásbeli feladatsorokban középszinten, 2009–2012



2. ábra: A nagy témakörök aránya közép szinten, 2009–2012

A közép szintű érettségien bármely, a követelményrendszerben szereplő *témakörre* vonatkozó kérdés előfordulhat, azonban kiemelt fontosságúak az emberi szervezetre és annak egészségére, valamint az ökológiai vonatkozású, környezetünkkel kapcsolatos feladatok (lásd 2. ábra).

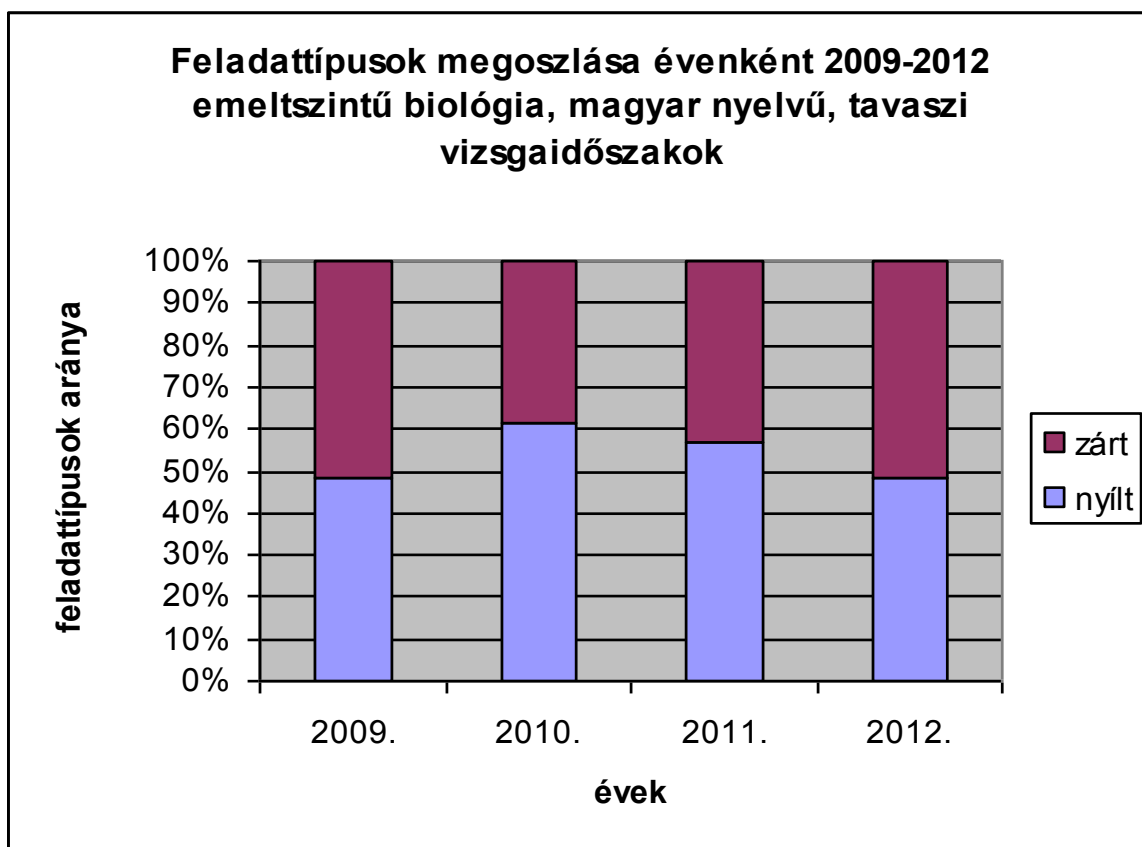
A témaköröket részletesebb bontásban vizsgálva meglepő lehet a szabályozással foglalkozó itemek magas aránya. Ez egyrészt a részfejezet által felölelt hatalmas témakörrel függ össze (ideg-, hormonrendszer, immunitás-egészség), másrészt azzal, hogy a szabályozás értelemszerűen magában foglalja a szabályozott jelenségek ismeretét is, például a légzés szabályozása a légzését. Így e résztémakör magas aránya azt jelzi, hogy a feladatkészítők többnyire rendszerszerűen, az élőlény egésze felől közelítettek az embertan tárgyához. Bizonyos témakörök hiánya vagy alacsony képviselete azzal függ össze, hogy közép szinten kevés az elvárható ismeret, ilyenek a molekuláris genetika, a vírusok és a bioszféra evolúciója (lásd 3. ábra).



3. ábra: A témakörök megoszlása részletesebb bontásban, 2009–2012

Az emelt szintű írásbeli vizsgafeladatok a középszintűekhez hasonlóan gyakran komplexek, mind tartalmukban, mind feladattípus szerint. Ezért itt is itemszintű bontásban érdemes vizsgálni, s miután a választható két problémafeladat 20–20 itemes, ez 480 item elemzését jelenti.

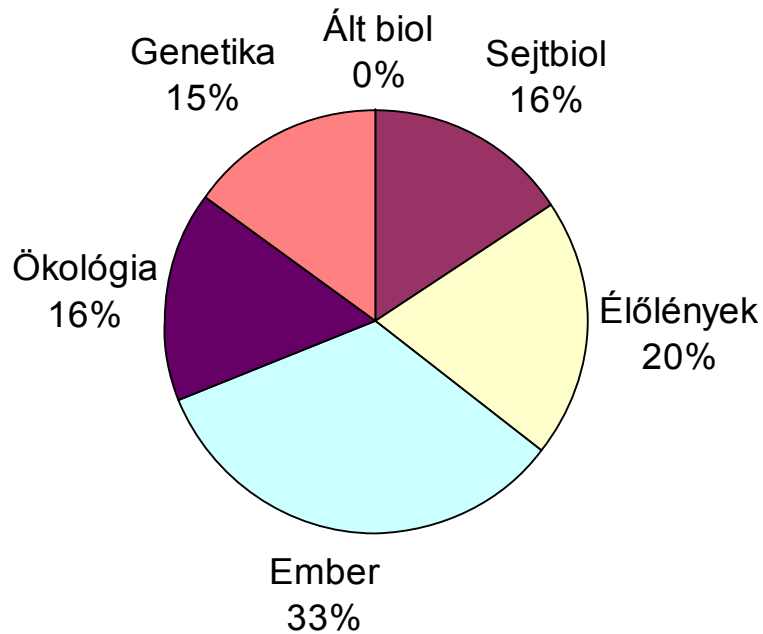
Emelt szinten a vizsgaleírás nem tartalmaz megkötést a feleletalkotó és a -választó típusú kérdések arányára. Az előbbiek a vizsgált négy évben túlsúlyban vannak (lásd 4. ábra). Ez meglepő lehet, hiszen az emelt szintű feladatsorok erősebb kritikai nyomás alatt állnak, ami az egyértelműbben javíthatónak tartott feleletválasztó kérdések nagyobb arányát valószínűsíthetné. A magyarázat legfontosabb összetevője: az emelt szintű itemek sokszor tartalmaznak indoklást, bizonyítást, érvelést igénylő kérdéseket, melyek gyakran egészítik ki az egyébként egyszerű döntést igénylő zárt végű kérdéseket.



4. ábra: A feladattípusok megoszlása emelt szinten, 2009–2012

A feladattípusok részletes bontása azt mutatja, hogy az ábrakészítés mellett az igaz-hamis választások – a középszintűekhez hasonlóan és azonos okból – gyakorlatilag eltűntek. Van azonban olyan eset, amikor a pontos grafikus ábrázolás a cél, például a 2012-es emelt szintű, választható ökológiai feladatban (lásd *Melléklet 2. feladatminta*). A többi feladattípus eloszlása kiegyenlített. Megjegyzendő, hogy az egyszerű választás nagyon különböző nehézségű feladatokat takarhat, az egyszerű ismeretfelidézéstől akár egy többlépéses gondolatsor következtetésének kiválasztásáig. Hasonlóképpen többféle gondolati művelet eredménye lehet egy ún. rövid válasz.

A nagy *témakörök* aránya az emelt szintű vizsgafeladatokban nem különbözik lényegesen a középszinttől. A genetika és a sejtbiológiai-bio-kémiai kérdések aránya magasabb, összhangban a követelmények magasabb szintjével (lásd 5. ábra).



5. ábra: A nagy témakörök megoszlása emelt szinten, 2009–2012

II.3. Szövegértés, tudománytörténet

A feladattípusok között szövegértésen alapult összesen 50 item megválaszolása. Ezen autentikus szövegek megértésének nehézsége a kontextusban rejlik (nem tankönyvi szövegrészletet kell elemezni). Példaként szolgálhat a középszintű „Féreg, egér, macska” feladat, mely Madách eredeti drámáján alapul (lásd Melléklet 3. feladatminta). Az első négy kérdés a szövegben szereplő élőlények közti ökológiai kölcsönhatások megnevezésére vonatkozik, megoldásának feltétele az ökológiai háttértudáson kívül a szöveg helyes értelmezése. A régies nyelvezet ellenére – Lucifer pontos megfogalmazásának köszönhetően – jól azonosíthatók ezek a viszonyok. Az ötödik kérdés a madáchi gondolat lényegére kérdez rá, mely egyben az ökológia egyik alapproblémája is – a tartós együttlétezés feltételeire, az egyedi esemény és a csak statisztikailag értékelhető általános törvény viszonyára. A vizsgázótól a feleletválasztásos item nem követeli meg a következtetés pontos megfogalmazását, csak azt, hogy az alternatívák közül a szöveggel összhangban állót kiválassza. A hatodik kérdés pedig ismét egy biológiai fogalom – a szelekció – megnevezését várja, mely már kissé túlmutat a feladat szituációján.

A vizsgált feladatok közül 15 itemnyi kérdés volt kifejezetten *tudománytörténeti jellegű*, azaz a problémát valamely megnevezett kutató módszeréhez kötő feladat (ezen belül változatos, részben nyílt, részben zárt végű, feleletválasztó feladatok is szerepeltek). Fontos megjegyezni, hogy e feladatok nem különíthetők el élesen általában a problémamegoldóktól, és gyakran egyszerű ismeretfelidéző elemekre épülnek.

A történetiség és a kutatási módszerek összekapcsolása jól megfigyelhető a 2012-es középszintű VI. feladatban (Malária), amely az összetett problémát bemutató szöveggel és a kísérlet leírásával kezdődik (lásd *Melléklet 4. feladatminta*). Az 1. kérdés egyszerű szövegértelmezés a 2. és 3. viszont már az elvégzett kísérlet módszertanának általános érvényű kiterjesztése (a kontroll, illetve a megfigyelés és a kísérlet szerepének összehasonlítása). A záró kérdések evolúciós ökológiai kontextusba helyezik ugyanezt a problémát, ezzel kilépve az eredeti tudománytörténeti helyzetből, jelezve ugyanakkor, hogy az további kutatásokhoz és releváns, gyakorlati szempontból is fontos kérdésekhez vezethet. A válaszadáshoz a térkép értelmezéséhez a genetikai ismereteket is mozgósítania kellett a vizsgázónak, ez a feladat tehát a feladattípusok és a kompetenciák szempontjából is összetett volt (szövegértés, ábraelemzés, problémafelismerés), és tartalmilag is többféle területet kapcsolt össze (állatélettan és anatómia, genetika, ökológia, evolúcióbiológia).

II.4. Kérdésláncok versus atomizált itemek

A biológia írásbeli érettségi feladatsorok 8–10 egységből állnak, ezek mindegyike több kérdést tartalmaz, általában 6–12 pont értékben. Általános érvényű, a konkrét feladatok fölépítésén is jól tanulmányozható probléma, hogy az egyes kérdések mennyire épülnek egymásra. Két szélsőséges helyzet képzelhető el. A holisztikus feladatban az összes kérdés olyan erősen összefügg egymással, hogy az egyik megoldása nem választható el a másiktól, így a kérdések láncolatot alkotnak: ha az egyikre helyes választ ad a vizsgázó, úgy – logikusan gondolkodva – az összes többire is helyes választ kell adjon, és viszont. Bár a tudományos problémák egy része pontosan ilyen, vizsgaszituációban elvi és gyakorlati szempontból sem lenne korrekt ilyen láncolatok bevezetése. Elvileg azért nem, mert így az egész feladat együtt alkot egy itemet, gyakorlatilag pedig azért, mert a vizsgázót így egy hibájáért többszörösen büntetné, vagy egy helyes tudáselemért többszörösen jutalmazná az értékelési útmutató. A másik szélsőség, az egymástól teljesen független, atomizált kérdések sora lenne. Ennek gyakorlati szempontból nincs akadálya (elvben állhatna az egész írásbeli vizsga 80, egymástól független kérdésből), ám ez a feladatszerkesztési elv helytelen lenne. E módon ugyanis megszűnne a feladatokat belülről összetartó logikai egység, ami azért érintené negatívan a vizsga koncepcióját, mert a valós problémák éppen belső összefüggéseik miatt kérdésesek, és a válaszadás is a diszciplínák belső összhangja miatt lehet hatékony. Az atomizált kérdéssor tehát éppen a természettudományos megközelítés lényegét mellőzné.

A megoldás – mindkét szélsőség elkerülése – olyan moduláris fölépítés lehet, melyben a gondolatmenet eltérő mélységű és megközelítésű (tehát tartalmában és a kompetenciák szempontjából is egymástól viszonylag független) egységekből áll, továbbá ezen egységek kapcsolódnak szorosabban vagy lazábban a feladat által fölvetett központi problémához. Így a feladat belső koherenciája megmarad, ám valamely részismeret hiánya vagy hibája nem vezet szükségképpen az egész feladat sikertelen-

ségéhez. E problémát az előbb bemutatott Malária feladaton elemezve a következő gondolati modulokat különíthetjük el.

Modul	Kérdés	A gondolati mag	Pont
1.	1.	A szúnyoglárvák vízben élnek, a mocsaras területek levegője párás.	1
2.	2–3.	A kísérlet lényege.	2
3.	4.	Antibiotikum hatásának magyarázata.	1
4.	5–7.	Populációgenetikai értelmezés (gének szelekciója).	3
5.	6.	Releváns magyarázatkeresés gyakorlatias háttérismeret (higiéné) vagy immunológiai biológiai szaktudás fölhasználásával.	1

Mint a táblázatos összefoglalás mutatja, a feladat finomabb elemzésben 5 modulra bontható, melyek más-más (noha egymással összefüggő) tudáselemeket, kognitív képességeket mozgósítanak. Elképzelhető, hogy egy modul – jelen példában az 5. – többféle módon is megközelíthető. Ha a vizsgázó – akár történeti vagy hétköznapi, akár biológiai háttértudását mozgósítva – arra gondol, hogy Európa és az USA fejlett orvostudománya vagy technikája száműzte a maláriát ezekről a területekről, igazat kell adnunk neki, és jár a pont. (Magyarországról csak a XX. század elején tűnt el a malária, és a klímaváltozás hatására esetleg újra megjelenik.)

Az atomizáltság nem mindig megy az egész feladat egységének rovására. A következő, a 2012-es emelt szintű érettségi „Az energianyeres útjai” című feladatában (lásd *Melléklet 5. feladatminta*) például 7 élőlénycsoportról kellett eldönteni a leírás alapján, hogy a táblázat 6 kategóriájának melyikébe tartozik. Az állítások mindegyike tartalmazott önállóan (a másik hattól függetlenül) felhasználható ismereteket (például szerves molekula-e a keményítő, ammónia stb.), ugyanakkor a táblázat helyes kitöltéséhez meg kellett érteni annak logikáját (a hidrogénforrás és a -felvevő különbségét), ami egységes keretet adott a kérdéssornak.

II.5 Gyakorlatiasság versus diszciplínaorientáltság

A történetiséghez és az atomizáltságához hasonló probléma a feladatok gyakorlatiassága. Ez utóbbi azt az érettségi dokumentumokban is szereplő célt fejezi ki, hogy a feladatok – különösen középszinten – kötődjenek a mindennapi élet kérdéseire, ne (kizárólag) tankönyvszagú ismeret reprodukciót mérjenek. Mi az azonban, amitől egy probléma gyakorlatias lesz? Legfőbb ismérve az autentikusság, azaz a szituáció, a kontextus nem a biológia valamely diszciplínájának szemléltetésére kitalált helyzet. Ellenkezőleg: a szituáció diszciplínafüggetlen, gyakran sok lehetséges megközelítést tesz lehetővé, melyek közül a feladat által kínált út csak egyike a lehetségeseknek. Fontos megjegyezni, hogy a gyakorlatiasság ugyan érdekessé és szemléletessé teszi a feladatot, valamint motivál a megoldásra, ám azt korántsem könnyíti meg. A megoldás ugyanis diszciplínaválasztást, az eltérő megközelítések egyeztetését, problémaérzékenységet, sokszor etikai érzéket is igénylő, bonyolult művelet, mely jóval több képességet mozgat meg az egyszerű felidézésnél. Márpedig az érettségi feladatok íróinak kezét erősen kötik a követelményrendszerben szereplő tartalmi és képességbeli lehatárolások. Így a feladatsorok összeállítói a gyakorlatias helyzetből gyakran elég gyorsan egy-egy diszciplína védőbástyái mögé húzódnak vissza, ami talán kevésbé izgalmas, de szakmai és jogi szempontból is jól védhető.

Példaként vizsgáljuk meg a 2012-es középszintű, „Különös fogyókúra” című feladatot (lásd *Melléklet 6. feladatminta*)! A National Geographic online híre valódi szituációt idéz fel, egy állatkerti orangutan sorsát. Az első 5 kérdés azonban már nem róla, hanem az ember (hasonló működésű) hormonháztartásáról szól, szigorúan a középszintű ismeretek körében maradva. Úgy tűnhet, a bevezető szöveg csak illusztráció volt. Ám a 6. és 7. kérdés – mintegy keretes szerkezetet adva a feladatnak – visszatér az orangutanhoz, illetve az egészséges emberi élet feltételeihez. Így kitágítva, helyet adva az érvelésnek, a feladat megfelel a gyakorlati-

asság követelményeinek is, ugyanakkor nem lépi túl a követelményrendszer adta kereteket sem.

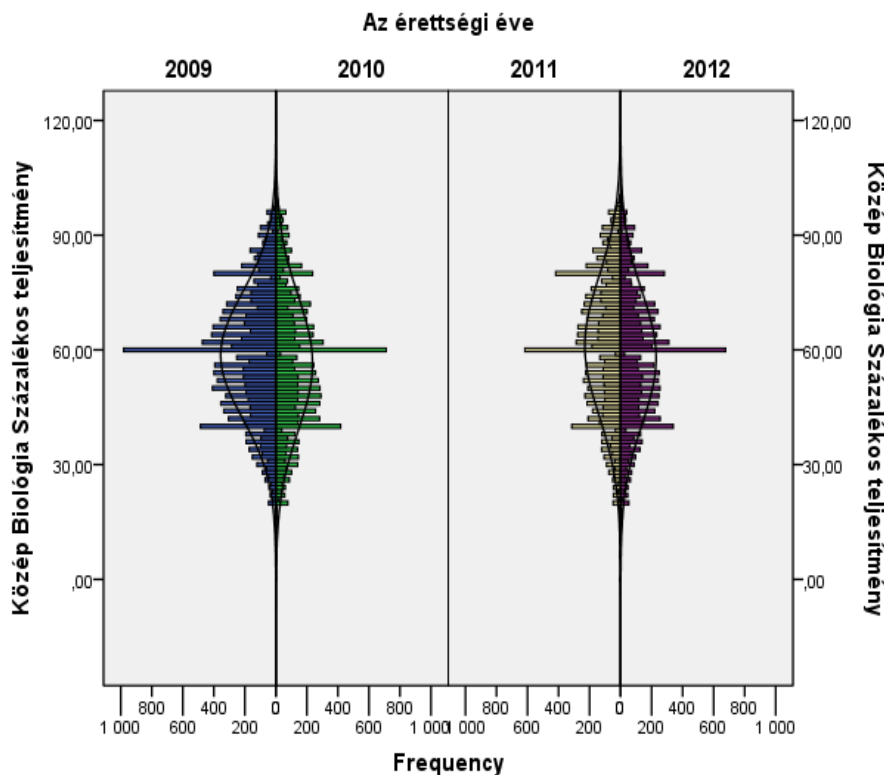
A gyakorlatiasság nem öncél. Azt az igényt fejezi ki, hogy a szaktudást valós problémák megoldásának szolgálatába állíthassuk. Így összefügg a véleményalkotással, döntésképeséggel, az értékválasztás és érvelés képességével, melyek hangsúlyos részei a kerettanterveknek, illetve az érettségi vizsgakövetelményekben is megjelennek. Ilyen megfogalmazott értékek például az egészség, a fenntarthatóság, a biológiai funkciók szolgálatában álló sokféleség, az együttműködés.

Vélemény megfogalmazása és indoklása ennek ellenére ritkán fordult elő a biológia érettségi feladatsorokban, és akkor is csak 1–2 pont erejéig. Ennek oka érthető, hiszen a vélemény szabadsága nehezen egyeztethető össze az értékelés elvárt objektivitásával. A megoldás elvben egyszerű: a vélemény ugyan szabad (s így nem pontozható valamely külső mérce alapján), indoklása azonban már valamilyen diszciplínán – adott esetben a biológián – alapuló gondolatmenet, melynek tartalma számon kérhető. Ilyen esetben az értékelési útmutató egymásnak ellentmondó válaszokat is elfogad, amennyiben azokat tartalmilag helytálló érvekkel támasztotta alá a vizsgázó. Önmagában a vélemény megfogalmazására azonban nem adható pont.

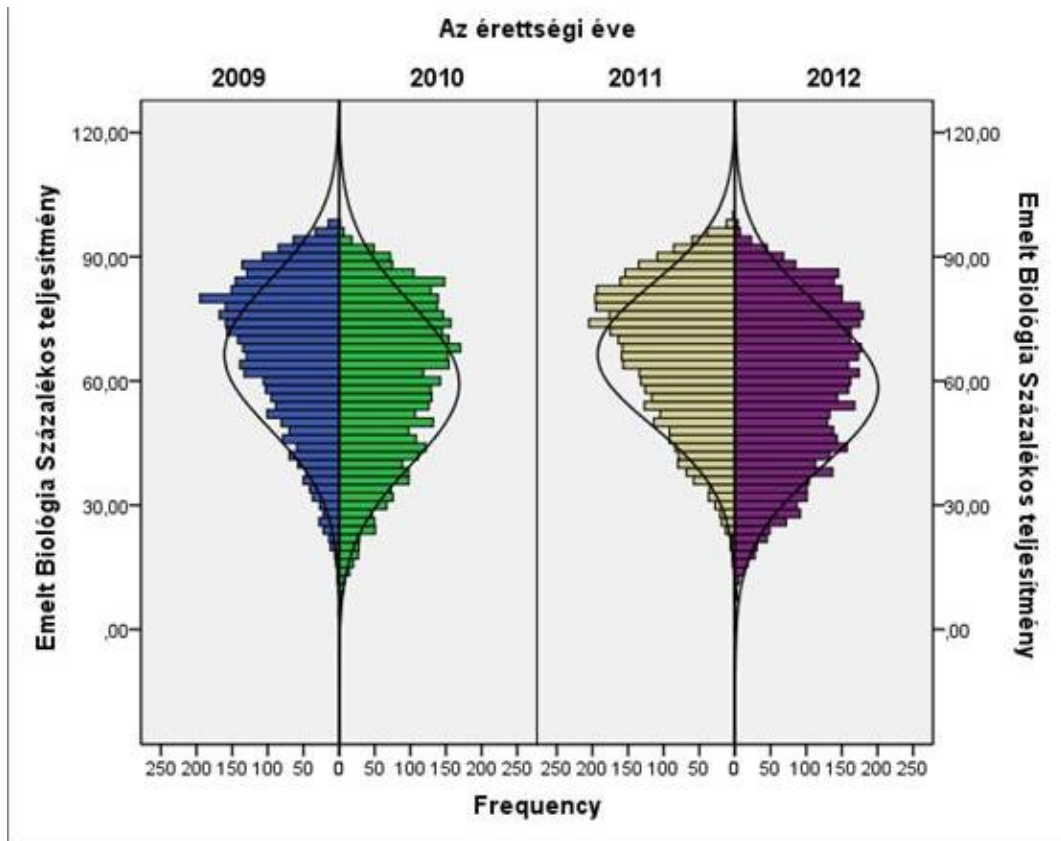
III. Az érettségi vizsgák eredményei

III.1. Eredményesség vizsgaszintenként

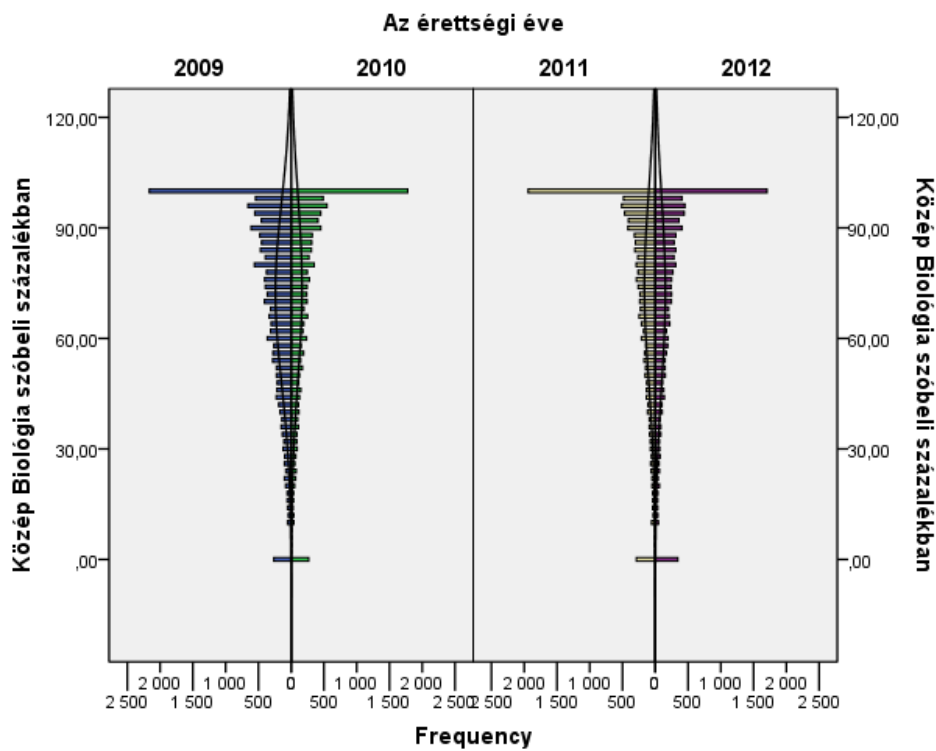
A biológiát választók százalékos megadott eredményességét mutató grafikonok között mindkét szinten – más vizsgatárgyakhoz hasonlóan – világosan elkülönül az írásbeli és a szóbeli vizsgarész profilja (lásd 6., 7. és 8., 9. ábra). Ha pusztán a tudás objektív mérése a cél, akkor jól láthatóan a normáeloszláshoz közelítő írásbeli vizsga az alkalmasabb eszköz. (A végső vizsgaeredményt az írásbeli:szóbeli 100:50 arányban szabja meg, így az összpontszám eloszlásában az írásbelié a meghatározó szerep).



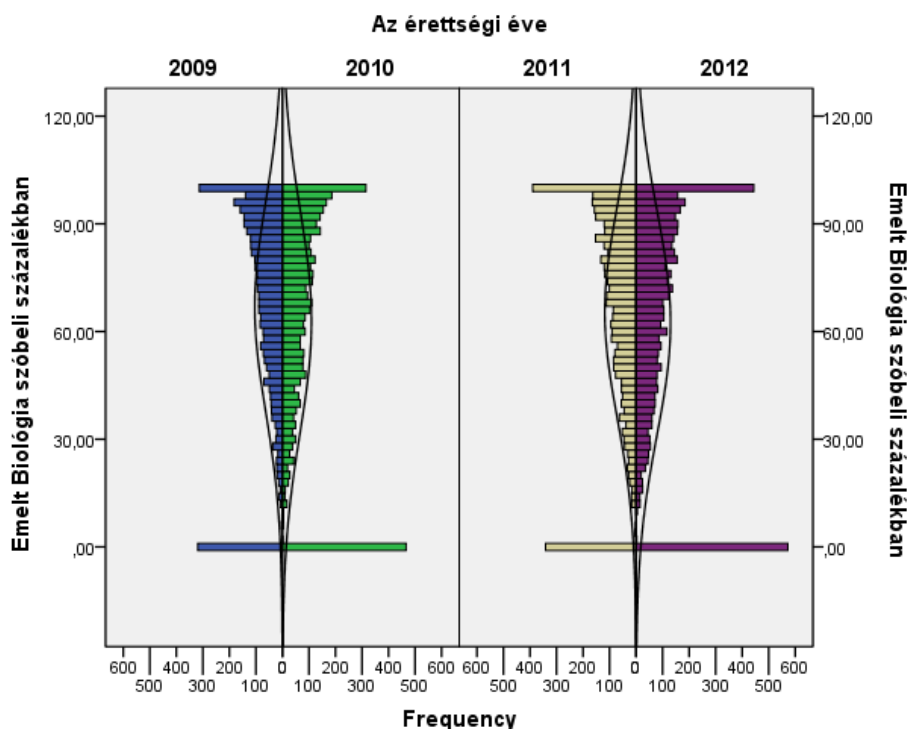
6. ábra: Az írásbeli érettségi vizsga százalékos eredményességének megoszlása középszinten, 2009–2012



7. ábra: Az írásbeli érettségi vizsga százalékos eredményességének megoszlása emelt szinten, 2009–2012



8. ábra: Az érettségi szóbeli vizsga százalékos eredményességének megoszlása középszinten, 2009–2012



9. ábra: Az érettségi szóbeli vizsga százalékos eredményességének megoszlása emelt-szinten, 2009–2012

Az emelt és középszintet összevetve látható, hogy az előbbi ponteloszlása egyenletes, a vizsgát választók nem különülnek el különböző tudású részpopulációkra. A középszinten érettségizők körében – ha nem is élesen – elkülönül három, képességeiben és/vagy felkészültségében eltérő csoport (lásd 6. és 8. ábra).

III.2. A teljesítmények nemek és programtípus szerint

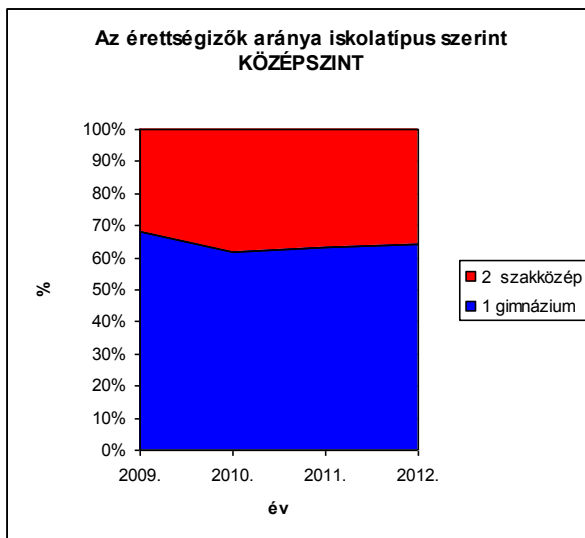
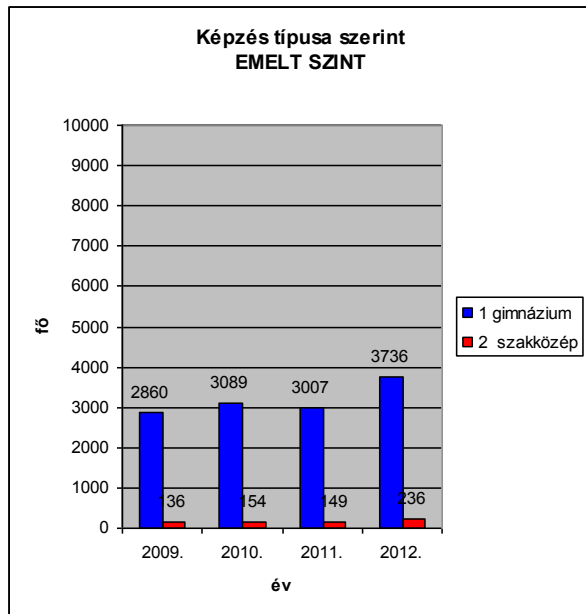
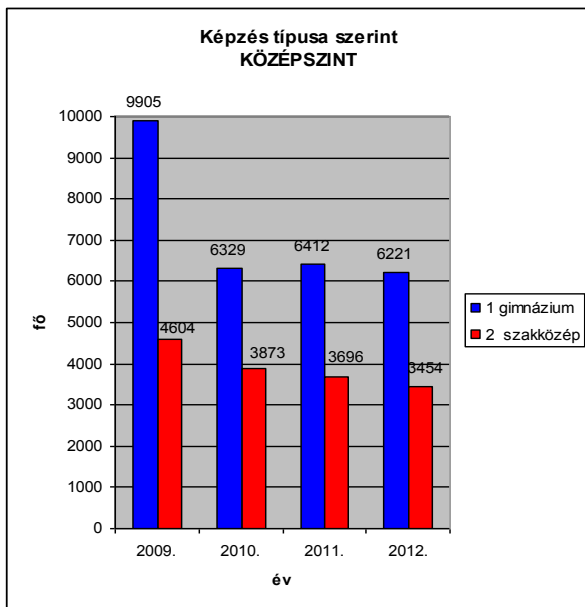
A 2009–2012 közti időszakban a vizsgaszinttől és az évtől függetlenül közel állandó volt az érettségizők nemenkénti megoszlása: *a nők 70%-ban képviseltették magukat*. Emelt szinten ez egyértelműen a biológiát igénylő felsőoktatási szakokra jelentkezők nemi arányát tükrözi. (Tanulságos lenne ezt összevetni a vizsgaeredmények, az intézményekbe, például az orvosi egyetemekre, biológia és kertészeti szakokra felvettek, illetve a felsőoktatásban végzettek hasonló mutatójával.)

Középszinten a helyzet nem ilyen egyértelmű, hiszen sok felsőoktatási intézménybe középszintű érettségivel is be lehetett jutni, ugyanakkor sok diák választhatta a tárgyat egyszerűen érdeklődése miatt. Erre vonat-

kozó adat nem áll rendelkezésre, de föltételezhető, hogy a középszintű biológia választásában egyszerűen a tárgy iránti érdeklődés nemenként eltérő aránya (is) tükröződik. A közel azonos megoszlás aligha a véletlen műve, hiszen a továbbtanulási irányokat a nemenként eltérő érdeklődés is befolyásolta.

A vizsgára jelentkezők számát vizsgálva az látható, hogy 2009-et követően a középszintet választók száma jelentősen csökkent, az emelt szintet választóké viszont emelkedett (lásd 10. ábra). Ez a tendencia nyilván azzal áll összefüggésben, hogy egyre több felsőoktatási intézmény követelte meg az egy vagy két emelt szintű érettségít a felvételhez. Az emelt szintű érettségik abszolút számának növekedése annál is inkább figyelemre méltó, mert eközben az összes érettségiző száma csökkent.

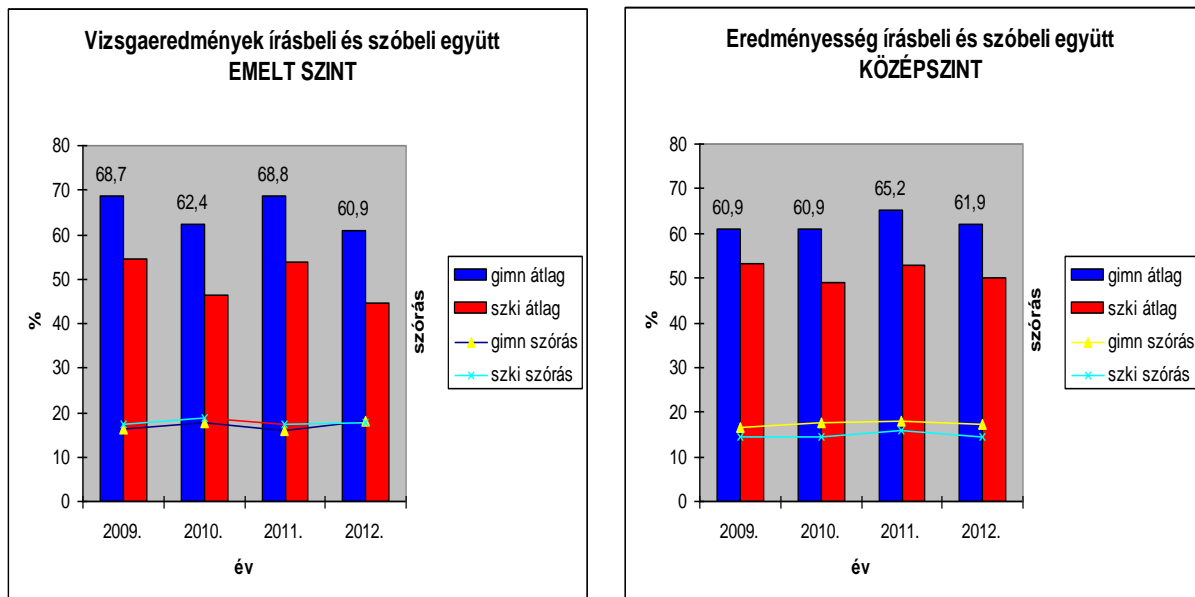
A vizsgára jelentkezők között *jelentős különbség* volt iskolájuk *programtípusa* szerint. A középszintű vizsgát tettek között 62–68% közt mozgott a gimnáziumi és 32–38% közt a szakközépiskolai tanulók aránya. Az emelt szintű vizsga esetében ez a mutató közel állandó: 95% és 5% volt a gimnazisták javára (lásd 10. ábra). Ez világosan jelzi a különbséget a két intézménytípus profilja között. Aki emelt szintű vizsgát tett, azt a család többnyire eleve gimnáziumba, azaz olyan intézménybe íratta, ahonnan esélyt látott az ilyen irányú továbbtanulásra, illetve az ahhoz szükséges vizsga sikeres teljesítésére. A szakközépiskolások általában középszintre jelentkeztek, amiben szerepet játszhatott az is, hogy érdeklődésük gyakorlatiasabb, ezt képviseli e szint szóbeli vizsgája, amelyen van gyakorlati rész vagy projekt, míg az emelt szintű szóbeli elvont, érvelésen alapuló kifejtést igényel.



10. ábra: Az érettségizők létszámadatai közép- és emelt szinten programtípusonként, 2009–2012 (fő és %)

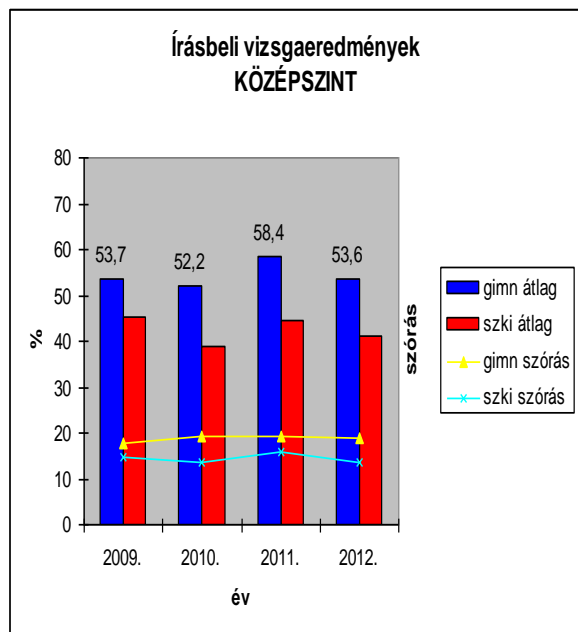
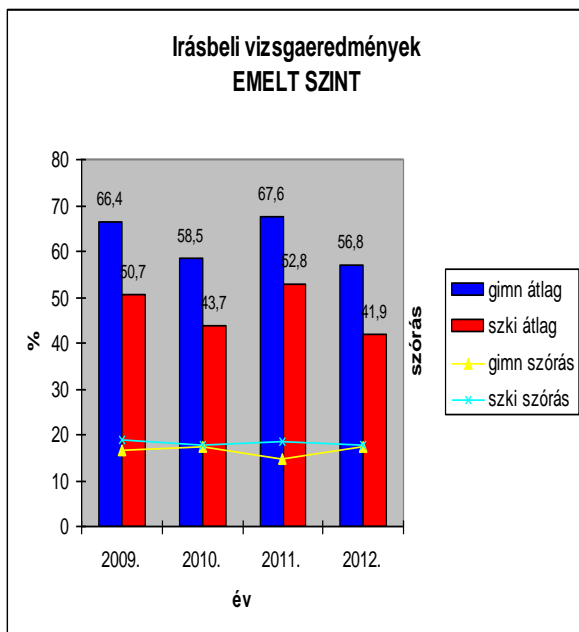
Reálisan mérték-e föl esélyeiket a vizsgázók, azaz összefügg-e a jelentkezők száma és átlagos teljesítménye? Az emelt szinten a középszintűnél általában kissé jobb átlageredmények azt jelzik, hogy a továbbtanulásra többnyire tudatosan, több éven át készülő – és az emelt szintű iskolai képzés növelt óraszámát vélhetően kihasználó – diákok eredményesen küzdöttek meg a magasabb tartalmi követelményekkel. A gimnáziumi és szakközépiskolai eredmények különbsége mindkét szinten jelentős, az átlagok közti eltérés emelt szinten 15,9%, középszinten 10,7% (lásd 11. ábra), ami azt mutatja, hogy a középszintű mezőny egységesebb, az

alapóraszámában hasonló szintet érnek el a diákok, míg az emelt szintű képzés lehetőségeit jobban ki tudják használni a gimnazisták.

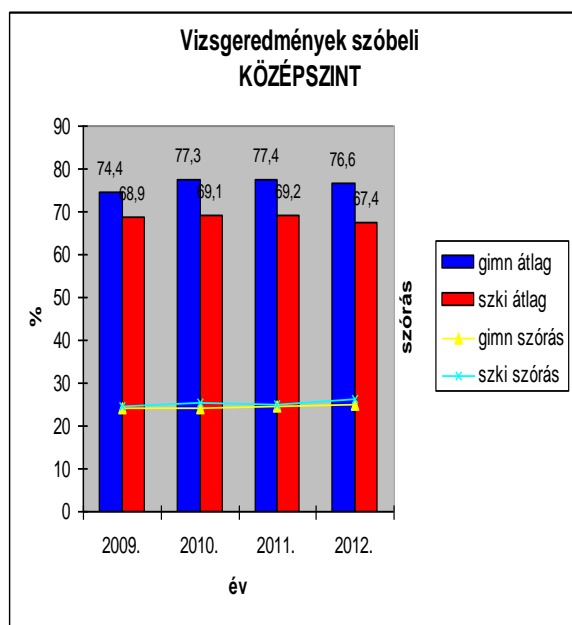
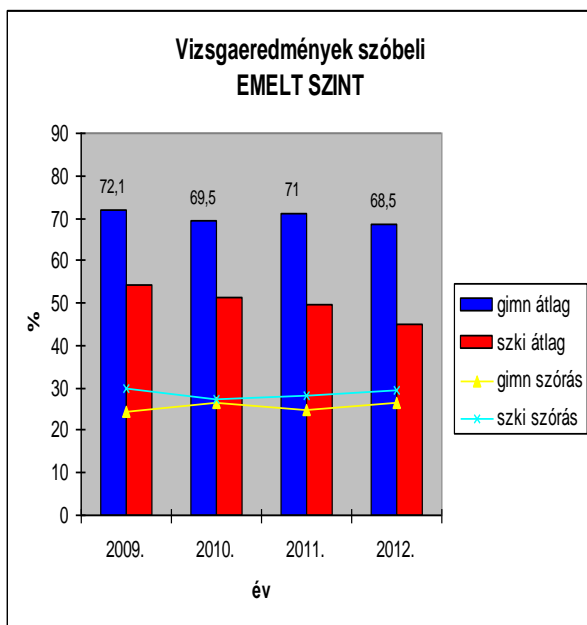


11. ábra: A vizsgaeredmények megoszlása emelt és középszinten programtípusonként, 2009–2012

A vizsgaeredmények összevetéséből megállapítható, hogy a szóbeli teljesítmények mindegyik évben és mindkét iskolatípusban magasabbak voltak az írásbelinél (lásd 12. és 13. ábra). Emelt szinten a eredményátlagok gyengén korreláltak, középszinten azonban a szóbeli pontszámok nem mutattak összefüggést az írásbeliével. Ez arra utal, hogy a kétféle szóbeli funkciója eltérő: emelt szinten kiegészíti az erősen szelektáló írásbelit (de, mint az Oktatási Hivatal által évente készített, csoportokra bontott elemzéséből látható, más tárgyakhoz hasonlóan biológiából sem ad az írásbelikre jellemző, a normál eloszláshoz közelítő görbét). Az emelt szintű szóbeli (lásd 13. ábra) a gimnáziumok és szakközépiskolák közti különbségeket tovább szélesíti (az átlagok közti eltérés 21%-osra nő). Ez arra utal, hogy az emelt szinten különösen fontos szövegértési, -értelmezési, érvelési képességek fejlesztésére a szakközépiskolák kevésbé adnak lehetőséget – az esetleg nagyobb gyakorlatias tudás viszont e szinten kevésbé mutatkozhat meg –, így az itt tanulók hátránya általában nő.



12. ábra: Írásbeli vizsgaeredmények emelt és középszinten programtípusonként, 2009–2012



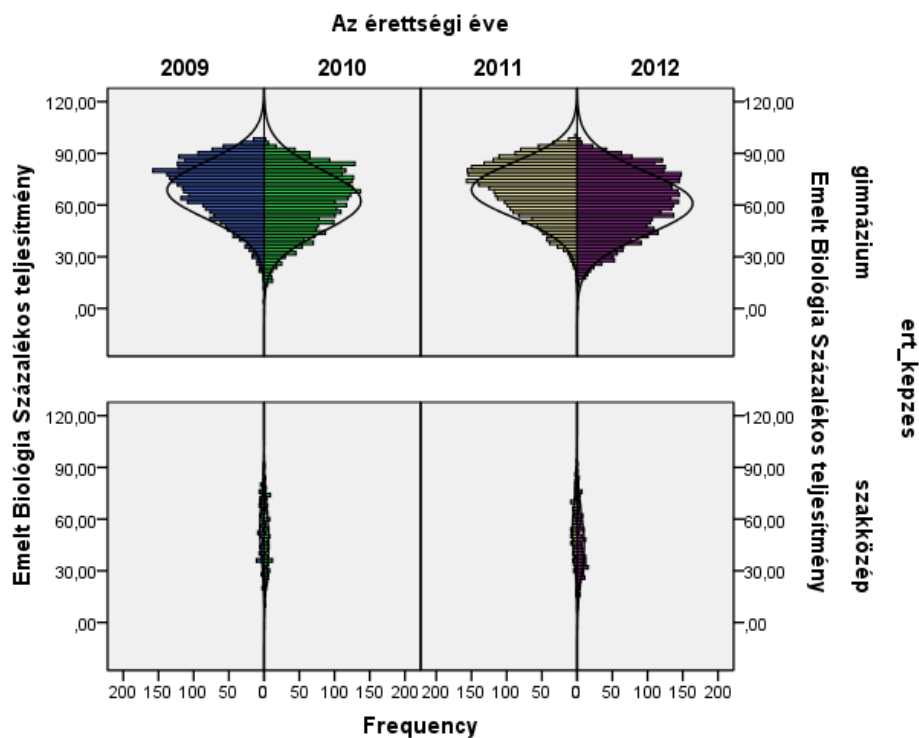
13. ábra: Szóbeli vizsgaeredmények emelt és középszinten programtípusonként, 2009–2012

Tapasztalaton alapuló feltevésünk, hogy az emelthez képest más a középszintű szóbeli vizsga légköre és hatása. Az utóbbin a kiegyenlítő szerep válik döntővé, a fő funkció itt nem a szelekció, a bizottság a sokoldalú tájékozottságot, a gyakorlati érzéket és a kifejtésbeli jártasságot jutalmazza. A kötött értékelési útmutatók ellenére aligha zárható ki, hogy a tanárok e vizsgákon igyekeznek lehetőséget adni az esetleg gyengébben

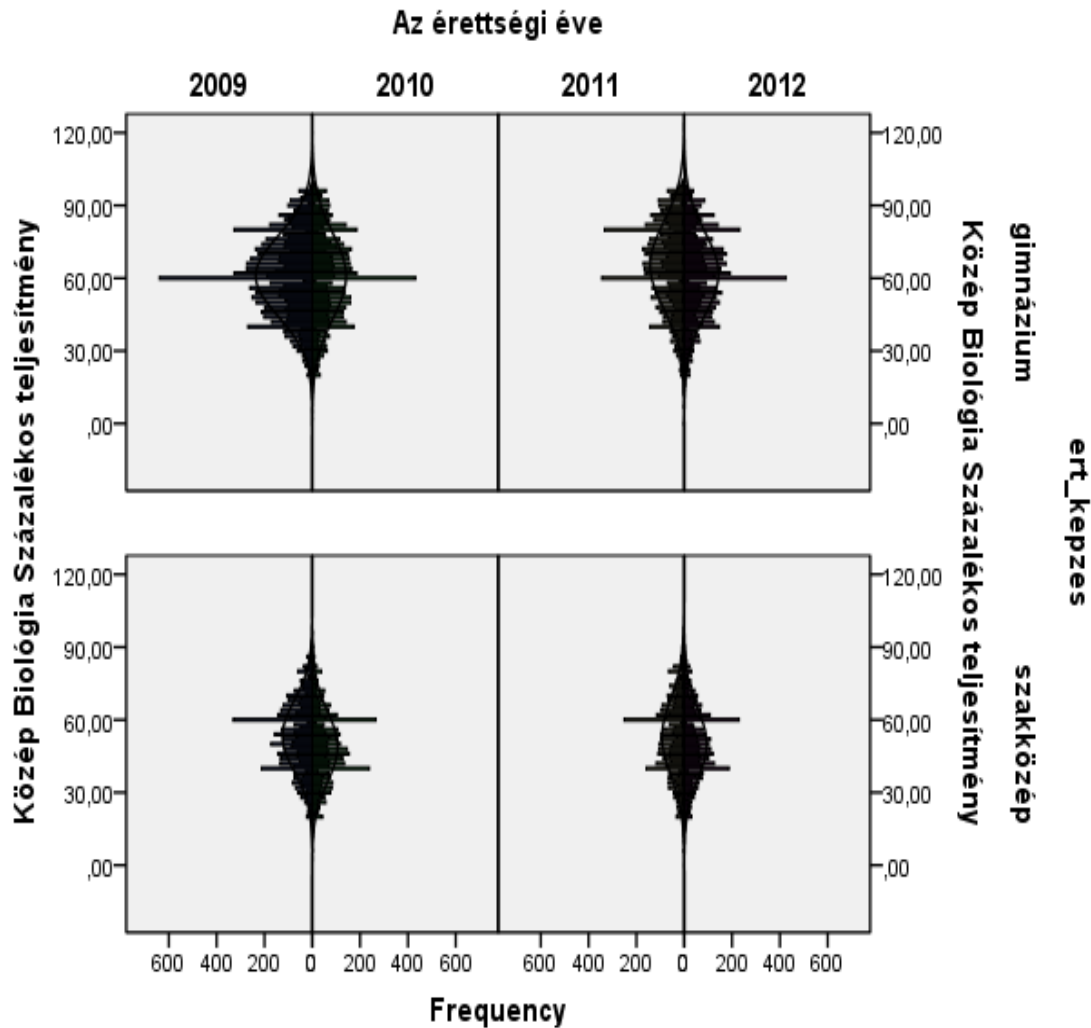
sikerült írásbeli kompenzálására. A szakközépiskolák és a gimnáziumok közti különbség így erősen csökken, az átlagértékek eltérése 7,5%.

A rendelkezésre álló középszintű szóbeli vizsgaeredmények adatso-
rából nem derül ki, hogy a vizsgázó a gyakorlatot vagy a projektmunkát
választotta. Így az sem, hogy az utóbbi választása esetén – mely a ma-
gyar vizsgarendszerben úttörő jelentőségű – mennyire érvényesült az
objektív értékelés lehetősége, a kreativitás és más, csak a projektmunka
választása esetén megnyilvánuló képesség.

A fentiekhez hasonló következtetésre juthatunk a vizsgázók számát
és teljesítményeik különbségét mutató 14. és 15. ábrák alapján is.



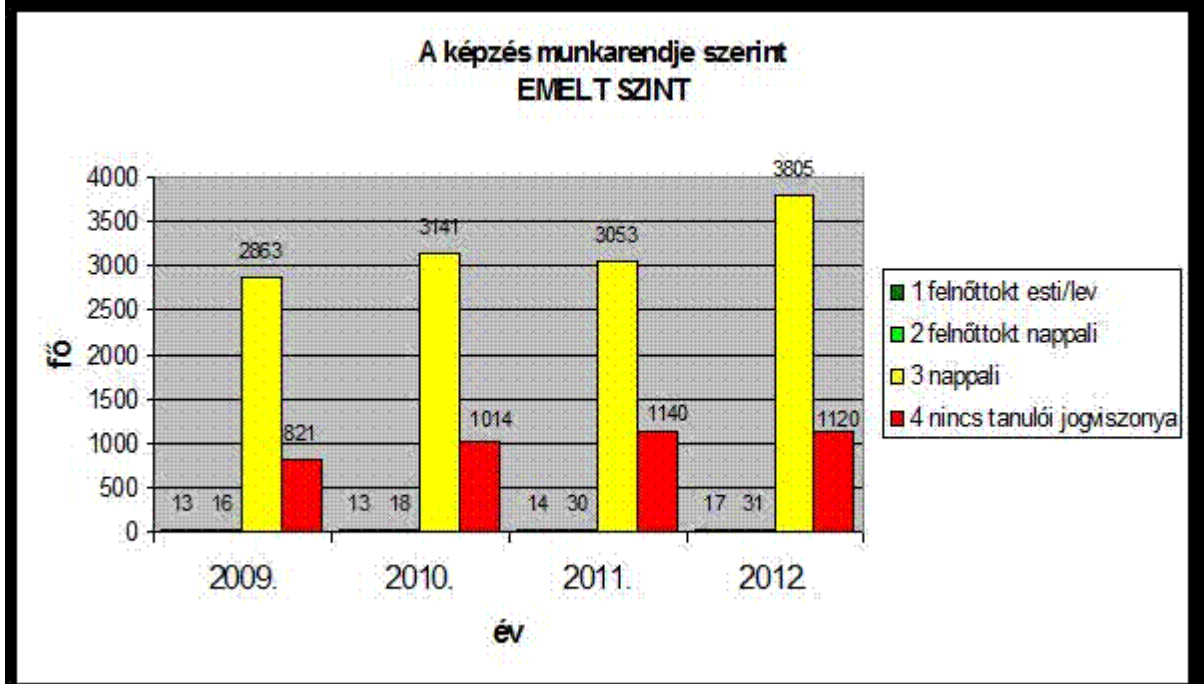
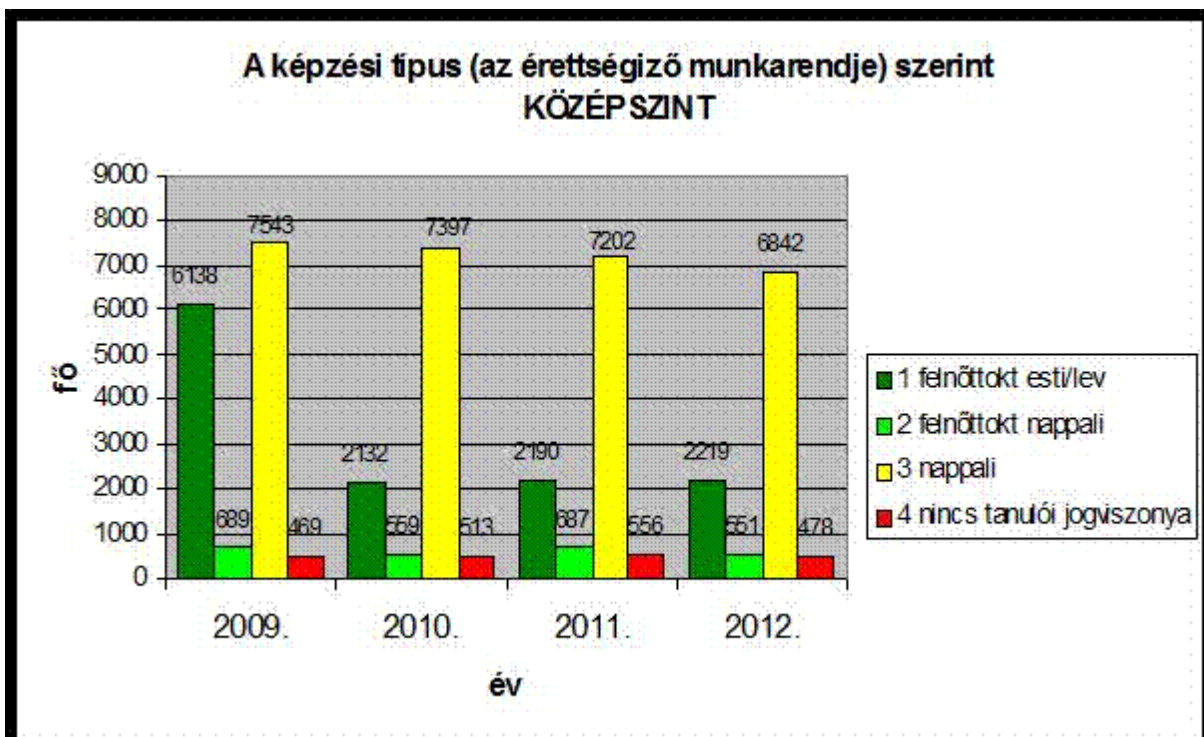
14. ábra: Az emelt szintű eredmények programtípusonként, 2009–2012



15. ábra: A középszintű eredmények programtípusonként, 2009–2012

III.3. A tanulók munkarendje szerinti különbségek

A tanulók munkarendje szerinti megoszlásban szinte *szakadék választja el egymástól a két vizsgaszintet*. Emelt szinten elhanyagolható (1% alatti) a felnőttképzésből érettségizők aránya, viszont meghatározó (22–27%) azoké, akik tanulói jogviszonyuk megszűnte után tettek vizsgát, ez utóbbiak viszont középszintre mindössze 4–5%-ban jelentkeztek. Az abszolút számokat tekintve 2009-hez képest erősen csökkent, de még mindig jelentős maradt az esti vagy levelező képzés után középszinten vizsgázók létszáma (lásd 16. ábra). A középszintű vizsgát választóknak 2009-ben csaknem a felét (!) tették ki a felnőttképzésben részt vevők, s bár az utolsó három évben arányuk csökkent, még így is 25% fölött maradt.

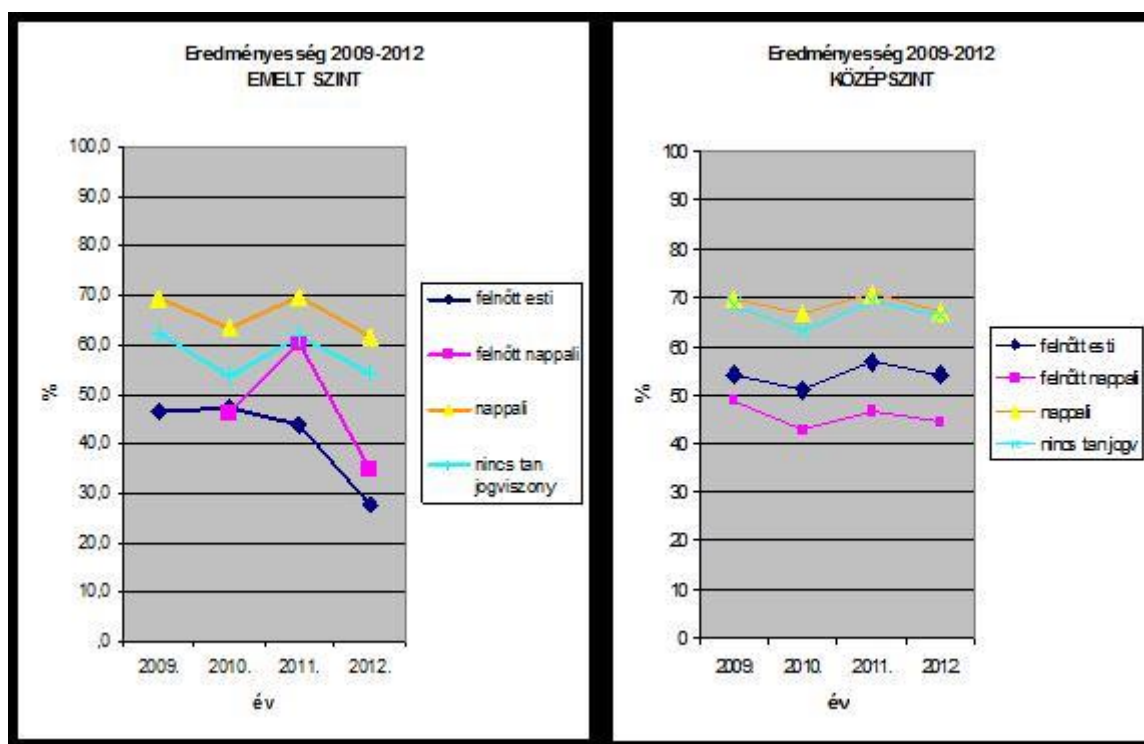


16. ábra: A vizsgára jelentkezők száma az érettségiző munkarendje szerint emelt és középszinten, 2009–2012

A megoszlás alapján az sejthető, hogy a felnőttképzésben részt vevők igénye és lehetőségeik egyaránt a középszintű vizsgára irányulnak. A tantárgy iránti érdeklődés magas, függetlenül attól, hogy fűződnek-e hozzá továbbtanulási érdekek (erre nincs adat). Akik tanulói jogviszonyuk megszűnése után választják a biológiát, csaknem kizárólag az emelt szintet

preferálják. Bár adat nincs rá, valószínűsíthető, azok vannak közöttük többségben, akik első (második) vizsgájukkal nem érték el a felvételhez szükséges pontszámot, de megvolt bennük az elszántság, (nagyobbrészt) a biztos családi háttér is ahhoz, hogy egy (két vagy több) éven át önképzéssel vagy iskolán kívüli, szervezett képzés segítségével kíséreljék meg változatlan céljuk elérését.

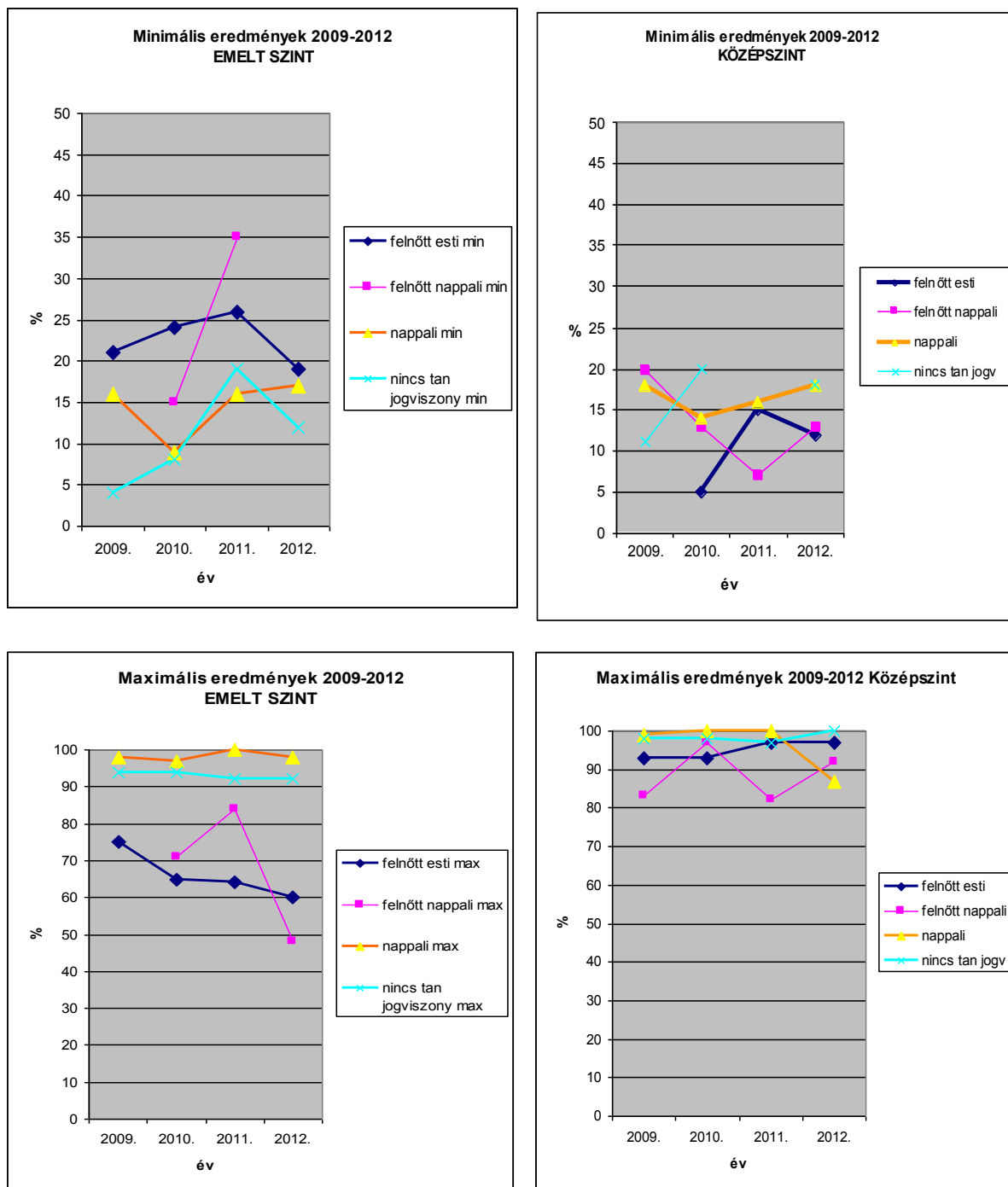
A munkarend befolyása a vizsgaeredményekre középszinten kevésbé látványos, mint a másik szinten, ahol a nappali képzés előnye jelentős (lásd 17. ábra).



17. ábra: A vizsgák átlagos eredményessége szintenként (%)

Tanulságos a minimális és maximális elért eredmények összevetése (lásd 18. ábra). Az emelt szintű maximális pontszámok esetében jól látható a nappali képzés előnye. Középszinten a legjobbak közti különbségek gyakorlatilag eltűnnek, mint ahogyan a minimális szintet elérők is hasonlóan produkálnak. Azok leggyengébbjei viszont, akik felnőttképzésben vállalták az emelt szintű megmérettetést, jobbak voltak a nappali képzés minimumát nyújtóknál. Másképpen fogalmazva: a felnőttképzés – a rózsásnak nem nevezhető körülmények ellenére – még a szerényebb képességűeknek is megbízható alapokat nyújt –, tehetséges tanulóknak pedig elérhető-

vé teszi a középszint kiváló teljesítését is. A nappali képzés szórása jóval nagyobb. A vizsgakövetelmények irányából ez annyit jelent, hogy a középszint nehézsége megfelelő, nem növeli a társadalmi helyzetből adódó különbségeket, míg az emelt szint – funkciójának megfelelően – erősebben szelektál.

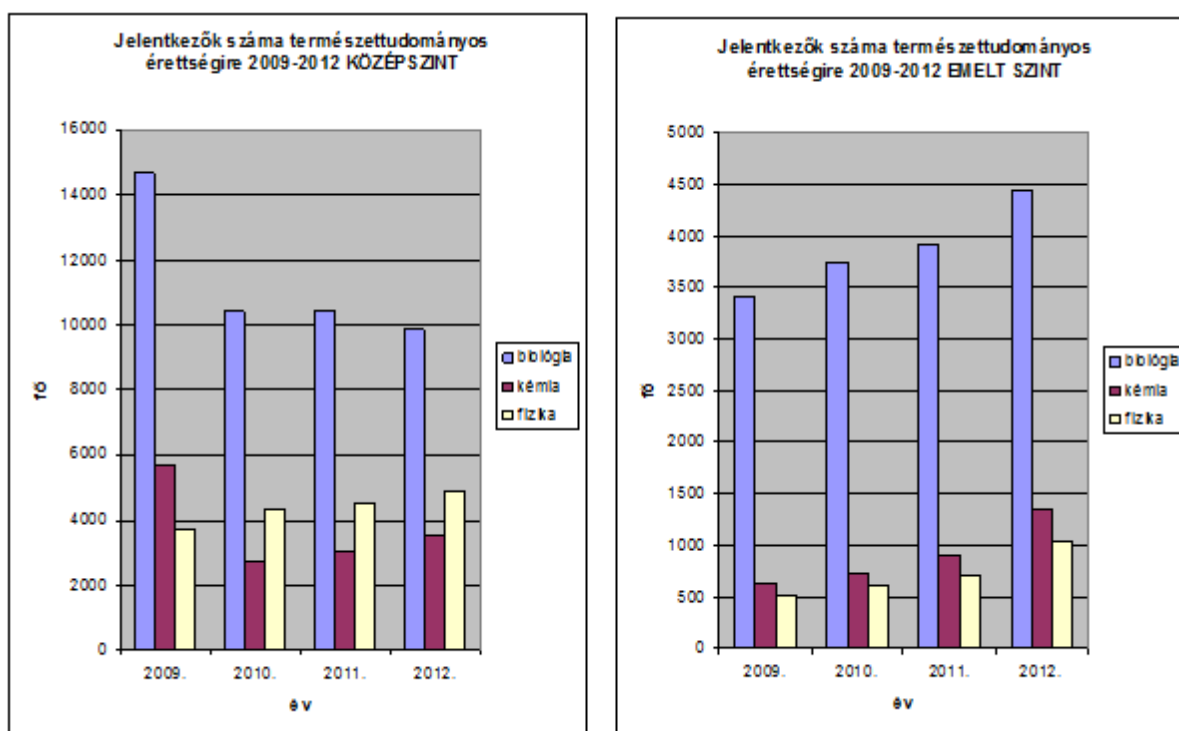


18. ábra: A vizsgázók minimális és maximális pontszámai az érettségiző munkarendje szerint.

(A 0 pontszámú eredményeket nem vettük figyelembe.)

IV. A választható természettudományos tárgyak megoszlása

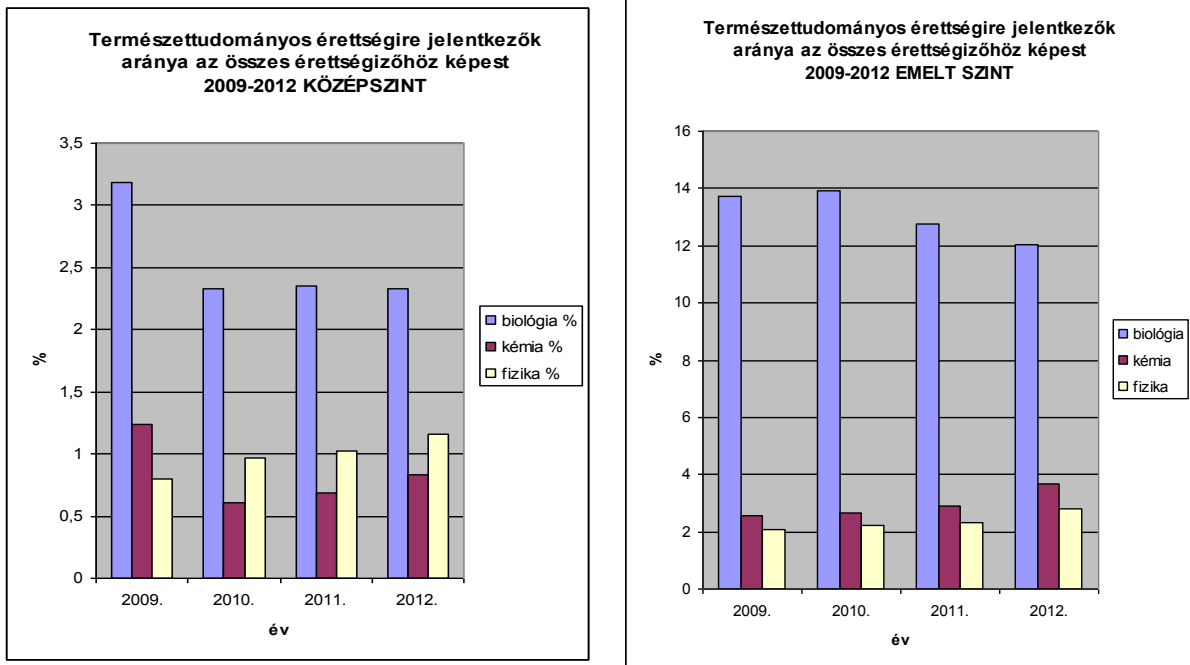
A természettudományos tárgyak iránti érdeklődést az érettségi vizsgára jelentkezők száma és aránya is jelzi. A biológiából középszinten érettségizők magas száma 2009-től csökken, miközben kémiából és fizikából lassú emelkedés figyelhető meg. E tendencia összefügghet azzal, hogy az emelt szintű biológia érettségét egyre több felsőoktatási intézmény követelte meg (vagy közvetlenül, vagy úgy, hogy a biztonságos felvételhez az emelt szinten elérhető pluszpontok voltak szükségesek). Ezt a sejtést alátámasztja, hogy az emelt szinten vizsgázók száma – hasonlóan a többi természettudományos testvértárgyhoz – folyamatos emelkedést mutatott (lásd 19. ábra).



19. ábra: Természettudományos érettségire jelentkezők száma közép- és emelt szinten. (A földrajzot nem számítva ide.)

Hasonló következtetésre juthatunk, ha az összes érettségizőhöz viszonyított arányokat vizsgáljuk. Itt emelt szinten az abszolút szám emelkedése ellenére – az emelt szintet választók számának erős növekedése miatt – az arány kissé csökkent, és 2012-re 12% körüli értéket ért el (lásd

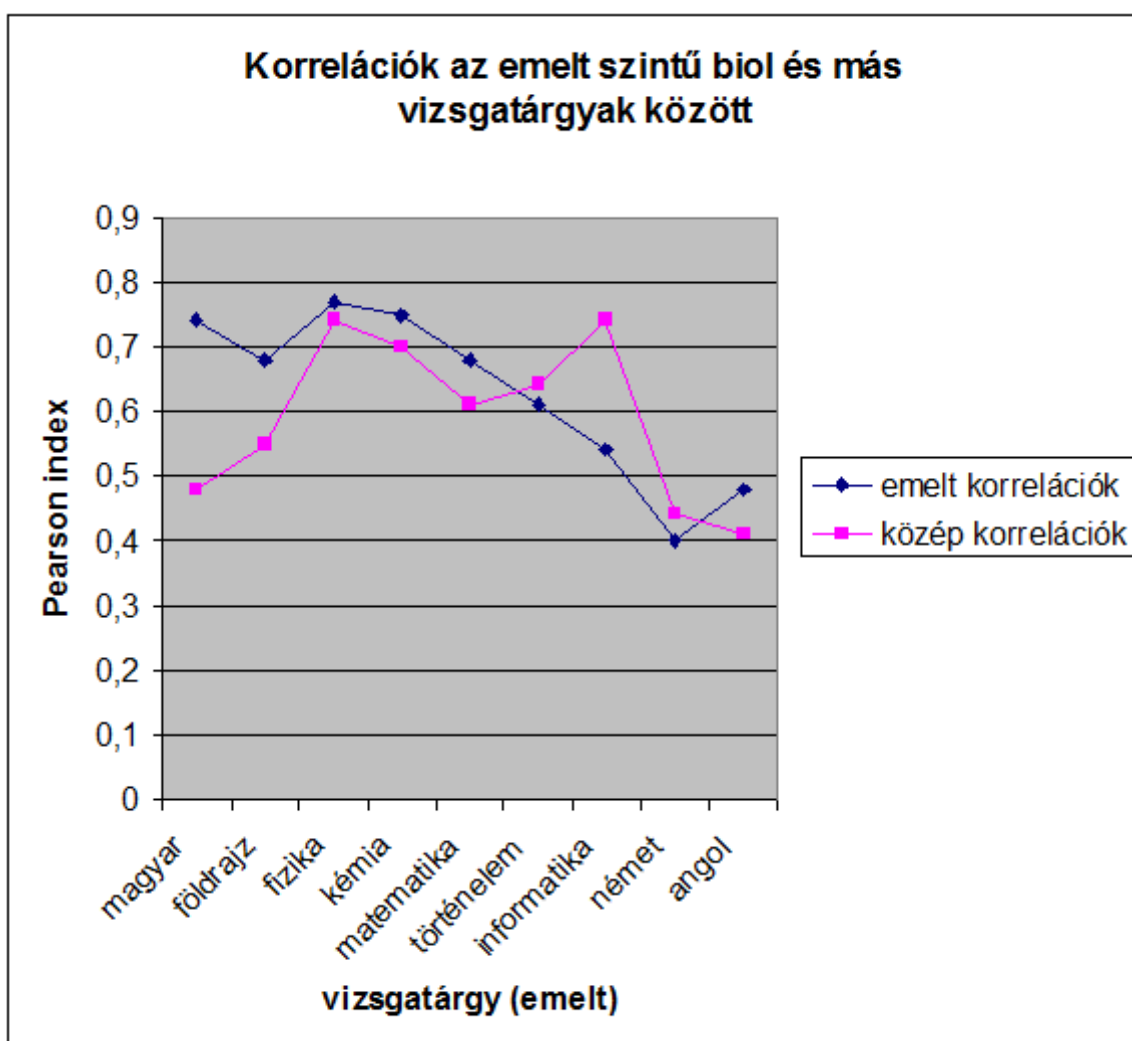
20. ábra), amivel még mindig előkelő helyet foglal el a választható tárgyak között (a földrajz, az informatika és esetenként a testnevelést követően a harmadik-negyedik legnépszerűbb választható vizsgatárgy).



20. ábra: Természettudományos érettségire jelentkezők aránya közép- és emelt szinten az összes érettségizőhöz viszonyítva

V. Kitekintés: kapcsolat más vizsgatárgyakkal

Bár az okok elmélyült elemzését aligha teszi lehetővé, érdekes lehet a vizsgált vizsgatárgyak eredményeinek kölcsönös összevetése. A fizika és a kémia eredmények hasonlósága a tartalmi és szemléletbeli átfedések miatt nem meglepő. Érdekesebb a szoros összefüggés a magyar nyelv és irodalom vizsgatárggyal. Mivel ez csak emelt szinten áll fenn, joggal feltételezhető, hogy az esszéírás és a szövegértéssel kapcsolatos feladatok nagyobb aránya teszi hasonlóvá az emelt szintű biológia érettségét a magyarhoz. A szóbeli és az írásbeli összevetésekor az derül ki, hogy a szóbeli korreláció gyengébb, az összefüggés tehát nem elsősorban a szóbeli kifejezőkészség területén áll fenn.



21. ábra: Korrelációk az emelt szintű biológia és más vizsgatárgyak között

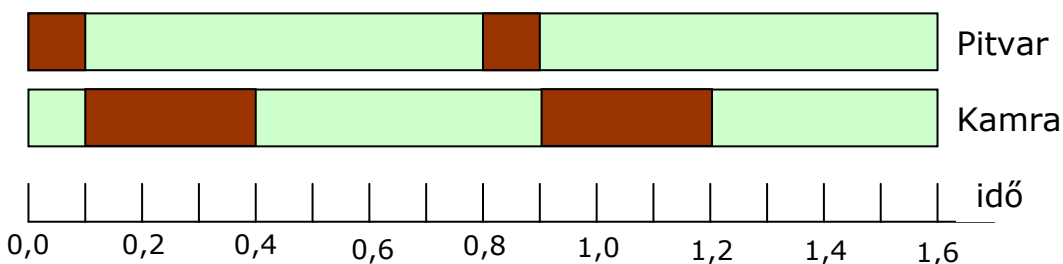
Melléklet

1. feladatminta: Példa egyszerű számításra, középszint, 2009

VI. Szívdobbanások

6 pont

Az ábra egy ember szívében a pitvarok és a kamrák összehúzódásait (sötét szakaszok) és elernyedéseit mutatja (világos szakaszok) egy 1,6 másodperc tartamú időszakban.



Olvassa le a grafikonról, hogy hány másodpercet pihent a vizsgált időszakban a kamra, illetve a pitvar izomzata!

Kamra: Pitvar:

1. Működésének hány százalékát töltötte munkával (aktív összehúzódással) a kamra, illetve a pitvar izomzata?

Kamra: Pitvar:

2. Hányszor dobbant percenként a megfigyelt személy szíve (kamrája), ha feltételezzük, hogy az ábrázolt ritmus végig állandó maradt?

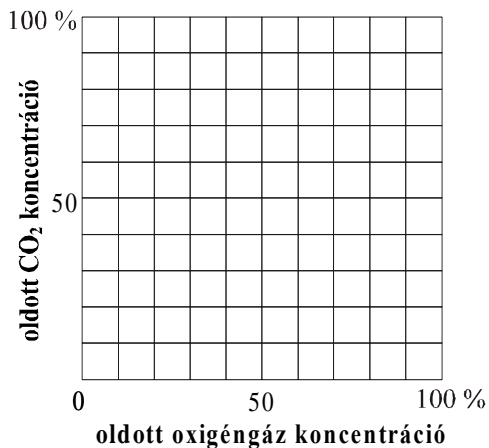
3. A szív működéssel egyidejűleg mérték a személy vérnyomását is: 130/70 Hgmm értékeket kaptak. A diagram alapján mely időszakasz(ok)on belül kapták a 130 Hgmm-es értéket?

4. A kísérleti személy ezután 100 métert futott, majd újból megmérték szív működésének jellemzőit. Hogyan változott meg a sötét és világos szakaszok eloszlása a kamra grafikonján? (Nem kell számszerű értéket megadnia!)

5. Egészséges szívben egymást váltja a pitvar és a kamra összehúzódása. Indokolja, miért jelentene súlyos zavart, ha a két üreg egyidejűleg húzódná össze!

2. feladatminta: Példa a grafikus ábrázolásra, emelt szint, 2012

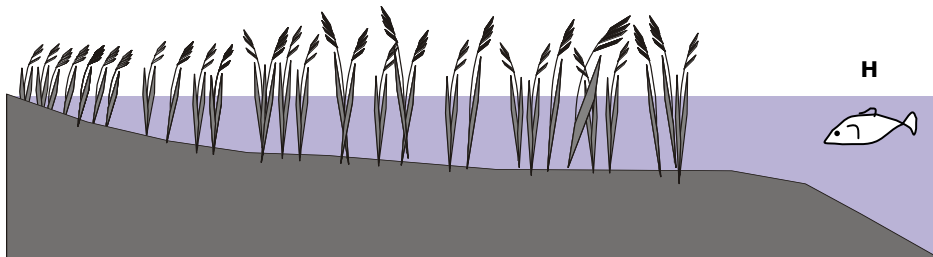
IX.B A niche (részlet)



1. *Ábrázolja a Fontinalis vízimoha által igényelt ökológiai teret (niche-t) az adatok alapján a megadott koordináta-rendszerben! A niche határát folyamatos vonallal keretezze be és F betűvel jelölje!*

2. *A nádas iszapjában nagyszámú anaerob baktérium él. Ezek egyike a minimális szinthez képest legfeljebb 10%-nyi oldott oxigént visel el. Tegyük fel, hogy a szén-dioxid-koncentráció közömbös a számára.*

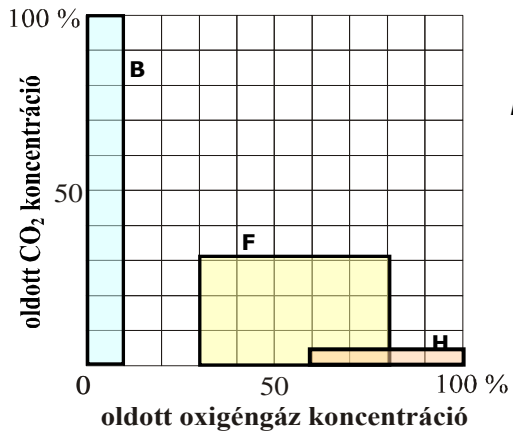
3. *Jelölje e faj niche terét a megadott koordinátarendszerben! A határoló vonal mellé B betűt írjon! Keresse meg e faj helyét a sematikus nádas rajzon is, és ott is jelölje nyíllal és B betűvel előfordulási helyét!*



A rajzon H betűvel jelölt nyíltvízi halfaj a maximális oxigéntartalom legalább 60 %-át igényli és a maximális CO₂-tartalomnak legfeljebb 5%-át viseli el. Ha e halfaj részben növényevő, lehet-e a Fontinalis vízimoha az egyik tápláléka? Érveljen állítása mellett! Jelölje a hal niche-ét is a megadott koordináta-rendszerben, a vonal mellé írt H betűvel!

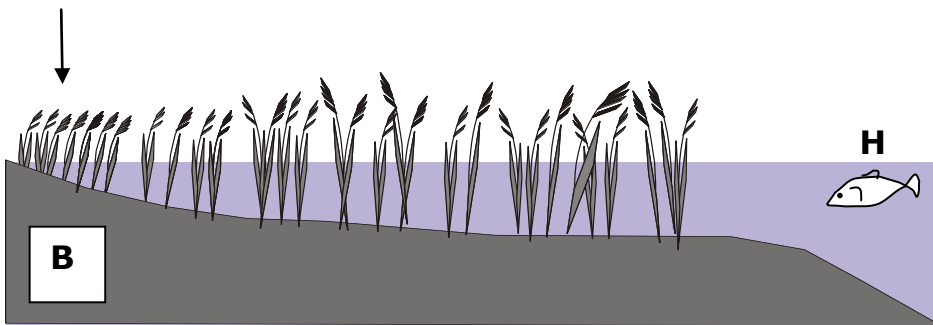
Megoldás

1. Az F jelű téglalap jelölése a koordináta-rendszerben. (Az oxigénkoncentráció alsó határa 30–40% közt, felső határa 70–90% közt legyen. A szén-dioxid-koncentráció felső határa 20–40% közt legyen.)



A B jelű téglalap jelölése a koordináta rendszerben. 1 pont

Nyíl és a B jelölése a nádas rajzának megfelelő szakaszán. 1 pont



3. feladatminta: Szövegértelmezés

Féreg, egér, macska

„Az ember tragédiája” utolsó színében Lucifer a következő ökológiai gondolattal világítja meg Ádám helyzetét.

„De látál, úgye, mint tudós, egyéb
Sok furcsaság közt oly bélférget is,
Mely vércsében s macskában bír csak élni,
S kifejlődése első korszakát
Mégis csak az egérben töltheti.
Sem egy, sem más egér nincs kitűzve
Érezni macska-, vércse-körmöket,
S mely óvatos, ki is kerülheti,
Mint agg múlván ki házias körében.
De renditetlen törvény örködik,
Hogy annyi jusson mégis ellenének,
Amennyi kell, hogy ezredek után
Még a puhány* is éljen a világon. –”

Madách Imre: Az ember tragédiája. Tizenötödik szín (részlet)

*a puhány = a bélféreg, mely a bélcsatornában vagy a vérben a gazdaszervezet által felvett táplálékból él.

Nevezze meg, milyen populációs kölcsönhatás lép fel az alábbi élőlények között a Madách-idézet alapján!

1. bélféreg – egér:
2. vércse – macska:
3. vércse – egér:
4. bélféreg – vércse:
5. „Renditetlen törvény örködik” – írja Madách. Mire vonatkozik ez a törvény?
 - A. Az egerek maximális életkorára.
 - B. A vércsék és macskák által zsákmányolt állatfajok számára.
 - C. Arra, hogy a zsákmányul ejtett egér melyik ragadozó szervezetébe kerül.
 - D. A négy élőlénypopuláció tartós együttes létezésének feltételére.
 - E. Arra, hogy mely egerek esnek áldozatul a macskáknak vagy vércséknek.
6. Az egerek viselkedését részben öröklött tényezők szabják meg. Mi a neve annak a folyamatnak, melynek során az öröklötten figyelmetlen példányok nagyobb eséllyel esnek áldozatul a macskáknak, mint óvatosabb társaik?

4. feladatminta: Tudománytörténet és módszertan kapcsolódása vizsgafeladatban 2012, középszint

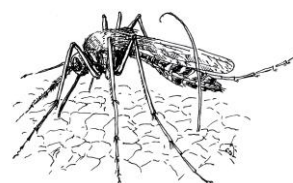
VI. Malária

8 pont

A malária a Föld egyik legelterjedtebb betegsége, amely ma évente 1,5 millió ember haláláért felelős. Régebben Európában és az Egyesült Államokban is előfordult. A szó eredetileg „rossz kigőzölgést” jelent, mert sokáig úgy vélték, hogy a mocsarak rossz levegője terjeszti. Az olasz kutatóorvos, Giovanni Grassi (1854–1925) gyanúja azonban a maláriaszűnyogokra terelődött, melynek lárvái vízben élnek, a fertőzést pedig – Grassi feltevése szerint – a nőstény szűnyogok adják át csípéseikkel.

Grassi 1900-ban egy malária sújtotta területen, Capaccióban a vasúti társaság 10 házát szűnyoghálókkal szerelte föl. A 112 lakó szürkületi órákban – a szűnyogok aktivitásának idején – nem hagyhatta el a házakat. Közülük senki nem lett maláriás. A szomszédos 415 lakó házain nem volt szűnyogháló. Ők szinte kivétel nélkül megbetegedtek. Ezt követően Grassi a maláriamentes Rómában, a Szentlélek Kórházban egy egészséges önként jelentkezőt 10 szűnyoggal csípetett meg, melyek maláriás vidékről származtak. A jelentkező maláriás lett. A kísérletsorozat eredményét a táblázat mutatja.

Malária előfordulása (+)	Száraz levegő (Róma)	Mocsári pára (Capaccio)
Szűnyogcsípésnek kitéve	+ (1 fő)	+ (415 fő)
Szűnyogcsípések nélkül	- Nincs előfordulás	- (112 fő)



1. A malária elnevezést indokolja, hogy e betegség valóban csak mocsaras területeken fordul elő. Mi a jelenség magyarázata?
2. Miért volt szükség a Szentlélek Kórházban végzett kísérletre?

3. Grassi vizsgálatai részben megfigyelések, részben kísérletek voltak. Fogalmazzon meg egy fontos különbséget a két kutatási módszer között!
4. A malária kórokozói a lázállatkák, a vörösvérsejtek belsejében fejlődő eukarióta egysejtűek. Magyarázza meg, miért nem voltak hatások a malária ellen az akkor ismert antibiotikumok!
5. *A malária egyik fontos ellenszere a Peruban őshonos kínafa kérgéből kivont kinin, illetve az ahhoz hasonló szerkezetű chloroquin nevű gyógyszer. A mellékelt térkép azt mutatja, hogy a kininnel, illetve chloroquinnel szemben ellenálló (rezisztens) malária rohamosan terjed. A mutáció és a szelekció fogalmának felhasználásával magyarázza meg, mi lehet a jelenség oka! (2 pont)*
6. Miért szorulhatott vissza a malária Európa és az USA területéről? Adjon egy lehetséges magyarázatot!
7. Genetikailag azonos populációba tartoznak-e a térképen A-val és B-vel jelölt területen élő lázállatkák? Indokolja állítását!

5. feladatminta: Atomizált kérdéssorok egységes feladatban

2012, emelt szint (részlet)

IV. Az energianyerés útjai

11 pont

Az alábbi táblázat abból a szempontból csoportosítja a számokkal (1–7.) jelzett élőlényeket, hogy energianyerésük során honnan hová kerül a hidrogénatom (a proton és az elektron). Írja a számokat a táblázatban szereplő megfelelő betűk mellé! Egy betű mellé több szám is kerülhet. Egy betű „kakukktojás”: emellé nem kerül szám.

Energiaforrás (hidrogén/elektron leadó molekula)	Végső hidrogén (elektron) felvevő molekula (ion)		
	O ₂	más szervetlen anyag	szerves molekula
szervetlen	A:	B:	C:
szerves	D:	E:	F:

1. A csírázó búzaszemekben a keményítő szénatomjai a citrát-ciklusban szén-dioxid molekulákba, míg az ezt követő folyamatban a hidrogénatomok vízmolekulákba kerülnek.
2. A *Nitrosomonas* baktérium az ammóniát energiaforrásként hasznosítja: molekuláris oxigén jelenlétében nitrit-ionokká alakítja.
3. Egy *Thiobacillus* baktériumfaj az elemi kén szulfáttá (SO_4^{2-}) oxidálásból nyeri az energiát. Elektronfelvevő molekulaként a nitrát-iont használja, amit elemi nitrogénné redukál.
4. A *Lactobacillus*ok a glükózt tejsavvá alakítják levegőtől elzárt közegben.
5. A *Pseudomonas oxaliticus* baktériumfaj a hangyasavat (HCOOH) elemi oxigénnel szén-dioxiddá és vízzé oxidálja.
6. A fenyők fehérkorhadását okozó *Trametes pini* gomba főként a lignint (a sejtfalat alkotó egyik poliszaharidot) bontja le oxigéngazdag közegben.
7. Egy *Desulfovibrio* baktériumfaj a tejsavat szén-dioxiddá oxidálja. Elektronfelvevője a szulfát-ion (SO_4^{2-}), amit kén-hidrogénné (H_2S) redukál.
8. Írja a négyzetbe, hogy melyik, betűvel jelzett típusba sorolhatók a nagy megterhelés során tejsavas erjedéssel energiát nyerő emberi izomrostok anyagcseréje!

6. feladatminta: A gyakorlatiasság és diszciplináris szempont kapcsolata, 2012, középszint

IV. Különös fogyókúra

11 pont

„Látványos változáson ment át az amerikai Brookfield Állatkert egyik nőstény orangutanja.

A Maggie névre hallgató nőstény az USA egyik legidősebb orangutanja. 1995-ben került a chicagói Brookfield Állatkertbe. Korábban nem barátkozott a társaival, nem érdeklődött a hímek iránt, fáradékonynak tűnt, komoly fejfájásai voltak, továbbá nagyon meghízott, tömege meghaladta már a száz kilogrammot.

Az orvosi vizsgálatok kiderítették, hogy az állat pajzsmirigy problémákkal küzd, ezért anyagcseréje lelassult és energiaszintje lecsökkent. Hormonpótlást alkalmazva ... felgyorsult az anyagcseréje, ezzel párhuzamosan gondozói magas rosttartalmú étrendet és edzési programot dolgoztak ki Maggie számára. Az eredmény: 45 kilogramm mínusz, egészségesebb szőrzet, és a nemi vágy feltámadása. A gondozók szerint az orangutan egyre több figyelmet fordít a hímekre, néha már meg is kergeti őket.”

National Geographic Online

Az orangutan hormonháztartása az emberéhez nagyon hasonló.

1. Ennek alapján nevezze meg azt a hormont, amelynek hiánya az orangutan tüneteit okozta!
2. Milyen hatásai vannak a pajzsmirigy szóban forgó hormonjának?
A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe!
 - A. Fokozza az oxidációs folyamatokat a sejtekben.
 - B. Csökkenti a testhőmérsékletet.
 - C. Csökkenti a vércukorszintet.
 - D. Serkenti a szívműködést.

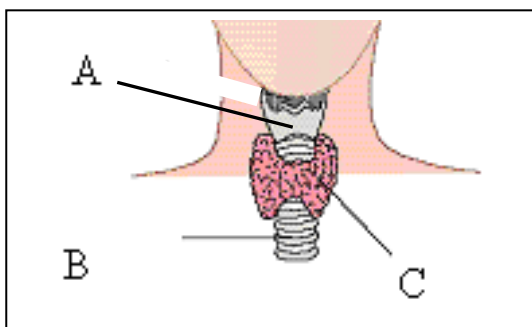
3. Milyen további hatásai vannak a pajzsmirigy szóban forgó hormonjának?

- A. Emeli a test hőmérsékletét.
- B. Serkenti a szénhidrátokat felépítő folyamatokat.
- C. Negatív visszacsatolással gátolja a saját termelődését serkentő agyalapi mirigy hormon termelődését.
- D. Növeli a vér kalcium-szintjét.

4. Milyen további hatása van a pajzsmirigy szóban forgó hormonjának?

- A. Növeli a vizelet mennyiségét.
- B. Serkenti a lebontó folyamatokat
- C. Fokozza a szervezet oxigénfogyasztását
- D. Negatív visszacsatolással serkenti a saját termelődését serkentő agyalapi mirigy hormon termelődését

5. A rajz az emberi pajzsmirigy elhelyezkedését mutatja. Nevezze meg a rajz betűvel jelölt részeit! (3 pont)



A:

B:.....

C:.....

A cikk tanulságai alapján valakinek az az ötlete támadt, hogy a pajzsmirigy-kivonatot ajánlhatnánk fogyókúrázó embereknek is.

6. Foglaljon állást: ajánlaná-e a pajzsmirigy-kivonatot túlsúlyos, de normális pajzsmirigy-működésű emberek számára fogyókúra szerként! (2 pont)

7. Miért segítette az orangutan fogyási programját a magas rosttartalmú étrend? Ajánlható-e ez a módszer embereknek is? (2 pont)

A biológia vizsgatárgy elemzése az Oktatási Hivatal érettségi dokumentációjára épül. A vizsgált időszakokból a hivatkozott, idézett írásbeli feladatlapok, javítási-értékelési útmutatók elemzéséhez a

<http://www.oktatas.hu/koznevelas/erettsegi/feladatsorok>

felületen nyilvánosan elérhető anyagokat használtuk.

A statisztikai alapadatok forrását a

<https://www.ketszintu.hu/publicstat.php>

linken található érettségi adatbázisok ide vonatkozó részei, valamint az Oktatási Hivatal által rendelkezésünkre bocsátott kutatói adatbázis képezte.



● KORMÁZSI HIVATAL

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszachenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.