

Bioloogia riigieksami analüüs 2004

SISUKORD

2004. A. BIOLOOGIA RIIGIEKSAMI TULEMUSTE KOKKUVÕTE	2
EESMÄRGID	2
EKSAMI ETTEVALMISTAMINE	2
EKSAMITÖÖ	2
EKSAMI KORRALDUS	3
EKSAMIL OSALEJAD	3
HINDAMINE	3
EKSAMI TULEMUSED	4
TULEMUSTE ANALÜÜS ÜLESANNETE KAUPA	11
KOKKUVÕTE.....	31

2004. A BIOLOOGIA RIIGIEKSAMI TULEMUSTE KOKKUVÕTE

EESMÄRGID

- kontrollida üldhariduskooli gümnaasiumiosas kehtiva bioloogia ainekavaga kindlaks määratud teadmiste omandamise taset;
- anda tagasiside õpetamise ja õppimise tulemuslikkusest koolis;
- tagada bioloogia riigieksamil osalenute õpitulemuste võrreldavus;
- võimaldada ühe tööga nii gümnaasiumi lõpueksami kui ka kõrgkooli sisseastumiseksami sooritamist.

EKSAMI ETTEVALMISTAMINE

Bioloogia riigieksami valmistas ette Riikliku Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskuse juures töötav komisjon, kuhu kuulusid:

Sirje Aher	EMIECO
Margus Harak	TPÜ
Helle Järvalt	Rannu Keskkool
Urmas Kokassaar	TÜ
Rutt Nurk	Rakvere Gümnaasium
Margus Pedaste	TÜ
Siret Pung	Kadrina Gümnaasium
Ana Valdmann	Tartu Kommertsgümnaasium
Liia Varend	REKK
Mart Viikmaa	TÜ

EKSAMITÖÖ

Eksamitöös oli 41 ülesannet, mis olid jaotatud nelja ossa (I osas -13, II osas - 10, III osas - 8, IV osas – 10 ülesannet), õpilasel tuli neist valida ja lahendada 32. Eksamitöö iga osa ette oli kirjutatud, mitu ülesannet sellest osast tuleb lahendada. Iga ülesande juurde oli märgitud, mitu punkti on võimalik maksimaalselt saada. Kõikides osades olid ülesanded järjestatud nii, et esimene ülesanne andis kõige rohkem punkte ja sealt edasi järgmised ülesanded järjest vähem punkte. Õpilasel oli võimalik 100 punkti saada juhul, kui ta vastas õigesti 32-le võimalikult palju punkte andvale küsimusele. Kui õpilane valis vastamiseks 32 sellist küsimust, mis kõik andsid minimaalse hulga punkte, oli võimalik kokku saada maksimaalselt 76 punkti.

Eksamitöö koostamisel peeti silmas, et ülesanded kontrolliksid erinevatel teadmiste tasanditel omandatud: bioloogia faktide tundmist, seaduspärasuste ja seoste mõistmist, oskust kirjeldada, tõlgendada, selgitada, ümber sõnastada, oskust oma teadmisi rakendada, kasutada õpitut uues olukorras, lahendada geneetika ülesandeid, prognoosida protsessi kulgu, oskust analüüsida, faktide ja seaduspärasuste grupeerimist, klassifitseerimist, võrdlemist, sünteesioskust, oskust esitada hüpoteese ja sõnastada seaduspärasusi, oskust järeldada, otsustada ja bioloogiaalast infot kriitiliselt hinnata.

Eksamitöö koostamisel lähtuti põhimõttest, et ca 50 % küsimustest ja ülesannetest on äratundmise ja reprodutseerimise tasandil ja ca 50% analüüsi ja üldistamise ning hinnangute andmise tasandil. Seejuures I ja II osa sisaldasid ülesandeid äratundmise ja reprodutseerimise tasandil, III ja IV osa analüüsi ja üldistamise ning hinnangute andmise tasandil.

Erinevate tasandite väga täpset osakaalu on siiski raske hinnata, sest iga järgnev tasand sisaldab eelmist. Erinevate ainevaldkondade osatähtsus eksamiülesannetes sõltus sellest, milline on vastava ainevaldkonna maht õppekavas ja millises mahus see kajastub bioloogiaõpikutes. Jälgitud on põhimõtet, et osadevahelised proportsioonid säiliks ka eksamil.

EKSAMI KORRALDUS

Bioloogia riigieksam toimus 29. mail 2004. Eksam algas kl 11.00 ja eksamitöö kirjutamiseks oli aega 180 minutit. Lisaeksam neile, kes 29. mail eksamilt puudusid, toimus 8. juunil 2004. Eksamitöö kõik neli osa olid eraldi A3-formaadis lehtedel, mis sisaldasid ka mustandipaberit. Lisamaterjale kasutada ei lubatud.

Vastavalt haridusministeeriumi määrusele 19. septembrist 2001.a loetakse riigieksami tulemus positiivseks alates 20 hindepallist. Kui riigieksami tulemuseks on vähem kui 20 hindepalli, ei ole riigieksam sooritatud.

EKSAMIL OSALEJAD

Bioloogia riigieksamil osales 4236 eksaminandi. Eksami sooritajatest olid 3314 eesti õppekeelega koolidest ja 921 vene õppekeelega koolidest. Eksaminandidest 4134 olid abiturientid ja 85 keskkooli varem lõpetanud. Lisaeksami 8. juunil sooritas 14 eksaminandi.

HINDAMINE

Kõik eksamitööd saadeti hindamiseks Riiklikku Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskuse, kus neid hindas komisjon järgmises koosseisus:

Andres Falk	Tallinna Täiskasvanute Gümnaasium
Margus Harak	Tallinna Pedagoogikaülikool
Urmas Kokassaar	Tartu Ülikool
Ene Lehtmets	Tabasalu Ühisgümnaasium
Edith Maasik	Kohila Gümnaasium
Anne Meikas	Saku Keskkool
Siret Pung	Kadrina Keskkool
Rutt Nurk	Rakvere Ühisgümnaasium
Rita Zobel	
Ana Valdmann	Tartu Kommertsgümnaasium
Liia Varend	REKK

Enne hindama asumist tutvusid hindamiskomisjoni liikmed hindamisjuhendiga, arutasid ühiselt läbi võimalikud vastuste variandid ja täpsustasid nende hindamiskriteeriume, et vastuste hindamine toimuks ühtsetel alustel.

Hindamiskomisjon jagunes neljaks töörühmaks. Iga töörühma liige hindas ühe osa tööst, st üht osa hindas paralleelselt kolm inimest, v.a I osa, mida hindas kaks hindajat. Neil juhtudel, kui õpilase vastus erines varem hindamiskomisjoni poolt analüüsitud võimalikest vastusevariantidest, konsulteerisid üht ja sama osa hindavad komisjoniliikmed omavahel, kui palju punkte selle vastuse eest anda. Niisuguse hindamismetoodika eesmärgiks on kõigi tööde võimalikult ühetaoline hindamine.

EKSAMI TULEMUSED

Tabel 1. Bioloogia riigieksami tulemused 1998 – 2004

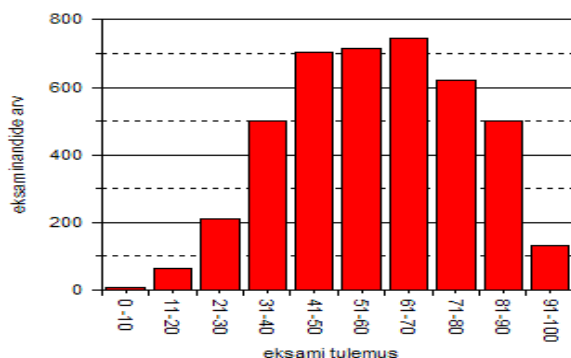
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Osalejaid	4047	5532	5786	4748	4464	4246	4236
Üldine keskmine tulemus	53,72	51,21	48,97	52,56	56,62	59,09	58,77
Eesti õppekeelega tööde keskmine	56,6	52,7	50,0	52,4	56,50	59,73	58,97
Vene õppekeelega tööde keskmine	46,7	46,7	45,0	53,3	57,15	56,70	58,03
Kõrgeim tulemus	98	98	98	98	98	98	98
Õpilaste arv, kelle tulemus jäi alla 20 punkti	147	161	565	280	102	50	37

Bioloogia riigieksam toimus 2004. aastal üheksandat korda. Aastal 1997 toimus katseline riigieksam. Tabelis 1 on toodud bioloogia riigieksami tulemused aastatel 1998-2004. Tabelist on näha, et õpilaste arv, kes sooritas kooli lõpetamiseks bioloogia riigieksami, oli sel aastal 4236. Nelja viimase aasta eksamitegijate arvu võrdlemine näitab, tegemist on küllaltki stabiilse arvuga. Aastal 2002 kehtima hakanud 20 punkti hindepääs ei ole mõjutanud bioloogia riigieksami valijate arvu.

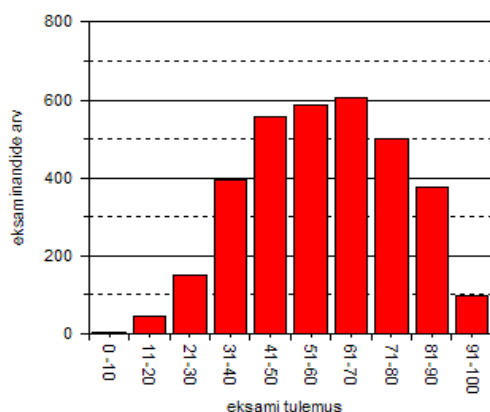
Eksami keskmine tulemus erinevatel aastatel on vahemikus 50-59 punkti. Kõige madalam tulemus 2000. a on põhjendatav asjaoluga, et sel aastal puudus osa ainekava kohta bioloogia õpik ja vastav küsimustik oli eksamil esindatud varem ilmunud õpikute alusel. Seda asjaolu kasutas ära hulk õpilasi, kes lootis väiksema vaevaga sooritada eksami. 2004 aasta bioloogia riigieksami keskmine tulemus on 58,77 punkti ja see on väga lähedane eelmise aasta bioloogia riigieksami keskmise tulemusega. Eksamitulemuste keskmiste võrdlemisel on selgelt eristatavad kaks vahemikku, mille piires keskmine hinne kõigub. Aastatel 1998-2001 on selleks 49-54 ja aastatel 2002-2004 57-59 punkti. Erinevate vahemike põhjuseks on aastast 2002 kehtima hakanud 20 punkti hindepääsi kehtestamine. Võib järeldada, et hindepääsi kehtestamine küll mõjutas üldist keskmist tulemust positiivses suunas, kuid mitte väga oluliselt. Erinevate aastate lähedased keskmised tulemused näitavad, et eksamitööde raskusaste on püsunud aastate lõikes ühtlasena.

Kolmel viimasel aastal on pidevalt vähenenud nende õpilaste arv, kes ei saavuta eksamitöös vajalikku 20 punkti. Kui võrrelda õpilaste arve, kes said tulemuseks vähem kui 20 punkti enne ja pärast hindepääsi kehtestamist 2002. aastal, on vahe märgatav. Võrreldes eelmise aastaga on õpilaste arv, kelle tulemus jäi alla 20 punkti, veelgi vähenenud.

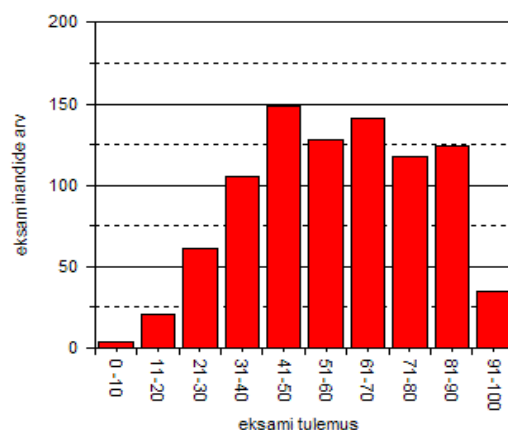
Bioloogia eksami kõrgeim tulemus on kõikidel aastatel olnud 98 punkti ja ka sel aastal ei saavutanud keegi maksimumpunkte. Tulemuse üle 95 punkti saavutas 6 eksaminandi.



Joonis 1. Bioloogia 2004.a riigieksami tulemuste jaotus (kõik eksaminandid)



Joonis 2. Bioloogia riigieksami tulemuste jaotus eesti keeles vastanud eksaminandidel



Joonis 3. Bioloogia riigieksami tulemuste jaotus vene keeles vastanud eksaminandidel

Joonised 1-3 annavad ülevaate 2004. aasta eksamitulemuste jaotumisest.

Tulemused on üldjoontes sarnased varasemate riigieksamite tulemustega. Kui eelmisel aastal vähenes ligi kolm korda nende õpilaste arv, kes said eksamil alla 20 punkti, siis sel aastal vähenes selliste õpilaste arv veelgi. Eelmise aastaga võrreldes oli nende õpilaste arv, kes ei saanud soorituseks vajalikku 20 punkti, vähenenud 2

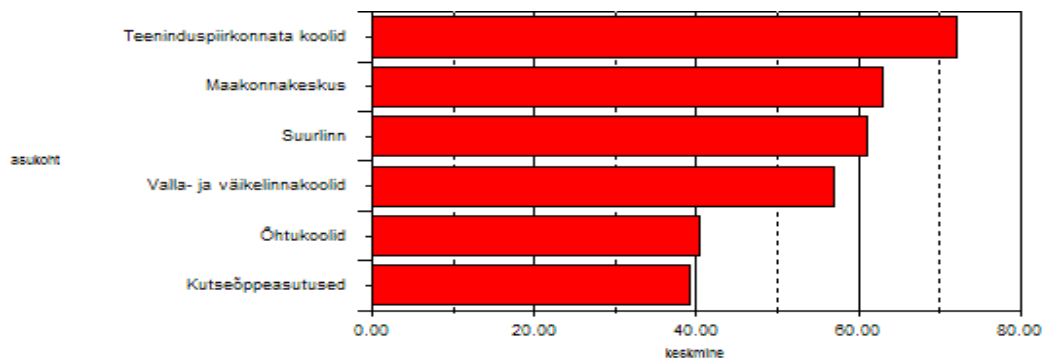
korda. Aastal 2002 oli selliseid õpilasi, kes ei ületanud hindepääsi 2,28% tegijate üldarvust, 2003. aastal 0,98 % ja sel aastal 0,87%.

Tavapäraselt oleme võrrelnud eksami keskmisi tulemusi koolis kasutatava hindekskaalaga. 64,56% eksaminandidest saavutas tulemuse üle 51 punkti. Endiselt püsib suur nende õpilaste protsent, kes saavad eksamil tulemuse alla 50 punkti (35,44%). Tavahindamisskaalaga võrreldes hea ja väga hea tulemuse eksamil sai 29,85 % õpilastest. 3,12% eksaminandidest sai eksamil tulemuse üle 90%. Tulemuse üle 95 punkti sai ainult 6 eksaminandi.

Suuri lahknevusi erineva õppekeele koolideksamite tegijate tulemustes ei esine. Nii eesti kui vene keeles eksami sooritajate arv on püsinud enam vähem stabiilsena alates 2001 aastast. Eelmise aastaga võrreldes on muutus eksamivalikute arvu osas väga väike. Esmakordselt on eesti ja vene õpilaste keskmised tulemused lähedased. Kui esimestel aastatel olid eesti ja venekeelsete eksamitööde tulemustes märgatav vahe (1998. aastal oli näiteks venekeelsetes töödes 10 punkti võrra madalam tulemus), siis sel aastal on vahe kadunud. Eksami vene keeles tegijatest sai sel aastal 38,37% tulemuse alla 50 punkti. Eestikeelsetes töödes oli vastav protsent 34,65.

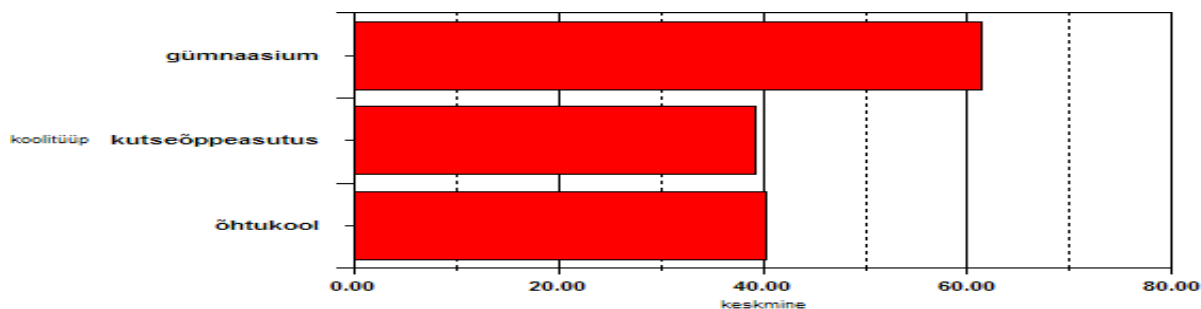
Joonisel 4 on kujutatud riigieksamite tulemusi kooli asukoha järgi. Tulemuste alusel võib jaotada koolid selgelt eristuvaks kolmeks rühmaks. Kõige paremad eksamitulemused on teeninduspiirkonnata koolide õpilastel, siis maakonnakeskuste, suurlinnade ja valla ning väikelinnade koolide õpilastel. Kolmanda grupi moodustavad nagu varasematelgi aastatel kutseõppeasutused ja õhtukoolide eksaminandid. Nende keskmise tulemuse vahe võrreldes näiteks teise grupi koolidega on ligi 20 punkti.

Joonis 4. Bioloogia riigieksamite tulemuste jaotus kooli asukoha järgi



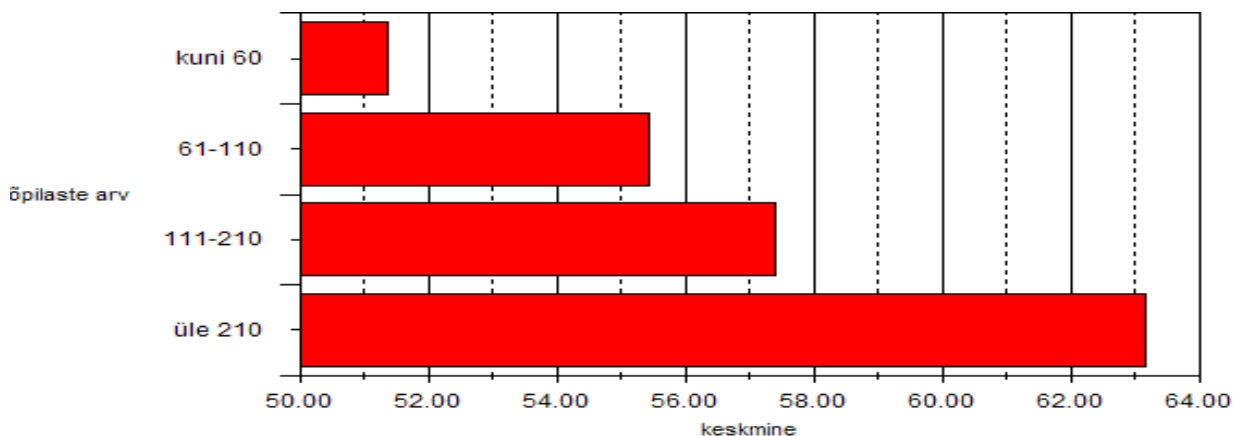
Kolme erineva koolitüübi (gümnaasiumid, kutseõppeasutused, õhtukoolid) võrdlemine näitab, et parim keskmine tulemus oli gümnaasiumiõpilastel – 61 punkti, seejärel õhtukoolide õpilastel 40 punkti (osalejaid oli 446). Eelmisel aastal oli õhtukooli õpilaste osalejate arv väiksem ja keskmine tulemus suurem (49,14 punkti ja 133 osalejat). Kõige madalam keskmine tulemus oli kutseõppeasutuste õpilastel 39,22 punkti (55 eksami sooritajat). Toodud tulemusi iseloomustab joonis 5.

Joonis 5 . Eksamitulemused koolitüüpide järgi



Huvitav on võrrelda eksamitulemusi gümnaasiumiosa õpilaste arvuga. Jooniselt 6 on näha, mida suurema on õpilaste arv gümnaasiumi osas, seda kõrgem on eksami keskmine tulemus. Madalamad tulemused on koolides, kus gümnaasiumiosa õpilaste arv on kõige väiksem.

Joonis 6. Eksamitulemus ja gümnaasiumi õpilaste arv



Abiturientide ja varem kooli lõpetanute eksamitulemuste võrdlemisel ilmneb tulemuste sõltuvus eksaminandi vanusest. 18-aastaste abiturientide ja varem kooli lõpetanute keskmised eksamitulemused on võrdsed. Mida enam tõuseb abituriendi vanus, seda madalamaks läheb keskmine eksamitulemus. Sama tendents on ka varem lõpetanute keskmistes tulemustes, aga võrreldes abiturientidega on keskmised tulemused samaealistel oluliselt madalamad. Näiteks 20- aastastel abiturientidel on keskmine eksamitulemus 51,75 punkti, aga samaealistel varem kooli lõpetanutel 44,50.

Tabel 2. Bioloogia riigieksami tulemused osade kaupa

Töö osa	Max punktid	Keskmiselt saadud punktid	Osa sooritus% kõik eksaminandid	Osa tulemuse ja terviktöö vaheline korrelatsioon	Eesti Keskmiselt saadud punktid	Osa sooritus %	Vene Keskmiselt saadud punktid	Osa sooritus %
I	25	17,41	69,63	0,89	17,43	69,73	17,34	69,35
II	25	13,97	55,91	0,92	13,91	55,63	14,22	56,88
III	25	13,33	53,35	0,90	13,20	53,22	13,41	53,65
IV	25	13,76	54,99	0,86	14,02	56,08	12,79	51,16

Tabelis 2 on toodud bioloogia riigieksami tulemused osade kaupa. Kolmandat aastat järjest on kõikide osade keskmised sooritusprotsendid üle 50. Varasematel riigieksamitel on olnud kõige kõrgema sooritusprotsendiga töö I osa. Erandiks osutus ainult eelmine aasta, mil esimese osa sooritusprotsendid olid madalamad teiste osade sooritusprotsentidest. Kui eelmisel aasta eksamitulemuste põhjal tekkis lootus, et õpilased on hakanud paremini lahendama ülesandeid, mis eeldavad analüüsi ja sünteesi ning teadmiste rakendamise ja hinnangute andmise oskusi, siis kahjuks selle aasta eksamitulemused seda ei kinnita. Kõikide eksamitöö osade tulemuste ja eksami lõpptulemuse korrelatsioon on kõrge. See näitab, et eksami edukaks sooritamiseks on vaja teada kõiki bioloogia valdkondi ja osata vastata erinevatel teadmiste tasanditel esitatud küsimustele.

Tabel 3. Bioloogia riigieksami ülesannete soorituse edukus (kõik eksaminandid)

Ülesande nr	Lahendajate arv	Max punktid	Keskmiselt saadud punkte	Ülesande keskmine sooritus %	Max tulemuse %	Min tulemuse %
1.1.	3559	4	2,48	61,93	14,41	2,11
1.2.	4159	4	3,54	88,61	81,05	2,21
1.3.	4026	3	1,70	56,57	27,87	9,89
1.4.	2600	3	1,82	60,63	30,38	11,50
1.5.	3264	2	1,38	69,16	61,46	23,31
1.6.	4182	2	1,93	96,61	92,32	0,67
1.7.	4112	2	1,66	83,07	70,23	1,34
1.8.	4068	2	1,72	85,88	75,42	3,71
1.9.	3194	1	0,80	79,68	79,68	20,32
1.10.	3576	1	0,83	82,86	82,86	17,14
1.11.	3298	1	0,80	79,62	79,62	20,38
1.12.	3157	1	0,50	50,08	50,08	49,92
1.13.	2425	1	0,66	65,77	65,77	34,23

Ülesande nr	Lahendajate arv	Max punktid	Keskmiselt saadud punkte	Ülesande keskmine sooritus %	Max tulemuse %	Min tulemuse %
2.1.	4076	5	4,01	80,12	38,67	1,89
2.2.	3586	4	2,32	57,93	18,43	7,28
2.3.	3067	4	2,46	61,55	26,74	13,63
2.4.	3746	4	2,01	50,20	11,59	10,41
2.5.	3327	3	1,56	51,91	17,58	18,94
2.6.	2428	3	1,11	36,92	13,34	35,34
2.7.	2631	2	1,64	82,08	66,76	6,06
2.8.	1236	2	1,10	54,98	37,94	27,59
2.9.	1572	2	1,11	55,31	32,82	20,80
2.10.	1370	2	1,33	66,33	43,72	10,44
3.1.	2647	6	2,48	41,31	4,31	29,35
3.2.	3586	5	3,04	60,74	40,13	23,42
3.3.	4050	4	2,28	57,05	14,54	3,83
3.4.	3621	4	2,77	69,24	38,06	7,15
3.5.	3893	3	2,55	84,94	59,44	0,85
3.6.	3447	3	1,41	46,98	27,62	27,59
3.7.	2635	2	1,57	78,75	64,93	8,05
3.8.	221	2	0,43	21,27	6,79	56,11
4.1.	3628	4	2,92	73,04	29,71	1,65
4.2.	3739	4	2,53	63,26	29,18	2,57
4.3.	3403	3	1,94	48,41	11,70	7,99
4.4.	3489	3	1,67	55,59	17,02	7,19
4.5.	3688	3	1,70	56,79	14,64	6,64
4.6.	3272	3	1,82	60,57	27,81	7,92
4.7.	2846	2	1,08	53,78	21,50	13,00
4.8.	2914	2	0,79	39,70	13,62	18,33
4.9.	3290	2	1,42	70,91	55,78	17,66
4.10.	2447	2	1,15	57,66	37,72	24,72

Tabel 3 annab ülevaate kõikide eksaminandide eksamiülesannete sooritamise edukusest.

Ülesannete lahendajate arve vaadates on näha, et valdavalt valitakse ülesandeid, mis annavad rohkem punkte. Erandiks oli III osa esimene ülesanne, mis andis küll palju punkte, kuid mis keskmise lahendusprotsendi järgi otsustades oli eksaminandidele raske ja ligi pooled õpilased seda ülesannet ei valinud. Kõige enam lahendajaid oli ülesannetel 1.2, 1.3, 1.6 ja 3.3. Neist ülesannetega 1.2, 1.3 ja 3.3 analoogsed ülesanded on olnud varasematel eksamitel. Paljud õpilased on kindlasti kasutanud eksamiks ettevalmistumisel varem toimunud eksamitöid ja tundsid end kindlamini selliseid ülesandeid valides. Kõige kõrgema sooritusprotsendiga ülesanded olid 1.2, 1.6, 1.8 ja 3.5. Madalama sooritusega ülesanneteks osutusid 2.6, 3.1, 3.8 ja 4.8. Tabelis 4 on toodud eksami soorituse edukus võrdlevalt eesti- ja venekeelsetes töödes ja meeste ja naiste töödes. Tumedas kirjas on trükitud need näitajad, mille erinevus oli suurem kui 10%. Eesti- ja venekeelsetes töödes oli selliseid ülesandeid, mille sooritusprotsentide erinevus oli suurem kui 10, kokku kuus. Eriti suured erinevused olid ülesannete 2.5 ja 2.6 lahendatuse protsentides. Ülesandeid, milles meeste ja naiste sooritus erines rohkem kui 10 %, oli üks.

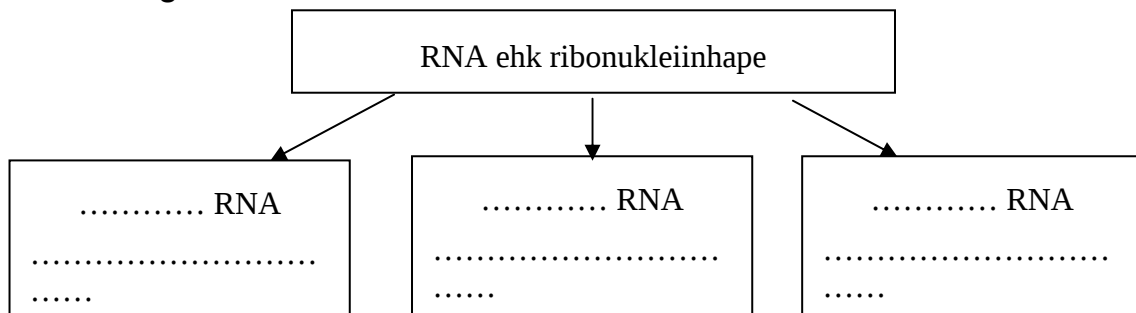
Tabel 4. Ülesannete soorituse edukus võrdlevalt

(eesti ja vene keeles vastanud eksaminandid ning mehed ja naised)

Ülesande nr	Lahendajate arv	Ülesande keskmine sooritus %	Keskmine sooritus % eesti keeles	Keskmine sooritus % vene keeles	Keskmine sooritus % mehed	Keskmine sooritus % naised
1.1.	3559	61,93	62,34	60,34	60,56	62,47
1.2.	4159	88,61	88,06	90,71	88,09	88,83
1.3.	4026	56,57	55,58	60,16	54,81	57,32
1.4.	2600	60,63	60,50	61,21	54,86	61,32
1.5.	3264	69,16	68,40	72,04	68,80	69,31
1.6.	4182	96,61	96,25	97,96	96,80	96,53
1.7.	4112	83,07	83,68	80,83	80,61	84,12
1.8.	4068	85,88	86,61	83,16	84,28	86,56
1.9.	3194	79,68	78,75	82,95	76,57	81,01
1.10.	3576	82,86	84,14	78,32	83,29	82,67
1.11.	3298	79,62	80,17	77,84	81,55	78,75
1.12.	3157	50,08	50,72	47,74	48,16	50,91
1.13.	2425	65,77	67,84	56,86	71,22	63,06
2.1.	4076	80,12	79,71	81,69	78,31	80,90
2.2.	3586	57,93	59,16	52,89	58,79	57,55
2.3.	3067	61,55	61,05	63,61	57,09	63,59
2.4.	3746	50,20	50,06	50,72	48,01	51,12
2.5.	3327	51,91	47,34	67,44	50,63	52,42
2.6.	2428	36,92	31,58	57,12	34,78	37,80
2.7.	3631	82,08	82,95	78,65	85,28	80,62
2.8.	1236	54,98	54,28	58,38	58,30	53,02
2.9.	1572	55,31	54,47	58,65	58,48	54,04
2.10.	1370	66,33	66,09	67,45	64,48	66,98
3.1.	2647	41,31	39,97	46,01	39,07	42,27
3.2.	3586	60,74	69,98	63,61	55,08	62,98
3.3.	4050	57,05	56,93	57,51	55,49	57,71
3.4.	3621	69,24	68,90	70,61	67,40	70,00
3.5.	3893	84,94	84,65	86,12	85,11	84,87
3.6.	3447	46,98	46,97	47,00	50,23	45,50
3.7.	2635	78,75	79,22	76,75	81,39	77,69
3.8.	221	21,27	20,78	22,26	23,58	19,74
4.1.	3628	73,04	73,81	70,06	74,42	72,43
4.2.	3739	63,26	62,36	66,65	60,71	64,33
4.3.	3403	48,41	50,67	39,97	50,97	47,36
4.4.	3489	55,59	57,85	46,60	57,89	54,53
4.5.	3688	56,79	59,18	47,96	58,26	56,14
4.6.	3272	60,57	60,45	61,02	66,09	58,11
4.7.	2846	53,78	54,62	50,89	51,39	54,62
4.8.	2914	39,70	38,68	43,26	41,52	38,92
4.9.	3290	70,91	72,19	65,50	75,92	68,63
4.10.	2447	57,66	57,66	57,71	59,75	56,77

TULEMUSTE ANALÜÜS ÜLESANNETE KAUPA

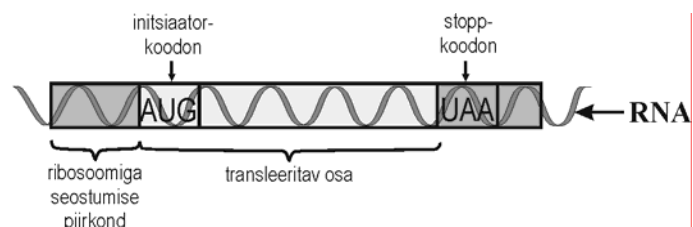
1.1. Nimetage erinevate RNA molekulide ülesanded rakus.



4 p

1

Milline RNA on kujutatud joonisel?

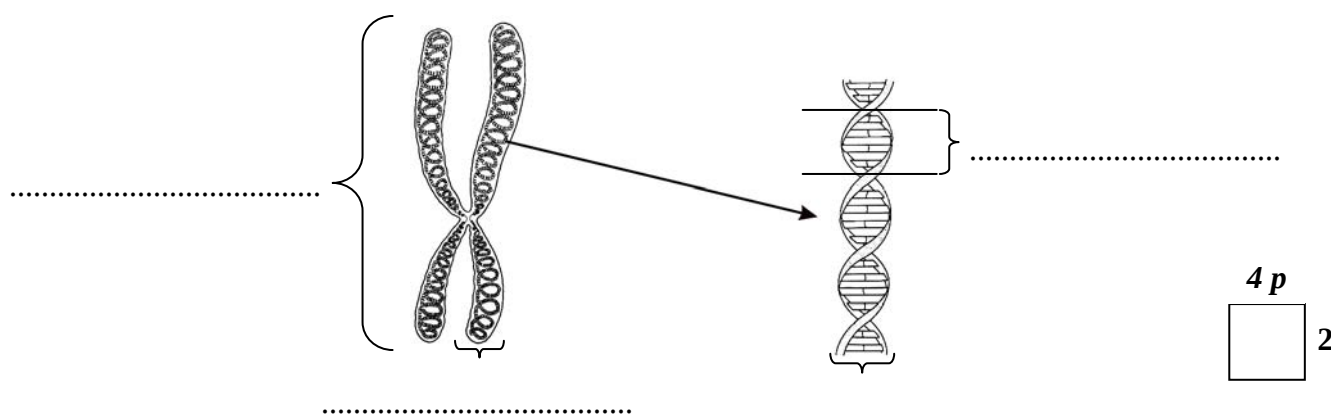


Joonisel on

Ülesande keskmine lahendus oli 61,93%. Maksimaalse tulemuse sai 14,41 % vastajatest ja nulltulemuse 2,11 %.

Ülesande esimene pool oli paremini vastatud kui teine. RNA vorme ja nende funktsioone rakus teati suhteliselt hästi. Eksaminand ei saanud tervet punkti, kui ta kirjutas RNA vormi lühendiga (mRNA), aga selle funktsiooni selgitamisel kirjutas pikalt välja lühendi tähise. Üksikutes töödes (eriti venekeelsetes) oli mRNA asemel kasutatud tähistust iRNA. Vastustest võis lugeda tervet hulka ebatäpseid ja valesid RNA funktsioonide kirjeldus. See näitab, et õpilased ei mõistnud RNA osa molekulaarbioloogilistes protsessides. Tihti puudus vastustes konkreetsus, mis ei võimaldanud anda täispunkte. Näiteks kirjutati mRNA ülesannetena- sõnumi edastamine, info talletamine jm. Eksiti ka selles, et mRNA on päriliku info vahendaja rakutuumas paikneva DNA ja ribosoomide vahel. tRNA ülesandeks märgiti vahel mitte aminohapete, vaid hoopis nukleotiidide, lihtsalt ainete, hapniku jt ainete transport. Ülesande teises osas joonisel kujutatud mRNA-d aeti sagedamini segamini tRNA-ga.

1.2. Märkige joonisele DNA, geen, kromatiid, kromosoom.

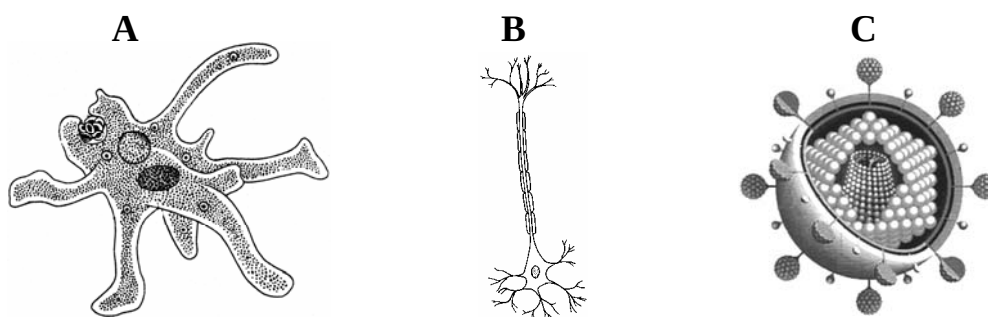


Ülesande keskmine lahendatus oli 88,61%. Maksimaalse tulemuse sai 81,05 % vastajatest ja nulltulemuse 2,21 %.

Hästi lahendatud ülesanne. Enam eksimusi oli kromatiidi ja DNA märkimisel.

1.3. Milline esitatud joonistest kujutab viirust?

Märkige viirusel viitejoontega kaks põhilist osa.



Ülesande keskmine lahendatus oli 56,57%. Maksimaalse tulemuse sai 27,87 % vastajatest ja nulltulemuse 9,89 %.

Ligi 40% vastajatest tundis joonisel kujutatud viiruse ära, aga ei osanud märkida juurde viirusele omaseid struktuure või tegi seda valesti. Tüüpvigadeks oli bakterirakule omaste tunnuste märkimine viirust kujutavale joonisele. Viiruse pärilikkusaine asemel märgiti tuumapiirkond, aga ka rakutuum ja nukleoid. Kapsiidi ja ümbrist nimetati rakukestaks, limakapsliks või kapsliks. Ära vahetati kapsiid ja ümbris. Retseptoreid oskas nimetada mõni üksik vastaja.

1.4. Nii süsivesikud, lipiidid kui valgud täidavad organismides kaitsefunktsiooni. Tooge üks näide iga nimetatud ainerühma kaitsva toime kohta.

Ülesande keskmine lahendatus oli 60,63%. Maksimaalse tulemuse sai 30,38 % vastajatest ja nulltulemuse 11,50 %.

Tüüpveaks oli kaitsefunktsiooni samastamine energeetilise funktsiooniga. Nii süsivesikute, lipiidide kui valkude puhul vastati, kuna nad annavad energiat, siis see kait-

seb organismi. Mõnest tööst võis lugeda, et kuna piim sisaldab laktoosi, siis see kaitseb imikut. Laktoosil on siiski energaetiline mitte kaitsefunktsioon.

Kõige vähem eksimusi oli lipiidide kaitsefunktsioonide kirjeldamisel. Valkude kaitsefunktsiooni väljatoomisel oli eksimusi rohkem. Valkude kaitsefunktsioonidena kirjutati, et nad kaitsevad temperatuurimuutuste eest. Mõned vastajad vahetasid ära antigeeni ja antikeha mõisted. Ülesande sooritusprotsent oli kogu eksamitööga võrreldes keskmine. Seda, et ülesanne oli paljude vastajate jaoks raske, näitab suhteliselt väike ülesande valijate arv.

1.5. Märkige skeemile, milliste protsessidega on seotud õhus olev süsihappegaas ja autotroofid.



2 p

5

2.

Ülesande keskmine lahendatus oli 69,16%. Maksimaalse tulemuse sai 61,46% vastajatest ja nulltulemuse 23,31 %. Ülesanne, mille lahendamisel oli suhteliselt suur nende õpilaste arv, kes said maksimaalse punktide arvu ja ka nende arv, kes said nulltulemuse. Ootuspärasteks vastusteks olid esimesel punktiiril fotosüntees ja teisel hingamine. Üsikusid õpilased olid nimetanud nende protsesside etapid, kus süsihappegaas vastavalt, kas seotakse või vabaneb. Õiged olid ka sellised vastused, kus protsessidena märgiti number ühe all assimilatsioon ja kahe all dissimilatsioon. Osa vastuseid näitasid, et õpilased ei tea, milleks kasutatakse fotosünteesiprotsessis süsihappegaasi. Mitmetes töodes kirjutati, et süsihappegaas muudetakse protsessi käigus hapnikuks. Oli ka vastupidist seisukohta, et fotosünteesi tagajärjel vabaneb süsihappegaas. Mõnedes töodes esinesid vastused, mis näitasid, et eksaminand ei olnud üldse aru saanud seosest, mida joonisel kujutati.

1.6. Seostage inimese elundkond ja selle põhifunktsioon. Kirjutage punktiirile sobiv täht.

2 p

6

(Elundkondi on liiaga.)

- | | |
|------------------------------------|---|
| a) seedeelundkond | järglaste saamine |
| b) tugi- ja liikumiselundkond | ainevahetusjääkide eemaldamine |
| c) närvisüsteem | gaasivahetus organismi ja keskkonna vahel |
| d) hingamis- ja vereringeelundkond | toidu lõhustamine ensüümidega |
| e) erituseelundkond | |
| f) suguelundkond | |

Ülesande keskmine lahendatus oli 96,61%. Maksimaalse tulemuse sai 92,32 % vastajatest ja nulltulemuse 0,67 %.

Eksamil kõige paremini lahendatud ülesanne. Ligi 8% vastajatest tegi mingi vea elundkonna ja selle funktsiooni seostamisel. Nii võis meie abiturientide töödest lugeda, et tugi-elundkonna ülesandeks on gaasivahetus organismi ja keskkonna vahel, ainevahetusjääke eraldatakse seede-elundkonna abiga jm.

1.7. Seostage organism ja tema arengutüüp. Kirjutage punktiirile sobiv täht.

2 p

7

Organismid:

1) konn

2) prussakas

3) inimene

4) liblikas

Arengutüübid:

a) otsene areng

b) moondega areng

c) vaegmoondega areng

d) täismoondega areng

Ülesande keskmine lahendatus oli 83,07%. Maksimaalse tulemuse sai 70,23 % vastajatest ja nulltulemuse 1,34%.

Hästi lahendatud ülesanne, kus nulli saajate arv oli väike. Vead tulid sellest, kui vaeg- ja täismoonet ei seostatud putukate arenguga. Valevastuste hulgas esines kõiki kombinatsioone.

Täitke lünk

1.8. Ühe liigi isendid teatud territooriumil, kus on võimalik nende ristumine, moodustavad

2 p

8

Milline toodud näidetest vastab definitsioonile? Märkige x.

Võililli niidul ☐ Ahvenad tiigis ☐ Okaspuud Võrumaal ☐

Ülesande keskmine lahendatus oli 85,88%. Maksimaalse tulemuse sai 75,42% vastajatest ja nulltulemuse 3,71%.

Hästi vastatud ülesanne. Vastustes pakuti populatsiooni asemel klassi, ökosüsteemi, rühma, konkurentsi jm. Õige näite kõrval pakuti populatsiooni näiteks nii võililli niidul kui ka okaspuud Võrumaal.

Leidke kõige õigem vastus ja tähistage see vastavas ruudus X-ga.

Iga variandi juurde on lisatud, kui palju vastajaid seda valis.

1.9. Sugulise paljunemisega seostub:

1 p

9

A	51	sibul
B	76	mugul
C	2545	seeme
D	370	risoom
E	152	võsund

Ülesande keskmine lahendatus oli 79,68%. Maksimaalse tulemuse sai 79,68 % vastajatest ja nulltulemuse 20,32%.

1.10. Enamik mutatsioone on organismile:

A	177	kasulikud
B	2963	kahjulikud
C	71	surmavad
D	277	neutraalsed
E	88	stabiliseerivad

1 p
 10

Ülesande keskmine lahendatus oli 82,86%. Maksimaalse tulemuse sai 82,86 % vastajatest ja nulltulemuse 17,14%.

1.11. Inimene saab organismi elutegevuseks vajalikud anorgaanilised ühendid:

A	398	sissehingatud õhust
B	40	läbi naha
C	202	sünteesib ise
D	2626	toidu ja joogiga
E	32	ravimitega

1 p
 11

Ülesande keskmine lahendatus oli 79,62 %. Maksimaalse tulemuse sai 79,62% vastajatest ja nulltulemuse 20,38%.

1.12. Rakus eraldub kõige rohkem energiat, kui lõhustatakse 1 gramm:

A	508	valke
B	24	vett
C	1581	lipiide
D	68	nukleiinhappeid
E	976	sahhariide

1 p
 12

Ülesande keskmine lahendatus oli 50,08%. Maksimaalse tulemuse sai 50,08% vastajatest ja nulltulemuse 49,92 %.

Selle küsimuse vastuste analüüsi puhul on mõtlemapanev väga suur nulli saajate osakaal.

Ligi pooled vastajatest ei tea, et lipiidide lõhustumisel vabaneb kõige rohkem energiat.

Seda probleemi käsitletakse juba põhikooli bioloogias ja nii põhi- kui ka keskkooli keemia kursustes. Tegemist on üsnagi lihtsa argiteadmise, et rasvane toit sisaldab palju energiat.

Eelmiste aastate eksamitöodes oli samuti kõige madalama lahendatusega aine-ja energiavahetuse teemadega seotud küsimused. Ilmselt tuleks õpikute autoritel ja ka õpetajatel mõelda selle peale, kuidas need põhitõed õpilaseni paremini jõuaksid.

1.13. Joonisel on kujutatud keskkonnatemperatuuri ja ühe organismi kehatemperatuuri.

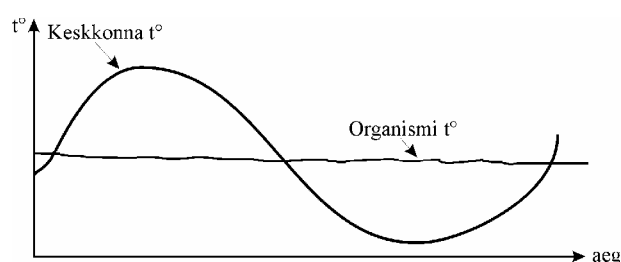
See organism on:

1 p

13

A	
B	
C	
D	
E	

kala
konn
roomaja
imetaja
putukas



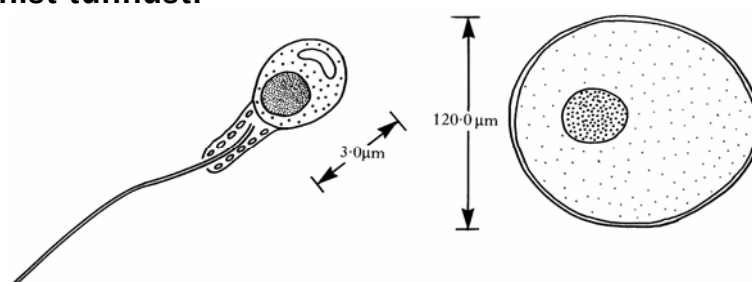
Ülesande keskmine lahendus oli 65,77 %. Maksimaalse tulemuse sai 65,77% vastajatest ja nulltulemuse 34,23 %.

Ligi kolmandik vastajatest ei osanud jooniselt teha järeldust, et kui keskkonna temperatuuri muutus ei mõjuta organismi kehatemperatuuri, on tegemist püsisoojase loomaga.

2.1. Milliseid inimese rakke on kujutatud joonistel? Nimetage kaks nende erinevat ja ühist tunnust.

5 p

1



.....

.....

Ülesande keskmine lahendus oli 80,12%. Maksimaalse tulemuse sai 38,67 % vastajatest ja nulltulemuse 1,89 %.

Palju valitud ja hästi vastatud küsimus, kus nulli saajate arv oli väga väike. Vastajad tundsid joonisel kujutatud rakke ära hästi ja oskasid välja tuua nende sarnasusi

ja erinevusi. Eksaminand ei saanud maksimumpunkte, kui ta sarnasusena nimetas, et tegemist on haploidsete rakkudega ja järgnevalt kirjutas, et mõlemad sisaldavad 23 kromosoomi. Samuti ka siis, kui vastaja ühe erinevusena mainis, et tegemist on nais- ja meesugurakkudega ja sarnasusena, et tegemist on sugurakkudega. Üksikud vastajad ajasid segamini aja, mille jooksul sperm säilitab võime viljastada munarakku perioodiga, mil nad elu jooksul valmivad.

2.2. Märkige ökoloogilise püramiidi sobivatele astmetele, kus paiknevad taimed, kus tipptarbijad.



4 p

2

Põhjendage, miks on ökosüsteemis loomtoidulisi loomi biomassilt vähem kui taimtoidulisi.

Ülesande keskmine lahendatus oli 57,93%. Maksimaalse tulemuse sai 18,43 % vastajatest ja nulltulemuse 7,28%.

Paljud vastajad ei pannud tähele, et ökoloogilise püramiidi astmetele oli vaja märkida ainult taimed ja tipptarbijad ja täitsid kõik kastid. Selle eest punkte maha ei võetud, kui oli õigesti märgitud. Siiski võiks õpilastele rõhutada, et tööjuhendeid tuleb täita täpselt. Ülesande esimeses osas oli eksimusi vähem, kui järgnevas põhjendust nõudvas osas, mis nõudis ökoloogilise püramiidi reegli sõnastamist. Sellega sai korrektselt hakkama ainult ligi 20% lahendajatest. Loomtoiduliste väiksemat biomassi põhjendades ei lähtunud ökoloogilise püramiidi reeglist. Tüüpiline viga selgitustes oli, et väideti kuna taimi on looduses kõige rohkem, on ka taimtoidulisi loomi rohkem kui loomtoidulisi. Veel arvati, et taimtoidulisi on rohkem, kuna nad on evolutsiooni käigus varem tekkinud, nad ei jõua eest ära joosta, taimtoidulistel on rohkem alternatiive ellu jääda, kuna neil on kindlad taimed, mida süüa, taimtoidulised loomad paljunevad kiiremini jm. Osa vastajatest ei otsinudki põhjendust, vaid kordas üle juba ökoloogilisest püramiidist tuleneva seaduspärasuse, et taimtoidulisi loomi on rohkem kui loomtoidulisi. Leidus ka väga laialivalguvaid põhjendusi näiteks looduslik tasakaal häirub jm. Mõned eksaminandid tegid vea jaotades tipptarbijad omakorda 1. ja 2. astme tipptarbijateks. Mõistet *karnivoorid* kasutati mõnes töös ainult püramiidi kolmandal astmel olevate loomtoiduliste loomade kohta, kuid tipptarbijad kuuluvad samuti karnivooride hulka.

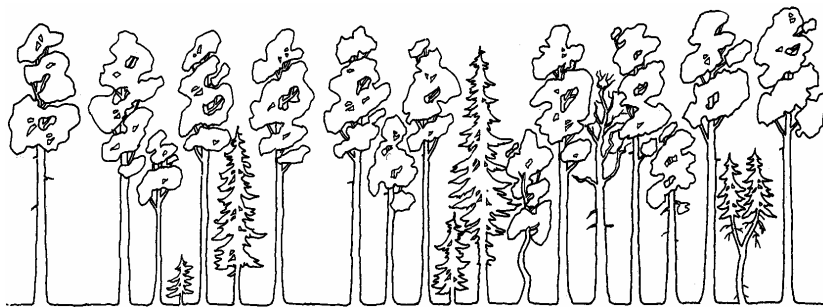
2.3. Selgitage bioloogilise ja geograafilise isolatsiooni mõistet. Tooge mõ- lema kohta üks näide.

Ülesande keskmine lahendatus oli 61,55%. Maksimaalse tulemuse sai 26,74 % vastajatest ja nulltulemuse 13,63 %.

Vastajad, kellel bioloogilise ja geograafilise isolatsiooni mõiste selge, oskasid seda korrektselt selgitada ja sobivaid näiteid tuua. Paljude õpilaste jaoks on bioloogilise isolatsiooni mõiste jäänud segaseks. Ei saadud aru, et ristumisbarjäär esineb liikide vahel. Osa eksaminande selgitas seda isendite või populatsioonide ristumise tasan-
dil. Selgitamisel jäeti välja toomata mõiste "ristumisbarjäär." Toodud näited pole pal-
judes töödes head (säask ja elevand, inimene ja karu jm). Tihti jäi valitud näites lahti seletamata, milles seisneb bioloogiline isolatsioon.

Geograafilise isolatsiooni mõiste on vastajatele paremini arusaadav ja eksimusi oli selgitamisel oluliselt vähem.

2.4. Nimetage üks biootiline ja üks abiootiline tegur, mis mõjutab olelus- võitlust metsas. Märkige pildil ringiga üks isend, kes tõenäoliselt olelus- võitluses hukkub. Põhjendage oma valikut.

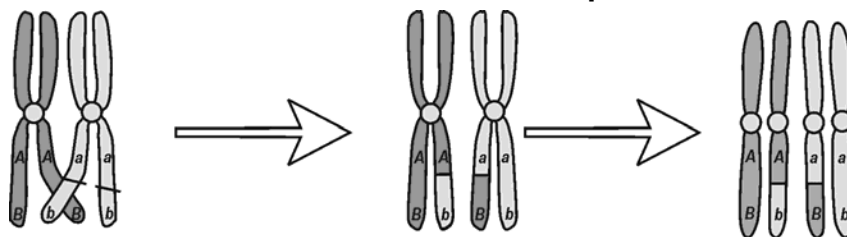


4 p
☐ 4

Ülesande keskmine lahendatus oli 50,20%. Maksimaalse tulemuse sai 11,59 % vastajatest ja nulltulemuse 10,41%.

Suur osa vastajatest ei tea, mis on biootilised tegurid. Loetletakse õigesti abiootilised tegurid ja biootilise tegurina nimetatakse samuti mõni abiootiline tegur. Selline viga esines paljudes töödes. Olelusvõitluses hukkuva isendi määramisel loeti õigeaks liigisisest konkurentsi selgitavad valikud. Väga suur osa vastajatest valis selleks isendiks joonisel kujutatud väikese kuuse ja põhjendas valikut valguse puudumisega või toitainete vähesusega. See valik oli kahtlemata vale ja näitas, et eksaminandid ei tea, et kuusk on varjulembeline taim, mis kasvab edukalt mändide all.

2.5. Mis protsessi on kujutatud joonisel? Mis toimub selle protsessi käigus? Missugune evolutsiooniline tähtsus on sellel protsessil?

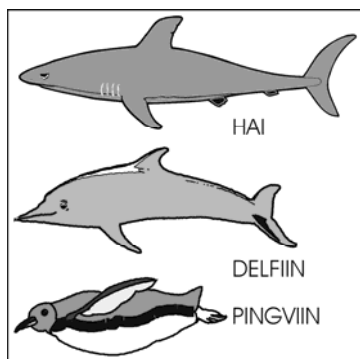


Ülesande keskmine lahendatus oli 51,91%. Maksimaalse tulemuse sai 17,58 % vastajatest ja nulltulemuse 18,94 %.

Ligi 20% vastajatest ei tundnud joonisel kujutatud protsessi ära. Peamiselt aeti kromosoomide ristsiiret segamini mitoosi ja meiosisiga. Sel juhul osutusid valeks ka järgmiste küsimuste vastused.

Osale vastajatest on jäänud selgusetuks, mida ja mille vahel vahetatakse kromosoomide ristsiire käigus. Arvatakse, et vahetatakse geene, geenilõike. Vastaja kaotas 0,5 punkti, kui ta ei märkinud, et kromosoomilõikude vahetus toimub homoloogiliste kromosoomide vahel. Mõned vastajad piirdusid kromosoomide ristsiire evolutsioonilise tähtsuse väljatoomise asemel sellega, et mainisid muutusi järgnevas põlvkonnas ja jätsid kirjutamata kromosoomide ristsiire osa kombinatiivse muutlikkuse kujunemisel ja uute liikide tekkes.

2.6. Joonisel on kujutatud konvergentsi. Selgitage selle nähtuse olemust.



Tooge veel üks näide konvergentsi kohta.

3 p

6

Ülesande keskmine lahendatus oli 36,92%. Maksimaalse tulemuse sai 13,34 % vastajatest ja nulltulemuse 35,34%.

Keskmise lahendatuse protsendi ja nulli saajate poolest selle osa kõige halvemini lahendatud ülesanne. Vastustest võib teha järeldusele, et paljudele on jäänud konvergentsi olemus selgusetuks ja joonis pigem eksitas, kui aitas kaasa õige selgituse toomisele. Esines kolme tüüpi vastuseid. Esmalt õiged vastused, kus õpilased kirjutasid keskkonna tingimuste mõjul toimuvast kehaehituse sarnastumisest. Paljudes vastustes kirjutati, et tegemist on evolutsiooniprotsessiga ja jooniselt lisati näited, kes on kellest arenenud. Kuna kujutatud loomad on sarnase

välimusega, arvati et neil on olnud ühine esivanem. Kolmas osa vastajaid arvas, et tegemist on toiduahelga.

2.7. 2003. aasta septembris laiutas Eesti kohal hiiglaslik osooniauk. Kui normaalse osoonikihi paksuseks hinnatakse 300 – 400 ühikut, siis meie kohal oli osoonikiht vaid 200 ühikut ja lõunapoolusel alla 100 ühiku paksune.

Miks on osoonikiht elusloodusele tähtis?

Nimetage üks oht inimese tervisele, mis võib tuleneda hõrenenud osoonikihist.

2 p

	7
--	---

Ülesande keskmine lahendatus oli 82,08%. Maksimaalse tulemuse sai 66,76 % vastajatest ja nulltulemuse 6,06 %.

Teise osa kõige paremini lahendatud ülesanne. Mõned vastajad kaotasid 0,5 punkti, kui nad ei kirjutanud täpselt, millise kiirguse eest osoonikiht Maad kaitseb (Päikese energia põletaks Maa jm).

Kui vastaja kirjutas ainult, et osoonikiht kaitseb, siis ta jäi selle küsimuse osa eest punktita. Enamik vastajatest teadis, et liigne UV kiirgus võib põhjustada inimesel nahavähki. Üsikusid eksaminandid ajasid osoonikihi hõrenemise tagajärjed segamini kasvuhooneefekti süvenemise tagajärgedega.

2.8. Selgitage, miks on pärisimetajate munarakud rebuvaesed, lindude munarakud aga reburikkad.

Ülesande keskmine lahendatus oli 54,98%. Maksimaalse tulemuse sai 37,94 % vastajatest ja nulltulemuse 27,59 %.

Selles osas kõige vähem valitud ülesanne, kuid lahendajatest maksimumtulemuse sai ligi 40% vastajatest. Vastajad seostasid munaraku arengu kohaga, kus hiljem toimub järglase areng, kuid edasi ei tehtud järeldust, et reburohkus seostub sellega, kas toitaineid on võimalik juurde saada või mitte. Ligi kolmandik vastajatest seda seost ära ei tabanud.

2.9. ATP on kõigis rakkudes esinev makroergiline ühend, mis on energia universaalne talletaja ja ülekandja. Tooge näide protsessidest, kus toimub a) ATP süntees ja b) kasutamine organismis.

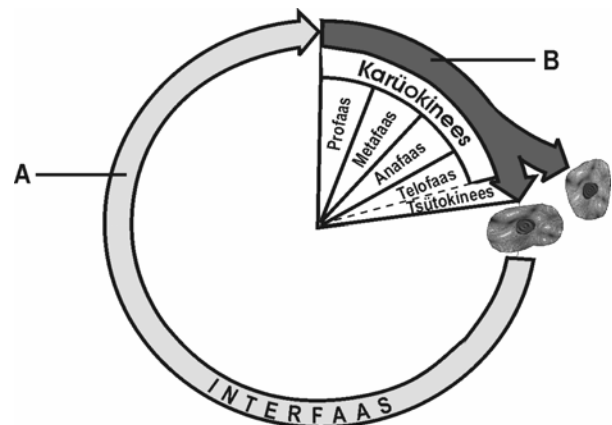
2 p

	9
--	---

Ülesande keskmine lahendatus oli 55,31%. Maksimaalse tulemuse sai 32,82 % vastajatest ja nulltulemuse 20,80%.

Näiteid ATP tarvitamise ja sünteesi kohta oli toodud nii rakus kui organismi tasemel toimuvate protsesside kohta. Kui vastusteks olid dissimilatsioon ja assimilatsioon, siis vastaja ei saanud maksimumpunkte, kuna selline vastus oli liiga üldsõnaline.

2.10. Joonisel on kujutatud rakutsükli. Selgitage ühte muutust, mis toimub rakus etappide A ja B käigus.



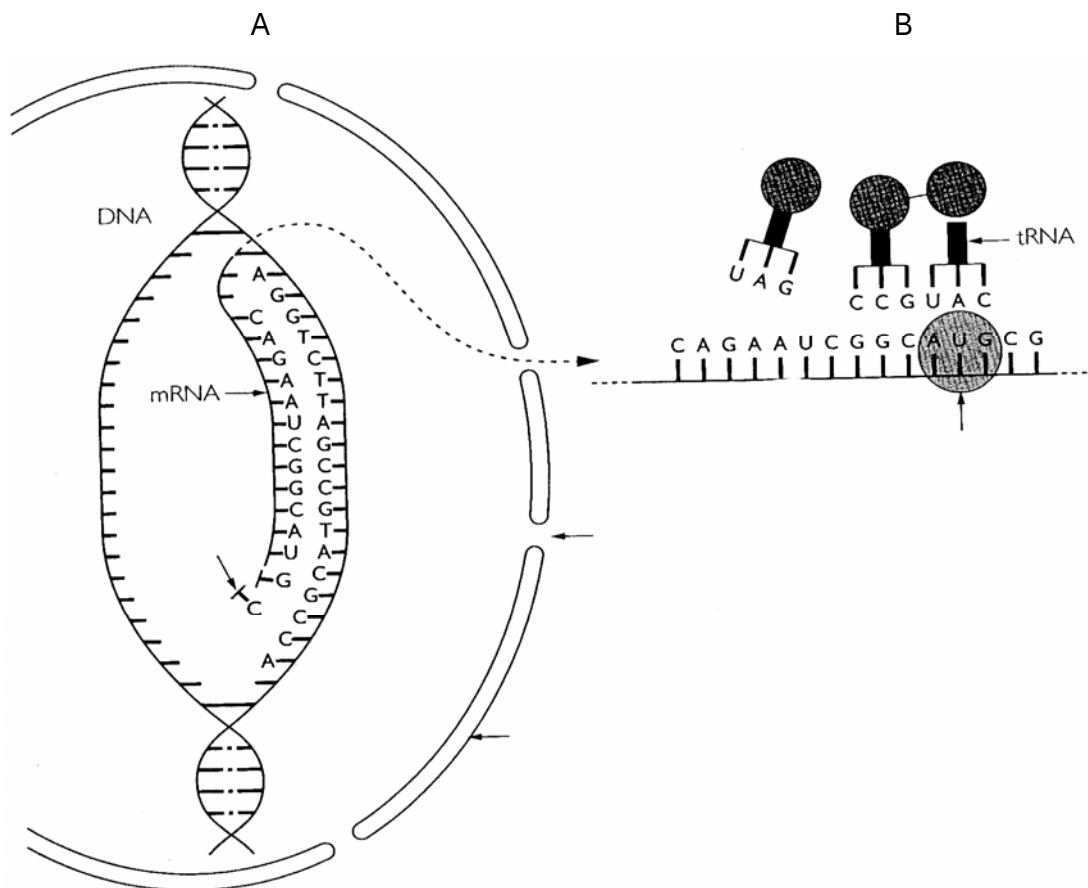
Ülesande keskmine lahendus oli 66,3 %. Maksimaalse tulemuse sai 43,72 % vastajatest ja nulltulemuse 10,44 %.

2 p

Küllalt hästi lahendatud ülesanne. Kuna võimalik oli välja tuua nii interfaasist kui mitoosist mistahes faasi kestel toimuv muutus, siis vastamise variante oli palju. Eksisid need vastajad, kes kirjutasid, interfaas on raku puhkefaas, kus ei toimu midagi.

10

3.1. Mida kujutatakse joonistel A ja B? Nimetage kummagi protsessi puhul üks iseloomulik muutus. Mis on nende protsesside tähtsus organismis?



6 p

1

A.	B.
Iseloomulik muutus: 1.	Iseloomulik muutus: 1.
Tähtsus organismis: 1.	Tähtsus organismis: 1.

Ülesande keskmine lahendatus oli 41,31%. Maksimaalse tulemuse sai 4,31 % vastajatest ja nulltulemuse 29,35 %.

Keskmise lahendatusprotsendi ja nulltulemuse saajate poolest kuulus ülesanne raskemate hulka. Protsesse tunti küll hästi, kuid nende käigus toimuva muutuse kirjeldamisel esines palju ebatäpsusi ja vigu, mis annavad alust väita, et protsesside olemus ei ole kõigile hästi arusaadav. Transkriptsiooni protsessi aeti segamini DNA replikatsiooniga. mRNA polümeraasi funktsiooni ei selgitatud täpselt. Osa vastajatest ei ole aru saanud matriitssünteesi olemusest, esines arusaam, et mRNA sünteesitakse DNA molekulist. Ka translatsiooni käigus toimuva muutuse esiletoomisel tehti vigu, mis näitavad selle protsessi raskesti mõistetavust õpilastel. Näiteks kirjutati, et tRNA-de vahele tekib peptiidside jm. Protsesside tähtsuse väljatoomisel oli valevastuseid vähem. Esines vastuseid, milles jäádi liiga üldsõnaliseks (ilma temata ei toimu valkude süntees, on organismile tähtis, valkudel on palju ülesandeid).

3.2. Daltoonikust mees on abielus normaalselt nägeva naisega. Perekonnas on kaks last: poeg, kes on daltoonik, ja normaalse nägevusega tütar. Milline on tõenäosus, et tütre perekonda sünnib värvipime poeg, kui tütre mehel daltonismi ei esine? Tehke pärandumisskeem ja märkige kõikide isikute genotüübid.

Isa genotüüp
Ema genotüüp
Poja genotüüp

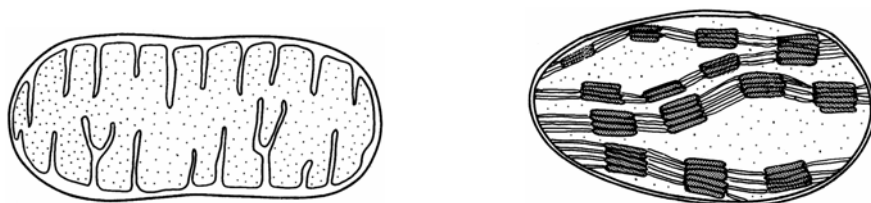
5 p
☐ 2

Tütre genotüüp
 Tütre mehe genotüüp
 Tütre poja genotüüp
 Tõenäosus, et tütre perekonda sünnib värvipime poeg

Ülesande keskmine lahendatus oli 60,74 %. Maksimaalse tulemuse sai 40,31% vastajatest ja nulltulemuse 23,42%.

Võrreldes eelnevate aastate geneetika ülesannete lahendamise edukusega torkab silma tavalisest suurem nulltulemuse saajate arv. Paljud lahendajad ei saanud aru, et ülesandes on tegemist suguliitelise puudega, mis kandub edasi X kromosoomiga. Ülesannet lahendati nagu oleks tegemist monohübriidse ristamisega ja haigust kandev geen märgiti ka Y kromosoomi peale. Väga paljud vastajad jätsid kasutatud alleelide tähistuse selgitamata. Daltonismi kandvate alleelide tähistamiseks kasutati sageli tähti h ja H. Kui lahendus oli õige, siis selle eest punkte maha ei võetud. Nagu eelnevatelgi aastatel valmistas osadele eksaminandidest suuri raskusi tõenäosuse leidmine ja väljendamine. Üksikud vastajad lahendasid ülesannet, nagu oleks tegemist dihübriidse ristamisega.

3.3. Kummal joonisel on kujutatud a) mitokondrit ja b) kloroplasti?



.....

Nimetage kloroplasti ja mitokondri 1 erinevus ja 2 sarnasust, lähtudes nende ehitusest ja ülesannetest rakus.

4 p

	3
--	---

Ülesande keskmine lahendatus oli 57,05%. Maksimaalse tulemuse sai 14,54 % vastajatest ja nulltulemuse 3,83 %.

Jooniselt kloroplasti ja mitokondri äratundmisel eksisid mõned vastajad. Tüüpveaks oli arvamus, et kloroplast on taimerakule ja mitokondri loomarakule omane organell. Paljud on arvamusel, et taimerakkudes mitokondrid puuduvad. Võrdluse eest, kui nimetati üks organelli tunnus, aga teise kohta kirjutati ainult, et see tunnus puudub, sai kokku 0,5 punkti.

Vastaja ei saanud punkti, kui ta tõi välja ebaolulisi tunnuseid, nagu nad on ovaalse kujuga, asuvad raku sees vm. Küllalt palju esines ka väiteid, mis olid ebatäpsed või lausa valed- mõlemat ümbritseb rakukest, aitavad hingata, kloroplast toodab klorofüllit, energiaühendust, mitokondri varustab raku hapnikuga jm

3.4. Rakuteooria väidab:

1. Kõik organismid on rakulise ehitusega.
2. Iga rakk saab alguse olemasolevast rakust selle jagunemise teel.
3. Rakkude ehitus ja talitus on kooskõlas.

4 p

4

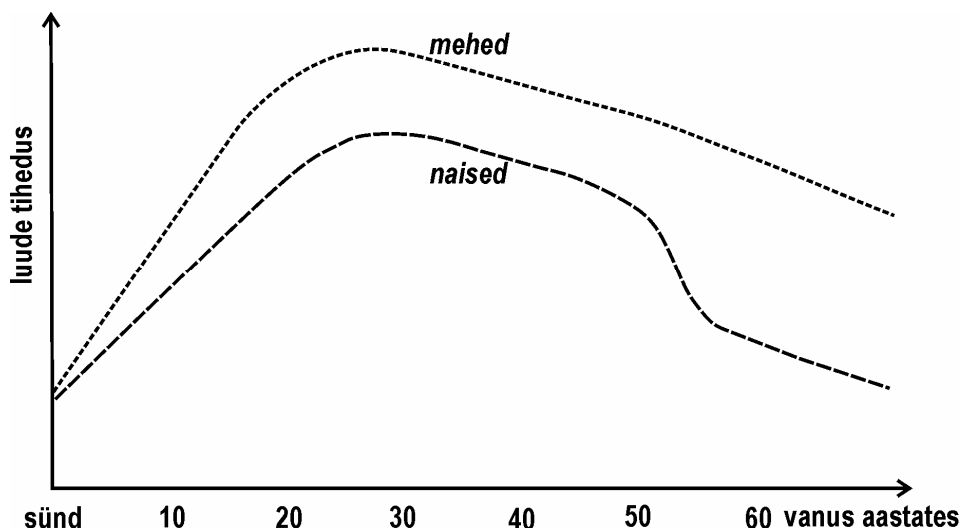
Põhjendage rakuteooriast lähtuvalt, miks erinevalt bakteritest ei liigitata viirusi elusolendite hulka.

Bakterid	Viirused
1.	1.
2.	2.

Ülesande keskmine lahendatus oli 69,24 %. Maksimaalse tulemuse sai 38,06% vastajatest ja nulltulemuse 7,15 %.

Mõned vastajad unustasid, et võrdlus tuleb teha toodud rakuteooria postulaatidest lähtudes. Sel juhul jäid nad punktita. Vastuseks oodati, et tuuakse välja need tunnused, mille alusel saab bakterid pidada elusorganismideks ja viirusi mitte. Hindamiskomisjon ei lugenud vastust piisavaks, kui kirjutati, et bakterid on rakulise ehitusega ja viirused mitte. Viiruste ehituse kirjeldamisel sai vastaja maksimumpunktid, kui ta kirjeldas lühidalt, millest viirused koosnevad. Enamik vastajatest küll teadis, et viirused koosnevad valkudest ja pärilikkusainest. Samuti hinnati ka paljunemisega seotud põhjendusi. Vastuses oodati selgitust bakterite ja viiruste paljunemise kohta.

3.5. Joonisel on esitatud seos inimeste luude tiheduse ja vanuse vahel. Võrrelge joonise põhjal meeste ja naiste luude tihedust ja selle sõltuvust vanusest.



Järeldused:

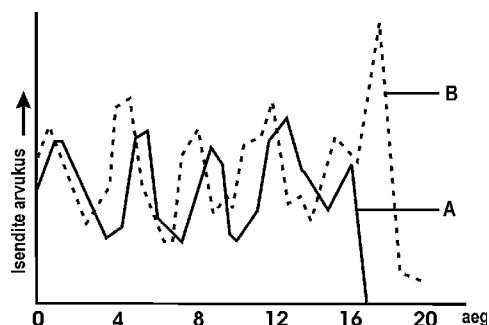
3 p

5

Ülesande keskmine lahendatus oli 84,94%. Maksimaalse tulemuse sai 59,44 % vastajatest ja nulltulemuse 0,85%.

Kolmanda osa kõige paremini vastatud küsimus. Vea tegid need vastjad, kes ei võrrelnud luude tihedust ja selle muutumist meestel ja naistel, vaid kirjeldasid seda eraldi. Tehti ka sellised järeldusi, mida ei olnud võimalik jooniselt välja lugeda. Näiteks kirjutati, et mehed teevad rohkem füüsilist tööd ja seetõttu on neil luud tugevamad.

3.6. Graafikul on kujutatud kahe liigi arvukuse muutusi 20 aasta vältel. Liigi A populatsioon hävis 17 aastat pärast vaatluste algust.



Miks pärast liigi A hävimist suurenes järsult liigi B isendite arvukus?

3 p

6

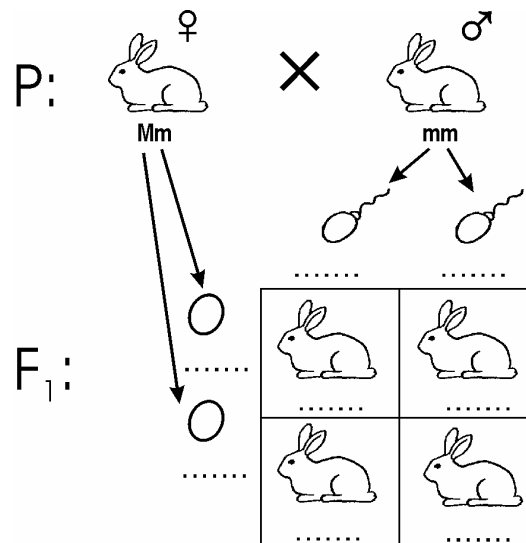
Mis võis põhjustada pärast viimast tõusu liigi B arvukuse järsu languse?

Millise ökoloogilise suhete vormiga on tegemist liigi A ja B vahel?

Ülesande keskmine lahendatus oli 46,98%. Maksimaalse tulemuse sai 27,62 % vastajatest ja nulltulemuse 27,59%.

Selle ülesande vastused näitavad, et analüüs graafiku alusel on paljudele raske. Näiteks kirjutati ühes ja samas töös, esimese küsimuse vastuseks, et liik B sõi A-d ja teise küsimuse vastuseks, et liik A sõi B-d. See näitab, et õpilane ei julge või ei oska mõelda uues situatsioonis. Paljud ei tundnud ära, et tegemist on saakloom ja kiskja vahelise suhtega. Tüüpveana nimetati selle asemel, et tegemist on

3.7. Märkige joonisele alleelide lahknemine ja järglaste genotüübid.



2 p
7

Ülesande keskmine lahendatus oli 78,75%. Maksimaalse tulemuse sai 64,93 % vastajatest ja nulltulemuse 8,05 %.

Mõned vastajad ei arvestanud alleelide väljakirjutamisel etteantud alleele. Need asendati näiteks X ja Y-ga. Mõned vastajad märkisid sugurakkudesse Mm ja mm.

3.8. Ühes 400 nukleotiidipaarises DNA-fragmendis sisaldus tümidiin-nukleotiide 30 %. Määrake kõigi nukleotiidide arvuline sisaldus selles DNA-lõigus.

2 p
8

Ülesande keskmine lahendatus oli 21,27%. Maksimaalse tulemuse sai 6,79 % vastajatest ja nulltulemuse 56,11 %.

See ülesanne osutus vastajatele raskeks. Ülesande valis lahendamiseks ainult 221 eksaminandi ja maksimaalse tulemuse saajate arv oli töö kõige madalam. Vastajad ei taibanud, et arv on lihtsa korrutustehtega leitav, kui on antud 400 nukleotiidipaarine lõik ja protsent, kui palju seal on T aluseid, T ja A aluspaaride arv aga on vastavalt komplementaarsusprintsibiilile võrdne. Ülejäänutest on vastavalt pooled G ja pooled C.

4.1. Ajalehes kirjutati “Tartu Ülikooli teadlaste poolt välja töötatud bioplast võib tuua tööstusrevolutsiooni. Toormeks on teravili, sellest toodab piimhapet aga mikroob, mis on saadud Tartus spetsiaalselt selleks puhuks. Mikrobioloogiliselt saadud bioplasti tootmine peaks olema sama odav kui nafta baasil tehtav petroplast. Globaalselt pole bioplastile alternatiivi. Petroplastid ja sellele lisatud plastifikaatorid on kahjulikud inimorganismile ja loodusele, Tartu bioplast aga mitte. Petroplastil lagunemisprotsessi on inimesel väga raske kontrollida – teoreetiliselt ei lagune see kunagi. Kasutatud plastiku kulukasse ümbertöötlemisse on seni investeeritud miljardeid dollareid, bioplasti pole aga vaja töödelda.

Bioplastist ese võib seista 1000 aastat lauaserval, mullas see aga lihtsalt laguneb. Lagunemine võib toimuda sõltuvalt juurdepeandud lisanditest mõne kuu või saja aasta jooksul. Vajadusel võib bioplasti kombineerida ka olemasolevate petroplastidega...

Missugused keskkonnaprobleemid leiaksid lahenduse selle avastuse rakendamisel?

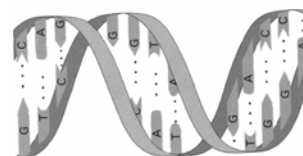
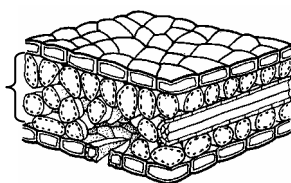
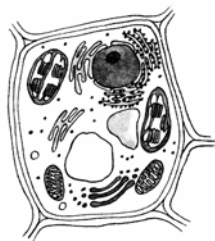
4 p

1

Ülesande keskmine lahendatus oli 73,04%. Maksimaalse tulemuse sai 29,71 % vastajatest ja nulltulemuse 1,65 %.

Eksaminandid tõid välja keskkonnaprobleemide lahendamise kõrval nii majanduslikke kui sotsiaalseid eeliseid, mida tooks kaasa bioplasti kasutamine.

4.2. Kirjutage joonisele, millist eluslooduse organiseerituse taset on kujutatud.



.....

4 p

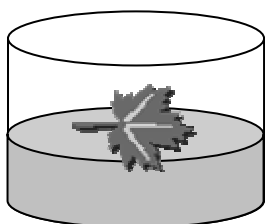
2

Reastage need eluslooduse organiseerituse tasemed loogilisse järjekorda.

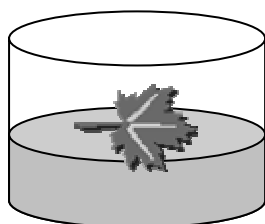
Ülesande keskmine lahendatus oli 63,26%. Maksimaalse tulemuse sai 29,18 % vastajatest ja nulltulemuse 2,57%.

Korduvveaks, mida tehti ülesande lahendamisel, oli see, et ei kirjutatud joonise alla organiseerituse taseme nimetus, vaid selle objekti nimetus, mida joonisel kujutati. Kõige halvemini tunti ära jooniselt kude. Reastamisel vahetati sagedamini ära koe ja raku tase.

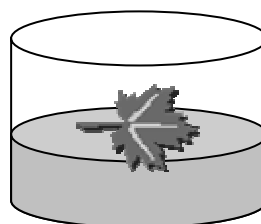
4.3. Joonisel on kujutatud katset, kus anum mullale asetatud lehega paigutati erinevatesse tingimustesse.



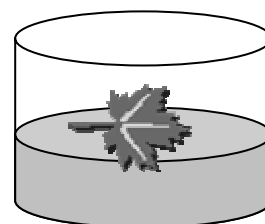
Soe ja niiske



Jahe ja niiske



Jahe ja kuiv



Soe ja kuiv

Püstitage selle katse hüpotees.

4 p

.....
.....

Milliste tulemuste alusel otsustate, et hüpotees oli õige?

☐ 3

.....
Milliseid katsega seotud andmeid te peale temperatuuri veel üles märgite?

a- temperatuur,

b-

c-

Ülesande keskmine lahendatus oli 48,41 %. Maksimaalse tulemuse sai 11,70% vastajatest ja nulltulemuse 7,99 %.

Ülesandes oli joonise alusel võimalik püstitada hüpotees, kas lehe lagunemise kohta või lehe juurdumise kohta erinevates tingimustes. Enamus vastajatest oli valinud esimese võimaluse. Paljud vastajad ei osanud selgitada, kuidas hüpoteesi õigsust kontrollida. Küsimusele, milliseid andmeid katse käigus jälgida, oli vastatud hästi. Mõni vastaja ei pannud tähele, et tegemist on katsega, mis viiakse läbi laboris ja märkis vastuseks, et jälgitakse sademeid.

4.4. Kuusiku lageraie tehti 5 ha suurusel alal. Prognoosige bioloogilisi muutusi, mis raialal toimuvad.

- a) Esimesel raiejärgsel aastal
- b) 10 aasta pärast
- c) 80 aasta pärast

3 p

☐ 4

Ülesande keskmine lahendatus oli 55,59%. Maksimaalse tulemuse sai 17,02 % vastajatest ja nulltulemuse 7,19 %.

Kuigi metsaraie Eestis on igapäevane tegevus, ei tea suur osa vastajatest, mis toimub raialadega hiljem. Paljud ei oska kirjeldada kuusemetsa suktsessiooni.

Päris palju esines arvamust, et kohe esimesel aastal toimub võsa tekkimine. Ei osatud üldistatult nimetada, mis kasvama hakkab, kasutati mitte bioloogilisi termineid- näiteks rägistik. Ei osatud ka täpselt nimetada, mis tüüpi mets on 80 aasta pärast tagasi kasvanud. Vastati näiteks, et kasvavad teist liiki puud, suured puud vm

4.5. Leidke neljast toiduahelast kokku kolm viga ja põhjendage oma otsuseid.

- a) liiv→vihmauss→mutt→rebane,
- b) hundinui→ahven→haug→kobras,
- c) kivipuravik→nälkjas→siil→koer,
- d) loomplankton→räim→tursk→hüljes

3 p

☐ 5

Ülesande keskmine lahendatus oli 56,79%. Maksimaalse tulemuse sai 14,64 % vastajatest ja nulltulemuse 6,64%.

Esimese toiduahela vea parandamisel eksisid need, kes kirjutasid, et rebane ei söö mutti. Enamus vastajaid oli märkinud, et vihmaussi elukeskkond pole liiv ja sealt ei saa ta hankida eluks vajalikku orgaanilist ainet. Teise toiduahela puhul oli võimalus paranda kaks viga. Esmalt märkida, et kobras pole lihatoiduline ja teiseks, et ahven ei söö hundinuia. Kolmanda toiduahela puhul enamik vastajatest parandas ära ahela lõpus oleva väite, kus oli kirjas, et koer sööb siili. Märksa vähem oli märgitud, et toiduahel ei alga heterotroofse organismiga. Viimase toiduahela puhul oli vähe parandatud väidet, mille kohaselt toiduahela alguses oleks pidanud olema taimplankton. Mõned vastajad olid muutnud loomplanktoni lihtsalt planktoniks või kirjutanud, et räim ei söö planktonit.

4.6. *Üks Eesti keskkonnaseadustest sätestab, et enne suuremahuliste tööde alustamist tuleb hinnata nende keskkonnamõju, see tähendab tegevusega kaasnevat keskkonnaseisundi muutumist või selle kaudu avalduvat vahetut või kaudset mõju inimese tervisele või varale.*

Olulise keskkonnamõjuga tegevustena on seaduses märgitud näiteks:

- 1) radioaktiivsete jäätmete hoiustuspaiga rajamine;*
- 2) veekogude süvendamine;*
- 3) olmejäätmete põletamine või keemiline töötlemine üle 100 tonni ööpäevas või olmejäätmete prügilate rajamine üle 25 000 tonni jäätmete ladestamiseks;*
- 4) põhjavee võtmine rohkem kui 10 miljonit m³ aastas;*
- 5) karjääride ja allmaakaevanduste rajamine suurel territooriumil;*
- 6) tselluloosi ja paberi tootmine;*

Valige nimekirjast üks olulise keskkonnamõjuga tegevus. Selgitage Eestis aset leidnud näite varal, miks on see tegevus Teie arvates nimekirja kantud, toetudes kahele argumendile.

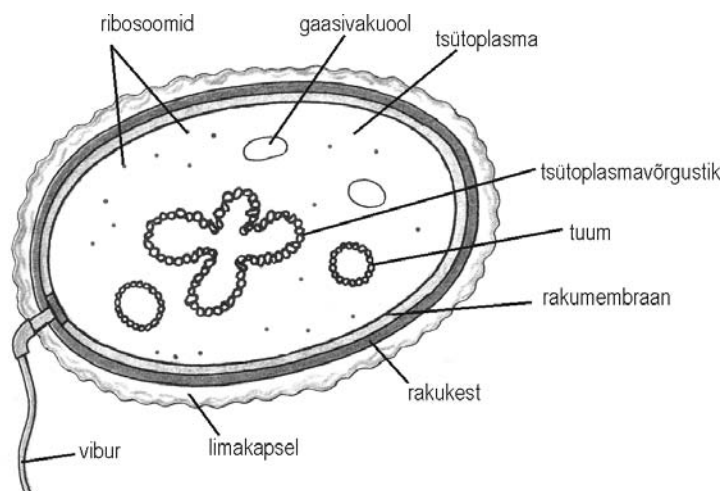
3 p

6

Ülesande keskmine lahendatus oli 60,57%. Maksimaalse tulemuse sai 27,81 % vastajatest ja nulltulemuse 7,92 %.

Vastamiseks oli valitud kõike variante. Paljud vastajad kaotasid ühe punkti, kuna nad ei selgitanud näite varal, miks see tegevus on nimekirja kantud. Punkte kaotati põhiliselt veel selletõttu, et ei toodud piisavalt konkreetselt välja, milles väljendub kaudu nende tegevuste kahju keskkonnale. Mõned vastajad kirjutasid, et karjääri rajamine saastab mürkainetega õhku. Ilmselt aeti siin segamini põlevkivi kaevandamise tagajärjed põlevkivi kasutamisel tekkivate tagajärgedega. Mõnede eksaminandide jaoks oli segane, mida kujutab endast radioaktiivne saastus. Oldi arvamusel, et inimeste käes olevad radioaktiivsed jäätmed (akud) tuleb koguda kogumispunktidesse.

4.7. Parandage joonisel 2 viga.



2 p

 7

Ülesande keskmine lahendatus oli 53,78%. Maksimaalse tulemuse sai 21,50 % vastajatest ja nulltulemuse 13,00 %.

Enamik vastajatest teadis, et bakterirakus tsütoplasmavõrgustik puudub ja selle asemel on joonisel kujutatud tuumapiirkond. Märksa enam oli eksimusi joonisel tuumana märgitud plasmidi õigeks parandamisel. Erinevaid valevastuste variante oli palju.

4.8. Reastage liigitekke protsessid ajaliselt loogilisse järjekorda. Kasutage reastamisel numbreid.

- Suunav looduslik valik
- Mutatsioonide teke
- Geograafiline isolatsioon
- Ristumisbarjääri teke

2 p

 8

Ülesande keskmine lahendatus oli 39,70%. Maksimaalse tulemuse sai 13,62 % vastajatest ja nulltulemuse 18,33 %.

Õigete lahenduste osakaal jäi selle ülesande puhul tagasihoidlikuks. Vastustena esines kõiki numbrite järjestusi. Vähem eksiti selles, et ajaliselt viimane liigitekkes on ristumisbarjääri teke.

Kummaski väitekolmikus on üks väide väär. Iga väite juures tõmmake oma otsusele joon alla. Parandage väär väide õigeks ilma eitust kasutamata.

4.9.

tõene/ väär Inimesel on glükogeeni varud maksas ja lihastes.

tõene/ väär Lihaste valulikkust pärast füüsilist koormust põhjustab neis kuhjuv piimhape.

tõene/ väär Pideva treeninguga suureneb organismis lihaste arv.

2 p

 9

Ülesande keskmine lahendatus oli 70,91%. Maksimaalse tulemuse sai 55,78 % vastajatest ja nulltulemuse 17,66 %.

Nulltulemuse saajad olid väärade väite leidnud valesti. Enamik vastajaid leidis siiski väärade väite üles ja oskas seda õigeks parandada. Õigeks ei loetud parandusi, kus oli märgitud, et suureneb lihaste jõud, koormus, vastupidavus vm.

4.10.

tõene/ väär Tomati küpsemisel muutuvad kloroplastid kromoplastideks.

tõene/ väär Raku iga jagunemisega kahekordistub kromosoomide arv.

tõene/ väär Taimeraku kest sisaldab tselluloosi.

2 p

10

Ülesande keskmine lahendatus oli 57,66%. Maksimaalse tulemuse sai 37,72 % vastajatest ja nulltulemuse 24,72 %.

Null punkti said need 24,72 % vastajatest, kes ei leidnud üles väärade väidet. 1punkti said need vastajad, kes leidsid üles väärade väite, aga parandasid selle ikka valesti.. Peamiseks eksimuseks vea parandamisel oli, et kirjutati nagu väheneks kromosoomide arv raku iga jagunemisega.

KOKKUVÕTE

1. Bioloogia riigieksamil osales 4236 eksaminandi, keskmine tulemus oli 58,77 punkti. Saadud tulemus on lähedane varasemate riigieksamite tulemusega.
2. Eksami keskmine tulemus – 58,77 punkti, ei anna põhjust rahul olla õpilaste teadmistega bioloogias, kuna 35 % eksami sooritajatest sai tulemuseks vähem kui 50 punkti.
3. Teadus- ja Haridusministeeriumi poolt 2002. aastal 20 punkti hindepääri kehtestamine vähendas juba eelmistel aastatel oluliselt õpilaste arvu, kes said tulemuseks vähem kui 20 punkti. Aastal 2004 oli õpilaste arv, kes ei ületanud 20 punkti piiri vähenenud veelgi. Samas võib väita, et 20 punkti piir ei motiveeri paljusid õpilasi tõsisemalt õppima ja eksamiks ette valmistuma.
4. Jätkuvalt tuleb kogu õppeprotsessi vältel pöörata tähelepanu õpilaste analüüsi- ja sünteesioskuse, hinnangute andmise, joonistelt info leidmise ja selle tõlgendamise oskuse arendamisele.
5. Enne eksamit on vaja õpilastele meelde tuletada, et tööjuhendeid tuleb täpselt täita ja küsimusi hoolikalt lugeda, samuti on väga oluline oma vastuste korrektne sõnastamine.