

2009. AASTA BIOLOOGIA RIIGIEKSAMITÖÖDE ANALÜÜS

1. BIOLOOGIA RIIGIEKSAMI EESMÄRGID

Vastavalt haridusministri 24.12.2001. a määrusele nr 75 „Põhikooli ja gümnaasiumi lõpueksamite korraldamise ning põhikooli ja gümnaasiumi lõpueksamite tingimused ja kord“ on bioloogia riigieksami eesmärgid järgmised:

- 1) hinnata õpilaste riiklikus õppekavas määratletud õpitulemuste saavutatust bioloogias;
- 2) suunata eksami sisu ja vormi kaudu õppeprotsessi;
- 3) siduda järjestikused haridusastmed ja -tasemed;
- 4) võimaldada koolil ennast objektiivsemalt hinnata ning teistega võrrelda;
- 5) võimaldada õpilastel saada objektiivsem pilt oma õpitulemustest;
- 6) tagada gümnaasiumilõpetajate eksamihinnete võrreldavus;
- 7) saada ülevaade õppimise ja õpetamise tulemuslikkusest koolis.

2. EKSAMITÖÖ PÕHIANDMED

Eksamitöö oli koostatud ühes variandis ühe osana. Eksamitöö oli kokku köidetud A3 formaadis lehtedel. Eksamitöö sisaldas 35 ülesannet ja 73 üksikküsimust.

3. EKSAMITÖID ISELOOMUSTAVAD ANDMED 2002 – 2009

Tabel 1. Bioloogia riigieksami andmed aastatel 2002–2009

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Osalejate arv	4464	4246	4236	3912	3805	3662	3231	3056
Keskmine tulemus	56,62	59,09	58,77	66,47	62,21	58,5	60,97	62,60
Eesti tööde keskmine %	56,50	59,73	58,97	67,59	63,1	58,89	60,92	63,30
Vene tööde kesk %	57,15	56,70	58,03	63,78	58,6	56,87	61,25	58,54
Kõrgeim tulemus p	98p	98p	98p	100p	99p	99p	98p	99p
Alla 20 punkti tulemuste arv	102	50	37	30	49	21	33	14

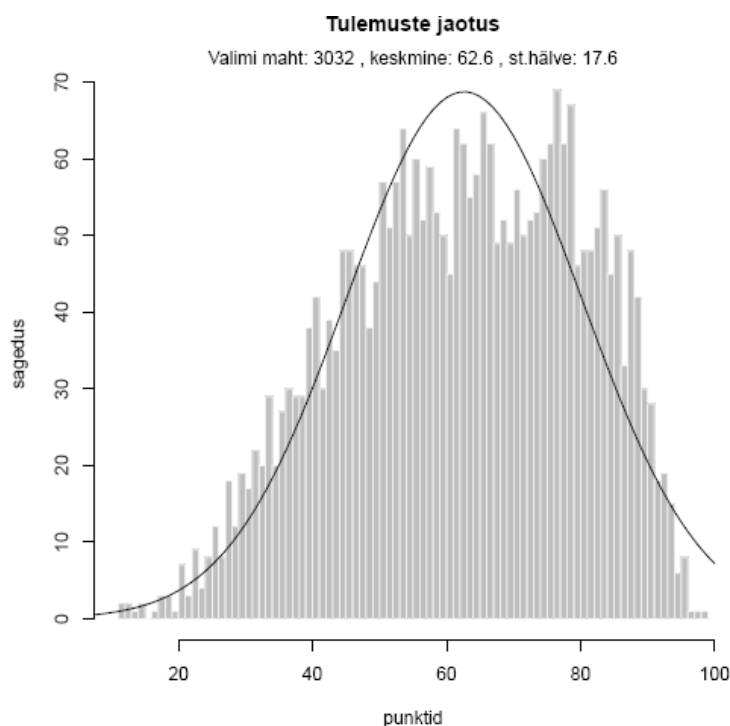
Osalejate arv bioloogia riigieksamil on viimastel aastatel vähe muutunud. Keskmine tulemus püsib 60 p piires. Olulisi erinevusi eesti ja vene õppekeele koolide eksaminandide tulemustes ei esine. 2008. a oli esmakordselt venekeelsete eksamitööde keskmised tulemused veidi paremad eestikeelsetest. Esimestel riigieksamite toimumise aastatel oli eesti- ja venekeelsete eksamitööde tulemustes märgatav vahe (1998. aastal oli venekeelsetes töödes 10 punkti võrra madalam tulemus), see erinevus on järk-järgult vähenenud ning 2007. ja 2008. a kadunud. 2009. a on venekeelsete eksamitööde keskmine tulemus võrreldes eestikeelsete eksamitöödega madalam 5p. Vene õppekeele koolide õpilaste arv, kes sooritavad bioloogia riigieksami, on võrreldes eksami algusaastatega vähenenud viimastel aastatel poole võrra.

2009. a sooritas bioloogia riigieksami 25% eesti õppekeele ja 16% vene õppekeele õpilastest, kes kirjutasid riigieksamikirjandit.

Tabel 2. Eesti ja vene õppekeelega eksaminandide arv aastatel 2004–2009.

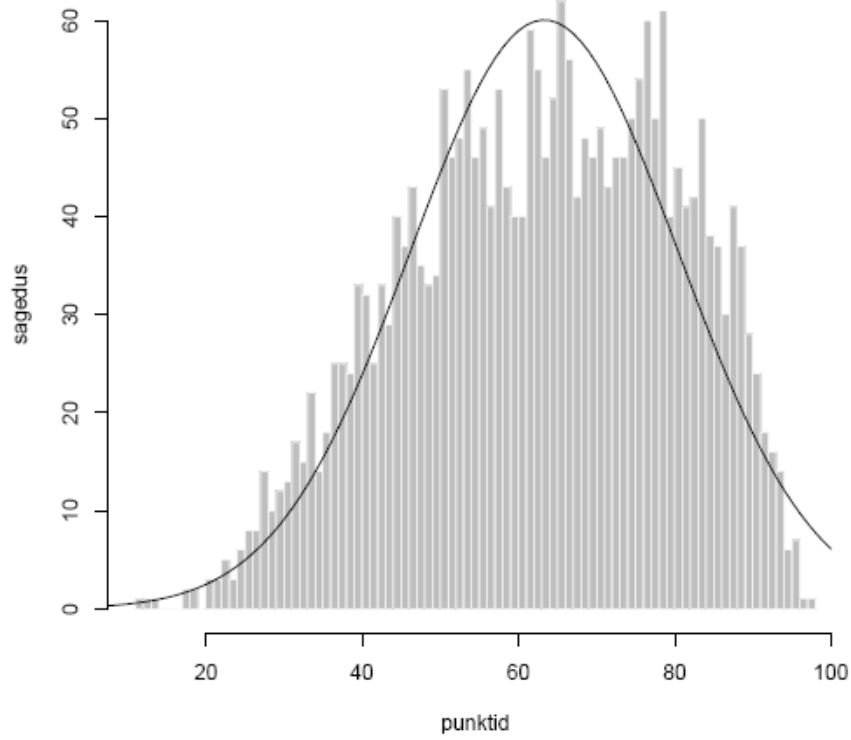
	eesti õppekeelega eksaminandide arv	vene õppekeelega eksaminandide arv
2004	3315	886
2005	3107	805
2006	3062	757
2007	3132	537
2008	2776	454
2009	2581 (85%)	450 (15%)

Vene õppekeelega gümnaasiumide eksaminandide keskmised tulemused ja samade õpilaste kõikide riigieksamite keskmised tulemused aastatel 2004–2009 erinevad vähe. Andmed bioloogiaeksami valinud eksaminandide riigieksami tulemuste keskmise kohta on analüüsi lisas tabelites 7,8. Ei saa teha järeldust, et vene õppekeelega eksaminandide keskmine tulemus on tõusnud seetõttu, et bioloogia riigieksami valivad viimastel aastatel õpilased, kelle motivatsioon seda eksamit sooritada on suur. 2004. aastal oli bioloogiaeksamit sooritanud vene õppekeelega eksaminandidel bioloogia riigieksami keskmine tulemus isegi kõrgem kui ülejäänud nende eksaminandide sooritatud eksamitel. Viimasel kolmel aastal on bioloogiaeksamit sooritanud õpilaste keskmine tulemus veidi madalam kui teistel eksamitel, mida nad sooritasid.



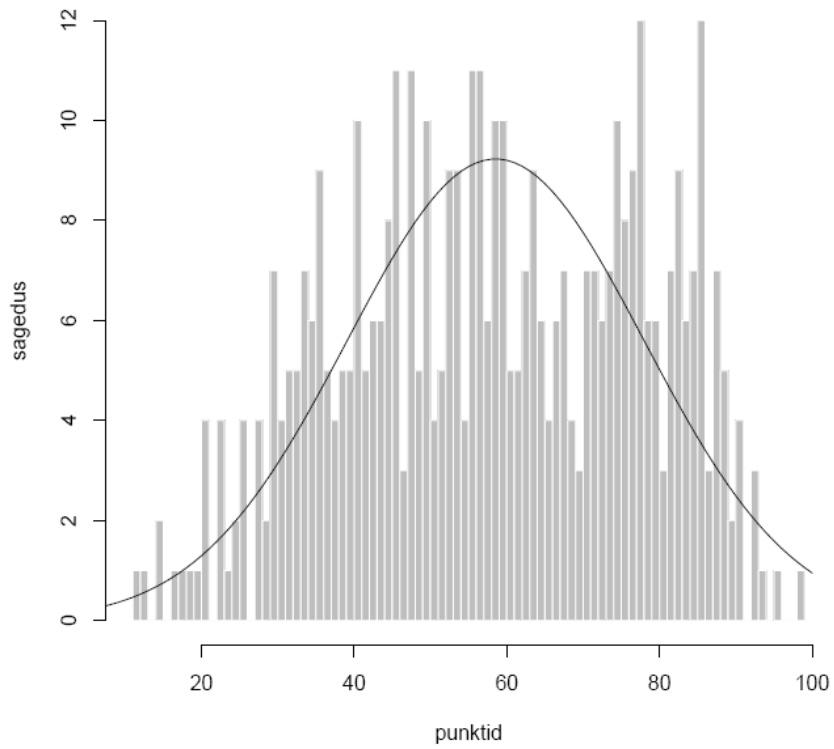
Tulemuste jaotus. Õppekeel-eesti

Valimi maht: 2581 , keskmine: 63.3 , st.hälve: 17.1



Tulemuste jaotus. Õppekeel-vene

Valimi maht: 450 , keskmine: 58.5 , st.hälve: 19.4



Suuremad erinevused eesti- ja venekeelsetes töödes 2009. a on esitatud järgnevalt. Vene õppekeelega eksaminandid ei osanud uurimistööde etappe praktilises näites reastada, puudu jäi üldistamisoskusest, näiteks küsimuses 13 ei osatud bioloogilisi molekule paigutada aineklassidesse. Märksa halvem oli venekeelsetes töödes oskus lugeda graafikult vahemikku (küsimus 16). Halvemini oli lahendatud rakendusbioloogia (42, 44–49) ja inimese sisekeskkonna püsivuse teemalised ülesanded (51, 52). Nimetatud ülesannetes oli lahendatuse erinevus võrreldes eestikeelsete töödega väga suur. Vastuseid lugedes tekkis küsimus, kas neid teemasid kõikides koolis käsitletakse ainekava kohaselt. Ülesande 66 nõrgem lahendus näitas, et kõikidele gümnaasiumilõpetajatele ei ole jõukohane tekstianalüüs. Varasemad eksamitööde analüüsid on samuti näidanud, et vene õppekeelega õpilased ei oska selgitada ja analüüsida keskkonnaprobleeme Eesti oludest lähtudes (küsimus 67).

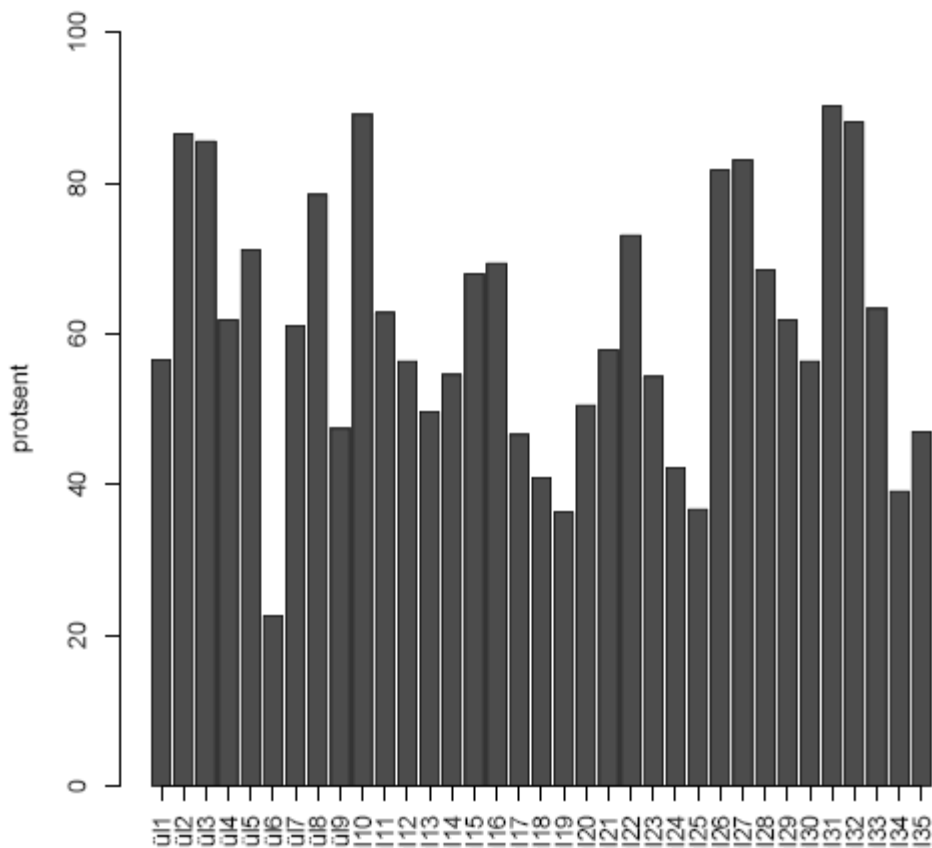
Eesti õppekeelega koolide eksaminandide töödes andsid nõrgema tulemuse ülesanded, mis eeldasid oma arvamuse argumenteerimist ja põhjendamist etteantud info alusel (ül 12 ja küsimus 30). Eesti õpilased tundsid halvemini liikide klassifitseerimisel kasutatavaid süstemaatika ühikuid (ül 30).

Tabel 3. Ülesannete keskmised lahendusprotsendid 2009

	keskmine punktide arv	keskmine protsent	maksimum	standardhälve
ül1	1,70	56,52	3,00	0,92
ül2	2,60	86,54	3,00	0,56
ül3	2,57	85,55	3,00	0,67
ül4	2,47	61,81	4,00	1,50
ül5	3,56	71,16	5,00	1,12
ül6	0,45	22,56	2,00	0,65
ül7	3,05	61,06	5,00	1,54
ül8	0,78	78,46	1,00	0,41
ül9	0,47	47,41	1,00	0,48
ül10	1,78	89,12	2,00	0,46
ül11	1,88	62,77	3,00	0,95
ül12	2,25	56,37	4,00	1,37
ül13	1,49	49,65	3,00	1,26
ül14	1,64	54,58	3,00	1,23
ül15	0,68	67,94	1,00	0,47
ül16	2,08	69,40	3,00	1,16
ül17	1,40	46,59	3,00	0,95
ül18	0,82	40,91	2,00	0,73
ül19	1,09	36,30	3,00	0,94
ül20	1,01	50,51	2,00	0,75
ül21	1,73	57,82	3,00	0,73

ül22	2,92	73,12	4,00	1,11
ül23	2,71	54,28	5,00	1,43
ül24	1,27	42,24	3,00	0,99
ül25	0,37	36,69	1,00	0,46
ül26	2,45	81,70	3,00	0,73
ül27	2,49	83,05	3,00	0,54
ül28	1,37	68,54	2,00	0,70
ül29	1,86	61,86	3,00	1,01
ül30	1,69	56,35	3,00	0,84
ül31	2,71	90,24	3,00	0,72
ül32	2,64	88,10	3,00	0,60
ül33	1,90	63,34	3,00	0,86
ül34	0,78	39,11	2,00	0,76
ül35	0,94	47,02	2,00	0,74

Ülesannete keskmised protsentides



Bioloogia riigieksami eristuskirjas on toodud soovitatav erineva raskusastmetega ülesannete osakaal eksamitöös. Soovitusliku ja 2009. a eksamitöös eri raskusastmega ülesannete osakaalu illustreerib järgnev tabel.

	soovitav osakaal	2009. a eksamitöös
alla 40%	15 – 25%	11%
40% – 65%	30 – 45%	51%
66% – 90%	30 – 40%	34%
91% – 100%	kuni 5%	3%

Madalama punktsummaga lahenduse andsid eksamitöös ülesanded 6, 17, 18, 19, 25 ja 34. Välja arvatud ülesanne 25, eeldasid need ülesanded teadmiste kasutamist uues situatsioonis: sümbiogeneesi hüpoteesile põhjenduse leidmist mitokondrite ja kloroplastide ehituse alusel, mutatsioonitüüpide võrdlust konkreetse näite alusel, bakterite pärilikkusaine nimetamist ja sellele toetudes võimaluste leidmist uute geneetiliste omadustega bakterite loomiseks, veresuhkrisalduse regulatsiooni selgitamist ja uute liikide tekke soodustamist inimtegevuse kaudu.

Üle 10% eksaminandidest ei vastanud küsimustele 18, 19 (ainult vene õppekeelega õpilased), 25 (ainult vene õppekeelega õpilased), 26, 27, 28, 29, 30, 39 (ainult vene õppekeelega õpilased), 40, 41, 55. Viimatinimetatud küsimusele oli kõige enam vastamata jäetud (eesti õppekeelega õpilastest 23% ja vene õppekeelega õpilastest 30,7%). Küsimused, kus üle 20% vastajatest said tulemuseks 0 p olid järgmised: 14 (venekeelsed tööd), 16, 18, 19, 22, 25, 27 (eestikeelsed tööd), 28, 29, 30 (eestikeelsed tööd), 31, 32 (eestikeelsed tööd), 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 (ainult venekeelsed tööd), 43, 52 (ainult venekeelsed tööd) 53, 54, 55, 56, 57, 67 (ainult venekeelsed tööd), 68 (ainult venekeelsed tööd), 70 ja 71. Eriti suur 0 p saajate arv oli küsimuste 36 eesti (71,7%), 42 vene (84,9%) ja 71 venekeelsetes eksamitöös (69,7%). Osa ülesandeid olid eksaminandidele rasked, need jäeti kas üldse vastamata või vastati halvasti. Mõnede ülesannete puhul vastajad ei arvanud, et ülesanne on neile raske, seda aga näitas lahendusprotsent. Selle näiteks on ülesanne 35, mis puudutas kasvuhoonenähtuse mõju elusloodusele.

4. VASTUSTE ANALÜÜS ÜLESANNETE KAUPA

Analüüsi lisas toodud tabelis on andmed üksikülesannete lahenduste kohta võrdlevalt poistel ja tüdrukutel ning eesti- ja venekeelsetes töös.

1. Õpilased otsustasid uurida kohaliku jõe seisundit. Mis järjekorras tuleks neil uuringut läbi viies tegutseda, et vajaduse korral jõe seisundit parandada? Kirjutage õiged järjekorranumbrid tabelisse.

Ülesande keskmine lahendatus oli 56,52%. Teadusliku uurimistöo etappide järjestamine valmistas pooltele vastajatele probleeme. Ligi 40% vastajaid ei teadnud, et teaduslik tegevus algab probleemi püstitamisest või siis ei tundnud toodud loetelus ära probleemi. Veelgi enam eksimusi oli järgnevate tegevuste reastamisel. Ei teatud, et esmalt tuleb võtta jõeveest proovid, siis vett analüüsida ja teha järeldus vee seisundi kohta. Võimalik, et probleeme tekitas see, et vastajad ei teadnud mõiste indikaatorliigid tähendust. Venekeelsetes töös oskas puhta vee indikaatorliikide jõevees kindlakstegemise paigutada järjestuses õigele kohale ainult 26% vastajatest.

2. Õpilased tegid katse, mille käigus nad uurisid konkurentsi mõju seemnete idanemisele. Seemned pandi idanema ja idandeid kasteti regulaarselt. Mõne päeva pärast loeti kokku lehtedega taimed. Saadud tulemused on esitatud tabelis.

Püstitage selle katse hüpotees.

Tehke oletus, milline võib olla lehtedega taimede protsent (%), kui idandatakse 75 seemet.

Nimetage kaks tegurit, mis mõjutavad seemnete idanemist.

Ülesande keskmine lahendatuse protsent oli 86,54. Tüüpiliseks veaks oli hüpoteesi püstitamise asemel uurimisküsimuse sõnastamine ja valguse nimetamine seemnete idanemist mõjutavaks teguriks. Tegurite nimetamisel jäädi vahel liiga üldsõnaliseks. Näiteks nimetati idanemist mõjutavate teguritena keskkonda, kliimat, pinnast, abiootilist faktorit jm.

3. Kas väide on õige või väär? Tõmmake õigele vastuse variandile joon alla. Parandage väär väide õigeks eitust kasutamata.

Raual on oluline roll inimese hingamiseks vajaliku hapniku sidumisel ja transportimisel. Põhiosa inimorganismi kaltsiumist on veres.

Joodi on inimesel vaja kilpnäärme hormoonide sünteesiks.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 85,5. Kõige enam eksiti esimese ja kõige vähem viimase lause tõesuse hindamisel. Osa vastajaid parandas kahte lauset. Esimese lause õigeks parandamisel asendati sõna raud näiteks sõnaga ATP, erütrotsüüdid. Mõiste erütrotsüüdid kasutamise eest sai vastaja 0,5 p. Leidus üksikuid vastajaid, kes tegid paranduse: *jood on vajalik desinfitseerimiseks*.

4. Jaotage ained kahte rühma ja pealkirjastage rühmad.

päevalilleõli, fibriin, munavalge, insuliin, hemoglobiin, mesilasvaha

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 61,8. Tüüpveaks oli arvamus, et ained peavad kahe aineklassi vahel jagunema võrdselt. Kõige halvemini teati fibriini aineklassi kuuluvust, sageli paigutati see lipiidide hulka. Vastajad ei jaotanud aineid mitte ainult kuuluvuse alusel aineklassidesse, vaid ka teiste tunnuse alusel, näiteks vees lahustuvus, toitelisus, taimne või loomne päritolu jm. Kui ainete jaotus vastas valitud klassifitseerimisalusele, sai vastus vajalikud punktid. Paljudele vastajatele osutus raskeks leida tunnus, mille alusel klassifitseerida. Nimetati tunnuseid, mis näitasid, et ei osatud analüüsida nimetatud tuntud molekulide päritolu (*komponendid ja ravimid, varuvalgud ja veresuhkrud, bakterid ja lipiidid, elutegevuse tagajärjel tekkinud ained, toiduained ja haigused*). Vastuste analüüs näitab, et nimetatud molekulide bioloogilisi funktsioone teatakse halvasti.

5. Teadlane kasvatas fotosünteesi uurimiseks kiletunnelis oataimi.

Nimetage neli tegurit, mis võivad mõjutada fotosünteesi oataimedes nendes tingimustes.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 71,16.

Tüüpveaks oli üldistuse puudumine tegurite nimetamisel, lähtuti liialt joonisel nähtust (*kile takistab, hapnik ei pääse välja*).

Graafik kujutab katse käigus mõõdetud süsinikdioksiidi kontsentratsiooni oataimede kohal ja glükoosi massi oataimede lehtedes ööpäeva vältel.

Mitme tunni jooksul vähenes süsinikdioksiidi sisaldus taimede kohal õhus?

Graafikult aja leidmisel tehti palju vigu. Venekeelsetes töödes oli õigeid vastuseid 63,22%, eestikeelsetes 72,9%. Poiste oskus graafikult andmeid lugeda oli parem kui tüdrukutel.

Lahendusprotsendid vastavalt poistel 79,50 ja tüdrukutel 68,07. Esmalt tuli leida jooniselt süsinikdioksiidi muutust kirjeldav graafik, seejärel määrata, mis kellast kellani toimus vähenemine ja arvutada see aeg. Tüüpilisi vigu ei esinenud, vastusteks kirjutati näiteks 24, 6, 3, 15, 8, 2, 14, 11 jm. Mõned vastajad olid vaadanud glükoosi massi muutumist kujutavat graafikut.

Mis protsessi toimumisele viitab süsinikdioksiidi sisalduse vähenemine selles ajavahemikus? Tüüpveaks oli väide, et süsihappegaas eraldub fotosünteesi valgusstaadiumis.

Nimetage üks protsess, mille intensiivistumisele rakkudes viitab glükoosi sisalduse vähenemine.

Tüüpveaks oli vastus *fotosünteesi pimedusstaadium*, sageli lihtsalt *fotosüntees*. Vastusena kirjutati ka *glükoosi lagunemine*, *orgaanilise aine lagunemine*, mis on liiga üldised. Mõned vastajad unustasid, et küsimused on taimede kohta ja pakkusid vastuseks treeningut, glükogeeni vm. Õigete vastuste hulgas domineeris rakuhingamine, tärglise süntees esines üksikutes töodes. Viimane vastus näitab, et eksaminand teab, milleks taimed glükoosi vajavad.

6. Arvatakse, et päristuumse rakutüübi kujunemisel on vastavad bakterid ühinenud rakuga ja sümbiogeneesi teel muutunud seal mitokondriteks ning kloroplastideks. Nimetage kaks kloroplasti ja mitokondri ehituslikku või talitluslikku iseärasust, mis tõestavad nende oletatavat põlvnemist bakteritest.

Ülesande keskmine lahendusprotsent 22,56. See oli eksamitöö kõige raskem ülesanne. Vastajad ei osanud seostada nimetatud organellide tunnuseid päristuumse raku ehitusega. 28% vastajatest jättis küsimuse üldse vastamata. 33% eesti ja 27% vene õppekeelela vastajatest said 0 p. Maksimumpunktide saajate arv oli eesti ja vene õppekeeles sooritajatel võrdne - 38%.

7. Võrrelge järgnevaid rakutüüpe omavahel ja viirusega. Kirjutage skeemil märgitud rakkude ja viiruse kohta ainult neile omane tunnus. Lisage nimetatud rakkude ja viiruse ühiseid tunnuseid.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 61,06. Pealtnäha lihtne ülesanne eeldas kõikide nimetatud rakutüüpide ja viiruste tunnuste üheaegset võrdlemist ja osutus vastajatele seetõttu pigem raskeks. Vastused jagunesid selgelt kaheks. Eksaminandidel, kellel oli raku ehitus selge, said hästi hakkama rakkude võrdlusega. Need, kellel raku ehitus ei olnud hästi selge, eksisid tunnuste väljatoomisel ja võrdlemisel. Vastamisel vahetati ära mõisted plasmiid ja plastiid. Arvati, et taime- ja bakteriraku ühine tunnus on tuuma esinemine. Sarnasuse väljatoomisel ei lähtunud enam rakkude ehitusest, vaid nimetati elu tunnuseid, kasutamist biotehnoloogias inimese poolt, keskkonna mõju vm.

8. Leidke õige vastus ja tähistage see vastavas ruudus X-ga.

Seente hulka ei kuulu: parasiidid, sümbiondid, lagundajad, hulkraksed, fotosünteesijad.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 78,46. 8% vastajatest ei teadnud, et seente hulka kuuluvad parasiitse eluviisiga organismid.

9. Selgitage, mis tähtsus on DNA kahekordistumisel enne raku jagunemist.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 47,41. Pooled vastajatest ei osanud täpselt selgitada, miks peab DNA enne raku jagunemist kahekordistuma. Siinkohal näiteks üks vastus, millest on näha, et vastaja teab, miks on DNA kahekordistumine vajalik: *kui DNA kahekordistumine toimuks pärast raku jagunemist, siis pole kindel, kas mõlemasse rakku on saanud sama hulk DNA-d*. Põhilise eksimusest selgitati DNA tähtsust rakus, kuid ei vastatud küsimusele, miks on kahekordistumine oluline.

10. Joonisel on kujutatud inimese individuaalset arengut. Märkige joontele arengujärkudele iseloomulik kromosoomistiku kordsus: n või $2n$.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 89,12. Eksisid vastajad, kes märkisid embrüo kromosoomide kordsuseks n .

11. Nimetage kolm erinevust spermatogeneesi ja ovogeneesi vahel inimesel.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 62,77. Esines statistiliselt oluline erinevus poiste ja tüdrukute vastuste lahenduse keskmise vahel. Tüdrukutel oli selle ülesande lahendusprotsent kõrgem. Vastuste analüüs tõi välja mitmeid tüüpilisi väärarusaamu. Sagedasemad neist olid: 1. ovogenees lõpeb looteas, 2. ovogenees lõpeb pärast 1. eluaasta lõppu; 3. ovogenees toimub munajuhas; 4. ovogeneesis tekib (elu jooksul) ainult üks munarakk; spermatogeneesis tuhandeid.

Punkte ei antud maksimaalne arv, kui samast tunnusest eri sugudel kirjutati eraldi.

12. Vaadake joonist ja vastake selle alusel küsimustele.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 56,37. Kõige madalam keskmine lahendusprotsent oli viimasel küsimusel (38,08 %).

Mis protsessi on kujutatud joonisel? Transkriptsiooni aeti segamini replikatsiooniga. Mõned vastajad olid nimetanud küll vastusena transkriptsiooni, kuid seostanud selle samas vastuses DNA-ga.

Mis rakuorganellis see protsess põhiliselt toimub?

Tüüpilise veana seostati transkriptsioon ribosoomiga, kus toimub valkude süntees.

Mis molekuli on kujutatud joonisel X-ga? Lisaks RNA-le, mis on õige vastus, nimetati sagedamini veel valke ja DNA-d.

Selgitage joonise alusel, milles väljendub selles protsessis komplementaarsus.

Paljud vastajad tõid välja ainult ühe aluspaari vahelise komplementaarsuse A–U ja jätsid C–G kirjutamata. Kirjeldati ka DNA-s kehtivat komplementaarsust. RNA monomeere aeti segi valkude monomeeridega. Mõned vastajad ei osanud kirjutada konkreetset vastust koos õigete bioloogiaterminitega. Seda illustreerib näiteks vastus: *õige täht vastab kindlale tähele*.

13. Mis protsessi on kujutatud joonisel? Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 49,65.

61,58% vastajatest tundis ära, et tegemist on valgu sünteesiga. Vastuseks pakuti veel aminohapete sünteesi, transkriptsiooni, raku jagunemist.

Esitage joonise põhjal kaks argumenti oma otsuse toetuseks.

Märksa halvemini oskasid vastajad selgitada oma valikut joonisel leitavate faktidega. Sageli esitati põhjenduses fakte, mis seostuvad küll valgusünteesiga, kuid mida ei olnud võimalik joonisel välja lugeda. Õigeid vastuseid oli ainult 43%. Eestikeelsetes töodes oli lahendus üle 10% madalam kui venekeelsetes eksamitöodes.

14. Daltoonikust (puna- või rohepime) naine on abielus mehega, kes eristab värve normaalselt. Määrake vanemate genotüübid ja koostage pärandumisskeem. Milline on daltoonikutest laste sündimise tõenäosus selles perekonnas?

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 54,58. Tüüpveaks oli, et ei tuntud ära suguliitlist pärandumist. Teine tüüpveiga: haigust kandev geen märgiti ka Y-kromosoomi peale. Eri geenialleelide tõenäosuse leidmise eest olid lahendusprotsendid kõrgemad kui lahenduse eest. Tulemus on seletatav sellega, et eksamikomisjon andis punkte ka siis, kui tõenäosus oli leitud põhimõtteliselt õigesti, aga lahenduses oli kasutatud valesid alleelide tähiseid. Poiste lahendus oli 10% madalam.

15. Leidke õige vastus ja tähistage see vastavas ruudus X-ga.

Kui peres on eelnevalt sündinud kolm tüdrukut ja üks poiss, siis tõenäosus, et järgmise lapsena sünnib poiss on.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 67,94. Veerand vastajatest leidis, et pois tõenäosus, et järgmisena sünnib poiss on 25%.

16. Perekonnas on emal vererühm AB ja isal A-rühm. Neil on AB-rühmaga poeg ja B-rühmaga tütar. Koostage pärandumisskeem. Määrake kõigi nimetatud isikute genotüübid.

Milline on tõenäosus, et järgmisena oodatava lapse vererühm on A?

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 69,40. Vigu esines pärilikkusskeemi koostamisel ja alleelide märkimisel kõikidele mainitud genotüüpidele. Eri geenialleelide tõenäosuse leidmise eest lahendusprotsendid olid kõrgemad kui lahenduse eest. Tulemus on seletatav sellega, et geneetikaülesande puhul eksamikomisjon andis punkte ka siis, kui tõenäosus oli leitud põhimõtteliselt õigesti, aga lahenduses oli kasutatud valesid alleelide tähiseid. Ka selle geneetikaülesande lahendus on poistel nõrgem kui tüdrukutel.

17. Mehe sugukromosoomid on XY ja naisel XX. Nende tuttav on XXY.

Mis tüüpi mutatsioon on nende tuttav? Põhjendage oma otsust.

Kas nende tuttav on mees või naine? Märkige õige vastus ristikesega. Põhjendage oma otsust.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 46,59. Eriti raskeks osutus vastajatele mutatsioonitüübi äratundmine. Õigeid vastuseid oli ainult 22,5%. Tüüpveaks oli genoommutatsiooni äravahetamine kromosoommutatsiooniga. Vastajad ei osanud mutatsiooni definitsiooni seostada ülesandes toodud näitega. Mõned vastajad arvasid, et tegemist on Downi sündroomi esinemisega. Järelikult need vastajad ei tea, mis on sugukromosoomid. Põhjenduse eest said lahendajaid rohkem punkte kui äratundmise eest. See on seletatav sellega, et vastamisel oli võimalik kasutada küsimuses antud infot. Eesti õppekeelega vastajate oskus seda infot kasutada oli parem. 52,58% vastajatest oskas toodud kromosoomide kombinatsiooni seostada meessooga, vene õppekeelega õpilastest ainult 37%. Tüüpveaks oli arvamus, et kuna X-kromosoom on rohkem, on tegemist naissooga.

18. Põhjendage, miks on geenmutatsioonid organismidele enamasti väiksema mõjuga kui kromosoommutatsioonid. Esitage kaks põhjendust.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 40,91. Ülesanne osutus eksamitöö üheks raskemaks. Vastus eeldas geenmutatsioonide mitteavaldumise põhjuste teadmist ja nende võrdlemist kromosoommutatsioonide avaldumisega. Osa vastajatest loetles geenmutatsioonide mitteavaldumise põhjuseid, aga jättis tegemata samaaegselt võrdluse. See oli tüüpiliseks eksimuseks. Keskmine lahendus oli venekeelsetes töödes 10% madalam.

19. Mis aine molekulist koosneb bakteri kromosoom põhiliselt?

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 36,30. Keskmise lahendusprotsendi alusel oli nii eesti kui vene õppekeelega eksaminandidele tegemist raske ülesandega. Esimene küsimus oli fakti teadmine bakteriraku ehituse kohta. Vastustes nimetati erinevaid aineid: sagedamini valgud, RNA. Mõned vastajad ei pannud tähele, et küsiti kromosoomis esinevat ainet (näiteks vastus vesi). Esines ebatäpseid vastuseid, nagu näiteks nukleiinhape, mille eest ei saanud punkti. Erinevate võimalustena, kuidas saab luua uute geneetiliste omadustega baktereid, nimetati palju bakterite ristamist, geenide ristamist, kloonimist, kromosoomide arvu muutmist, paljunemist. Kõik need vastused näitavad, et puuduvad teadmised geneetiliselt muundatud organismide saamise tehnoloogiast. Vastused *geenivaigistamine*, *geeninokaut* ja *geenmutatsioon* andsid punkti.

20. Millise lambaga (A või B) on tall geneetiliselt identne? Põhjendage oma vastust. Kas suguküpsuse saavutanud tall on vanemaga täiesti identsete tunnustega? Põhjendage oma vastust.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 50,51. Selle ülesande esimene küsimus tõi välja väga suure erinevuse eesti ja vene õppekeelega vastajate teadmiste vahel (vastavalt 61,22% ja 10,33%). Ülesanne oli koostatud nii, et termineid teadmata ainult joonist analüüsides saaks vastata. Ülesande lahendused tõi hästi välja, et paljud vene õppekeelega vastajad kas ei julgenud seda teha (kuna joonistel olid võib olla neile tundmatud terminid tuuma- ja munarakudoonor) või ei osanud joonist analüüsida. Järgmine küsimus sellist erinevust eri keeles vastajate vahel välja ei toonud. Pooled vastajad ei teadnud, et keskkond mõjutab tunnuste kujunemist.

21. Reastage inimkonna rakendusbioloogilised saavutused ajaliselt õigesti, alustades vanimast. Kasutage järjestamisel numbreid.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 57,82. Vastuste alusel võib teha järelduse, et bioloogiasaavutuste ajalugu hästi ei tunta. Arvati, et antibiootikumide tootmine algas varem kui vaksineerimine. Teine tüüpiline eksimus oli arvamus, et embrüosiirdamine on hilisem teadussaavutuse praktikasse rakendumine kui GMO-de kasvatamine. Eriti palju eksimusi oli viimati nimetatud tegevuste reastamisel vene õppekeelega eksaminandidel.

22. Mis koed täidavad tabelis nimetatud ülesandeid loomorganismides? Kirjutage koe nimetus tabelisse.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 73,12. Enam eksiti epiteelkoe seostamisel tema funktsiooniga. Mõiste epiteelkude asemel kasutati terminit kattekude. Kuigi küsiti kude, kirjutasid mõned eksaminandid vastuseks rakud.

23. Inimese kehatemperatuur on tavaolukorras 36–37°.

Nimetage kaks organismi talitlust, millega organism väldib ülekuumenemist.

Nimetage kaks talitlust, millega organism väldib alajahtumist.

Põhjendage, miks on stabiilse kehatemperatuuri säilitamine ainevahetuse seisukohast oluline. Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 54,28. Tüüpveaks oli küsimuse valesti tõlgendamine. Vastusteks pakuti tegevusi, mis ei ole seotud organismi reaktsiooniga kehatemperatuuri langusele, vaid tegevusi, mis on inimese tahtest sõltuvad (otsib kuumema kohta, paneb kampsuni selga, joob kuuma teed) või üldisi kohastumisi kaitseks madala temperatuuri eest (juuste kasv, rasvkude). Selles ülesandes on lahenduste protsentide erinevused eesti- ja venekeelsetes töödes silmatorkavalt suured. Teise küsimuse korral on erinevus koguni 32 %. Tekib küsimus, kas inimese organismi regulatsiooni teemat kõikides vene õppekeelega koolides käsitletakse nii, nagu eeldab ainekava.

24. Kummal joonise poolel on kujutatud veresuhkru sisalduse regulatsiooni madala suhkru sisalduse korral? Selgitage oma valikut. Selgitage skeemi alusel, mida kujutab endast suhkru sisalduse regulatsiooni negatiivse tagasiside põhimõte.

Miks liiga madal veresuhkru tase on ohtlik?

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 42,24. Ülesanne osutus eksamitöö raskemate hulka kuuluvaks. Eksaminandidele oli raskeks ülesandeks jooniselt saadud info alusel veresuhkru sisalduse regulatsiooni põhimõtte selgitamine, s.o üksiku näite alusel üldpõhimõtte sõnastamine. Paljud vastused näitavad, et teadmised on jäänud põhikooli tasandile. Regulatsiooniprotsessid, millele keskendutakse gümnaasiumi inimese kursuses, on omandamata sellisel tasemel, mida eeldab ainekava. Tüüpiline viga oli, et kirjutati insuliini süstimisest, mis näitab, et ei mõistetud küsimust õigesti. Viimasele küsimusele kirjutati vastusena, et suhkrutaseme langus on ohtlik, kuna tagajärjeks on surm. Selline vastus on liiga üldine ega näita teadmisi.

25. Tõmmake joon alla ühe elundi nimetusele, mis ei sobi loetellu. Põhjendage oma valikut. Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 36,69. Madal lahendusprotsent näitab, et inimese anatoomiat tuntakse halvasti. Venekeelsetes töödes oli sagedamini esinevaks valeks vastuseks neerupealised ja põhjenduseks, et neerupealised ei kuulu näärmete hulka. Eestikeelsetes töödes oli enamesinenud valeks vastuseks käbikheha ja põhjenduseks, et see ei ole elund. Palju oli vastuseid, kus üks elund oli alla joonitud põhjendust esitamata.

26. Klienditeenindaja teatas arhiivi juhatajale, et on HIV-positiivne. Juhataja kaalub tema töölt vabastamist, sest kardab, et kliendid ja teised töötajad võivad nakatuda. Kas oleks õige klienditeenindaja töölt vabastada? Põhjendage. Mis on AIDS, mis HIV?

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 81,70. Väga hästi oli vastatud ülesande esimene küsimus - hinnangu andmine HIV-positiivse töölt vallandamise kohta. Teise küsimuse vastuste analüüs näitab, et ligi 25% koolilõpetajatest ei tee vahet mõistetel AIDS ja HIV. Vene õppekeelega vastajatel on see protsent veidi madalam (20%) kui eesti õppekeelega koolide õpilastel. 2005. a eksamitöös oli küsimus samade teadmiste kohta. 2005 oli õpilaste protsent, kes arvasid, et HIV on viirus, mis pole ohtlik, veelgi suurem (34%). AIDSi mõistet teati paremini. Kokkuvõtteks võib öelda, et 20% vastajaid ei tea, kui inimene on nakatunud HI-viirusega, siis on ta sellest hetkest nakkuse kandja. Paljud arvavad, et viirusekandja muutub ohtlikuks teistele sel hetkel, kui tal on välja kujunenud AIDS.

27. Millise evolutsioonivormiga on seotud järgnevad sündmused? Märkige õige täht tabeli sobivasse lahtrisse.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 83,05. Küsimus oli esitatud ainsuses, ilmselt seetõttu osa vastajaid märkis tabeli lahtrisse ühe tähe, jättes seostamata ülejäänud näited.

28. Liikidevahelist ristumist takistavad geograafiline ja bioloogiline isolatsioon. Selgitage näite abil, kuidas avaldub geograafiline ja bioloogiline isolatsioon.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 68,54. Vene- ja eestikeelsete tööde lahendusprotsendi vahe oli 12 (vene 58% ja eesti 70%). Küsimuse vastuste analüüs toob välja üha süveneva suuna õpilaste teadmistes: ei tunta liikide ökoloogiat. Vastajad esitasid bioloogilise isolatsiooni definitsiooni, aga näidet selle kohta tuua ei osanud. Tüüpveaks oli, et bioloogilise isolatsiooni all toodi näide geograafilisest isolatsioonist.

29. Kirjutage kolm erinevat selgitust väitele: lüljalgsed on eluks Maal väga hästi kohastunud loomarühm.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 61,89. Tüüpilised vead: korrati ühte tunnust eri rühmade kohta (näiteks kolm selgitust on seotud liikumisega). Mõnedel vastajatel oli ununenud mõiste lüljalgsed, arvati, et tegu on kahepaiksetega. Palju oli üldsõnalisi vastuseid, mida ei saa seostada just lüljalgsetega: *suudavad kohaneda Maa tingimustega, kohastunud eluks nii vees kui kuival maal, üle elanud kõik väljasuremised* jm.

Vastused näitavad õpilaste väärarusaamu lüljalgsete ökoloogiast, näiteks vastusevariandid: *putukad ei ole eriti toiduks teistele loomadele, nende toitumine sõltub vähe keskkonna mõjust*. Vastustes esines väiteid, et lüljalgsetel esineb kopsuhingamine, nende keha on kaetud nahaga ja neil on väljaarenenud luustik.

30. Järgneval pildil kujutatakse ühe geoloogilise ajastu elustikku. Vastake joonise põhjal küsimustele. Kas joonisel kujutatud ajastul eksisteerisid Maal kalad? Põhjendage oma vastust. Mis klassidesse kuuluvad pildil numbritega viidatud loomad?

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 61,86. Suuremad erinevused olid eesti- ja venekeelsetes töödes teisele küsimusele vastamisel. Vene õppekeelega õpilased tundsid paremini ära joonisel kujutatud liigid ja oskasid neid seostada süstemaatika kategooriatega. Pildilt loomade äratundmine ei valmistanud eksaminadidele raskusi, küll tekitas segadust looma seostamine õige klassi nimetusega. Vastusteks kirjutati näiteks, et *joonisel kujutatud roomaja kuulub klassi kiskjad, hulkraksed, selgroogsed, dinosaurused, kahepaiksed, imetajad, hulkjalgsed*. Arvati, et putukas kuulub klassi *putuklased, kiletiivalised, sisalikud, ämblikulaadsed*. See ja eelmine küsimus näitavad, et põhikoolis õpitud süstemaatika kategooriaid ei oska paljud gümnaasiumilõpetajad kasutada.

31. Jaotage esitatud ökoloogilised tegurid kolme rühma. Märkige tabelisse sobivad tähed. Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 90,24 ning oli eksamitöö üks kergemaid. Ülesande keskmine lahendusprotsent oli tüdrukutel 10 % võrra kõrgem kui poistel. Poisid ajasid sagedamini segamini abiootiliste ja biootiliste tegurite mõiste.

32. Milles seisneb sissetoodud liigi konkurentsieelis võrreldes teiste nälkjaliikidega? Nimetage kaks eelist. Miks peaks takistama võõrliikide levikut Eestis?

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 88,10. Ülesande esimene küsimus kontrollis oskust leida tekstist vastus küsimusele. Lahendus oli 93,43%. Venekeelsetes töödes oli keskmine lahendus 10% madalam. Kõige suurem erinevus oli eesti- ja venekeelsetes vastustes teisele küsimusele, kus vahe oli 27 p. Eesti õppekeelega vastustes oli tüüpiliseks veaks arvamus, et võõrliikide sissetoomisega kaasneb kohalike liikide väljasuremine. Venekeelsetes töödes oli erinevaid valede vastuste variante rohkem. Kõige sagedasem oli viga, et vastati teksti põhjal ja vastustes puudus üldistus.

33. Graafik näitab valgejäneste ja ilveste arvukuse muutumist ühes piirkonnas. Märkige joonisel tähtede A ja B juurde, kumb näitab valgejänese, kumb ilvese arvukust. Esitage oma valiku põhjenduseks kaks selgitust.

Nimetage lisaks kiskjatele veel kaks bioloogilist tegurit, mis mõjutavad jäneste arvukust.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 63,34. Tüüpiliseks veaks oli, et ei selgitatud graafikul kujutatud kiskja ja saaklooma arvukuse muutumise seoseid. Ei teatud, et saaklooma arvukus on alati suurem kui kiskjate arvukus, et ajaliselt varem tõuseb saaklooma arvukus ja

siis neist toituvate kiskjate arvukus. Mõned vastajad ei lähtunud joonisest. Oma valiku selgituseks toodi näiteks arvukuse languse põhjuseks inimese poolt küttimine. Sageli esitati sisult sama põhjendus kaks korda. Näiteks *kui valgejäneste arvukus suureneb, siis suureneb ka ilveste arvukus* ja teise selgitusena, *kui valgejäneste arv hakkab vähenema, langeb ka ilveste osakaal väheneva toidu tõttu*. Teise küsimuse vastuste analüüs näitab, et mõned vastajad ei osanud biootilisi tegurite mõistet seostada konkreetse küsimusega. Küsimuse 31 vastused näitasid, et eksaminandidel ei ole selge mõiste biootilised tegurid, näiteks nimetati biootilise tegurina elupaika.

34. Inimtegevus on viinud paljude liikide väljasuremisele. Tooge kaks näidet, kuidas inimtegevus võib soodustada uute liikide teket.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 39,11, üks eksamitöö raskematest ülesannetest. Uudse nurga alt esitatud küsimus liikide tekkest osutus eksaminandidele raskeks. Vastamiseks tuli omavahel seostada inimtegevus ja uute liikide tekkimine. Samas töid vastused välja, et ei saada aru liigitekke põhimõtetest. Näitena toodi liikide kaitsega seotud tegevusi (looduskaitsealade loomine, jahikeeld), mis ei ole seotud liigitekkega. Oli ka vastuseid, mis näitasid, et eksaminand ei lugenud küsimust mõtestatult lõpuni, sest vastuseks kirjutati liikide väljasuremist takistavaid abinõusid.

35. Mõõtmised näitavad, et süsihappegaasi kontsentratsioon atmosfääris ja osooni sisaldus osoonikihis on muutunud. Kumb joonis (A või B) kujutab osoonisisalduse muutust osoonikihis? Tooge näiteid tagajärgedest elusloodusele, mis võivad nende muutustega kaasneda.

Ülesande keskmine lahendusprotsent oli 47,02. Eriti madal lahendusprotsent (19,11%) oli venekeelsetes eksamitöodes ülesande teises küsimuses, kus tuli tuua näiteid kasvuhooneefekti tagajärgedest elusloodusele (eestikeelsetes töodes 34,11%). Tüüpiliseks veaks oli, et ei eristatud mõju elus ja eluta loodusele. Eriti halvasti oli vastatud küsimus süsihappegaasi kontsentratsiooni tõusu mõjust. Vastustena pakuti osoonikihi hõrenemist, happevihtu, hapnikusisalduse vähenemist, süsihappegaasi sisalduse tõusu sel määral, et inimesed ja loomad surevad jm. Nii suur hulk erinevaid valesid vastuseid näitab, et kasvuhooneefekti olemusest ei saada aru. Palju oli üldsõnalisi, teadmatust näitavaid vastuseid, mille eest ei saanud punkti anda. Näiteks vastused: *tekib ülekuumenemine, mõjutab elusloodust, muld saab kannatada, hävitab inimkonna* jne.

5. ETTEPANEKUD

1. Õpilastele valmistavad raskusi ülesanded, mis eeldavad teadmiste kasutamist uues olukorras, erinevate teemavaldkondade teadmiste ja arusaamiste seostamist. Seetõttu on oluline õpiprotsessi käigus harjutada ülesandeid, kus saab omandatud teadmisi rakendada.
2. Kõikidele ainekava teemadele tuleb pöörata õpiprotsessis võrdselt tähelepanu. Vastuste analüüs näitab III kursuse rakendusbioloogia ja inimese teemade nõrgemat omandamist võrreldes teiste kursuste teemadega.
3. Rohkem tuleb pöörata tähelepanu globaalsete keskkonnaprobleemide mõistmisele.
4. Eksaminandidele tuleb selgitada, et oluline on küsimus hoolikalt läbi lugeda ja oma vastuse sõnastus enne kirjapanekut läbi mõelda Eksamipinge, ka hooletuse tõttu kaotatakse punkte, sest tööjuhiseid ei loeta tähelepanelikult. Sellest tulenevalt vastatakse küsimusele osaliselt või täiesti valesti.

LISA 1

Tabel 7. Üksiküsimuste keskmised lahendusprotsendid 2009

Küsimuse nr	keskm %	poisid %	tüdrukud %	eesti õppekeel %	vene õppekeel %	min (0p) %
1	37,27	35,31	38,11	39,13	26,44	62,7
2	47,59	44,74	48,82	49,67	35,56	52,4
3	53,36	55,15	52,59	56,84	33,33	47,7
4	51,15	49,45	51,89	53,78	36,00	49,9
5	85,92	87,50	85,24	87,37	77,56	14,1
6	63,85	61,95	64,67	64,39	60,67	36,2
7	82,64	80,15	83,70	82,47	83,56	16,6
8	95,71	96,33	95,45	96,57	90,78	4,2
9	81,28	84,87	79,74	82,55	74,00	2,4
10	74,41	79,17	72,36	75,20	69,78	17,6
11	86,51	88,16	85,80	86,27	87,89	12,3
12	95,73	96,27	95,50	95,68	96,00	3,6
13	71,26	65,84	73,58	72,12	66,22	20,0
14	58,66	54,02	60,65	58,95	56,89	20,3
15	81,18	82,65	80,54	81,92	76,89	1,3
16	71,50	79,50	68,07	72,94	63,22	28,1
17	74,80	81,96	71,72	74,62	75,78	24,2
18	47,16	47,09	47,19	47,17	47,00	43,9
19	22,56	22,48	22,59	21,53	28,28	63,1
20	61,06	58,07	62,35	61,39	59,16	6,9
21	78,46	82,13	76,89	78,23	79,78	21,6
22	47,41	45,94	48,04	47,69	45,67	48,8
23	89,12	89,80	88,82	89,15	88,89	2,5
24	62,77	56,67	65,39	63,45	58,89	8,7
25	61,38	57,51	63,04	61,45	60,89	38,1
26	64,96	68,53	63,42	65,27	63,11	32,7
27	61,08	60,36	61,39	59,24	71,56	38,7
28	38,08	32,62	40,42	38,49	35,67	47,4
29	61,58	59,10	62,64	61,20	63,67	38,1
30	43,69	40,10	45,24	42,20	52,11	44,8
31	46,79	40,62	49,45	47,11	44,94	41,4
32	70,15	63,10	73,18	69,31	74,89	29,7
33	67,94	68,31	67,78	67,69	69,33	32,1
34	68,26	59,40	72,06	68,56	66,44	22,2
35	71,70	65,30	74,46	71,76	71,33	28,3
36	22,54	17,71	24,62	21,74	27,00	77,2
37	50,28	47,04	51,67	52,58	37,00	35,7
38	66,95	64,91	67,83	67,34	64,67	31,2
39	40,91	40,87	40,92	42,21	33,39	32,5
40	36,00	33,83	36,93	34,44	45,00	63,8
41	36,45	39,36	35,20	37,50	30,28	34,5

42	53,68	55,81	52,76	61,22	10,33	39,0
43	47,34	48,57	46,82	48,16	42,56	48,5
44	28,00	29,82	27,22	27,31	31,78	72,0
45	25,40	27,63	24,43	25,22	26,22	74,6
46	54,85	55,26	54,67	57,11	42,00	55,1
47	87,57	92,11	85,61	88,76	80,67	12,5
48	58,67	58,33	58,82	61,29	43,78	41,4
49	92,45	95,50	91,13	92,21	93,78	7,6
50	73,12	72,46	73,40	74,10	67,39	3,6
51	63,53	67,16	61,97	67,23	42,22	9,8
52	58,91	63,40	56,97	63,49	32,50	21,7
53	26,53	28,29	25,78	26,04	29,22	62,1
54	50,76	54,06	49,34	50,35	53,00	40,8
55	23,45	24,78	22,88	22,74	27,33	68,3
56	52,51	52,80	52,38	54,36	41,78	43,3
57	36,69	36,29	36,86	37,64	31,11	59,9
58	92,63	91,45	93,14	92,77	91,78	3,9
59	76,24	73,30	77,50	75,13	82,56	7,8
60	83,05	85,73	81,90	83,25	81,93	0,2
61	68,54	66,86	69,26	70,32	58,28	12,2
62	61,86	65,30	60,39	63,13	54,48	9,3
63	64,64	67,60	63,37	63,72	70,00	20,9
64	52,20	57,98	49,72	50,56	61,50	22,2
65	90,24	81,19	91,12	90,89	86,48	2,1
66	93,43	94,13	93,12	94,80	85,56	1,1
67	77,46	82,35	75,35	81,62	53,78	19,4
68	57,93	62,88	55,80	58,92	52,28	17,3
69	74,16	75,82	73,44	74,93	69,78	7,5
70	39,11	44,41	36,83	40,38	31,78	40,9
71	73,68	78,29	71,70	75,51	63,11	26,3
72	31,88	34,76	30,64	34,11	19,11	64,6
73	62,15	62,12	62,17	64,14	62,15	33,1

LISA 2

Tabel 8. Bioloogia riigeksamit sooritanud eksaminandide kontingendi tugevus

Aasta	vene õppekeelelega gümnaasiumiõpilaste bioloogia riigeksami keskmine (%)	kontingendi keskmine (%)
2004	58,85	57,87
2005	63,38	59,96
2006	59,18	59,97
2007	57,78	61,03
2008	61,88	62,23
2009	58,52	60,26

