

## Põhikooli bioloogia lõpueksamist 2014

Elle Reisenbuk  
loodusvaldkonna peaspetsialist

### 1. BIOLOOGIA LÕPUEKSAMI EESMÄRGID

*Alus: Haridus- ja teadusministri määrus nr 59 § 7; vastu võetud 17.09.2010.*

Põhikooli lõpueksamiga hinnatakse riiklikus õppekavas või õpilasele koostatud individuaalse õppekavaga määratletud üld- ja valdkonnapädevuste kujunemist, bioloogia õppe- ja kasvatuseesmärkide saavutatust ning kooliastme õpitulemuste omandatust eksamiainetes eesmärgiga:

- 1) saada tagasisidet õppimise ja õpetamise tulemuslikkusest;
- 2) suunata eksami sisu ja vormi kaudu õppeprotsessi;
- 3) teha otsus põhikooli lõpetamise kohta.

### 2. BIOLOOGIA LÕPUEKSAMI PÕHIANDMED

2014. aasta põhikooli bioloogia lõpueksam toimus 11. juunil. Eksam oli kirjalik, eksamitöö kirjutamiseks oli aega 120 minutit. Eksam viidi läbi ilma vaheajata. Ülesannetele vastamise järjekorra said õpilased ise valida, abimaterjalide kasutamine ei olnud lubatud.

Eksamitöö oli üheosaline, koosnedes eritüübilistest ja erineva raskusastmega ülesannetest. Töö oli koostatud põhimõttel, et ca 50% saadavatest punktidest kajastaksid teadmiste ja mõistmise tasandil omandatut ja ca 50% punktidest teadmiste rakendamise, analüüsi, sünteesi ning hinnangu andmise tasandil omandatut. Eksamitöö koosnes 23 ülesandest ja 47 osaülesandest, esindatud oli 11 erinevat bioloogia valdkonda (tabel 1). Töö eest oli kokku võimalik saada 75 punkti.

| Valdkond                                 | Punktid | Osakaal % |
|------------------------------------------|---------|-----------|
| Bioloogia uurimisvaldkond                | 2-5     | 3-7       |
| Selgroogsed loomad                       | 8-10    | 11-13     |
| Taimede tunnused ja eluprotsessid        | 5-7     | 7-10      |
| Seente tunnused ja eluprotsessid         | 2-5     | 3-7       |
| Selgrootute tunnused ja eluprotsessid    | 2-5     | 3-7       |
| Mikroorganismide tunnused ja eluprotsess | 2-5     | 3-7       |
| Ökoloogia ja keskkonnakaitse             | 7-10    | 9-13      |
| Inimene                                  | 11-15   | 15-20     |
| Pärilikkus ja muutlikkus                 | 1-3     | 1-4       |
| Evolutsioon                              | 1-3     | 1-4       |
| Üldbioloogia                             | 10-15   | 13-20     |
| Kokku                                    | 75p     | 100%      |

**Tabel 1. 7.-9. klassi bioloogia valdkondade esindatus eksamitöös.**

### 3. PÕHIKOOLI BIOLOOGIA LÕPUEKSAMI TULEMUSED

2014. aastal sooritas põhikooli bioloogia lõpueksami 1232 õpilast, kellest 965-l oli soorituskeeleks eesti keel ja 267-l õpilasel vene keel. Järgnev lühiülevaade on koostatud sihtasutusse Innove saadetud eksamitööde valimi alusel. 2014. aastal oli valimis 959 tööd, mille hulgas oli 415 poisi (43,27% valimist) ja 544 tüdruku (56,73%) töö. Soorituskeelteks olid eesti ja vene keel. Valimist sooritas eksamitöö eesti keeles 753 õpilast (78,52%) ja vene keeles 206 õpilast (21,48%).

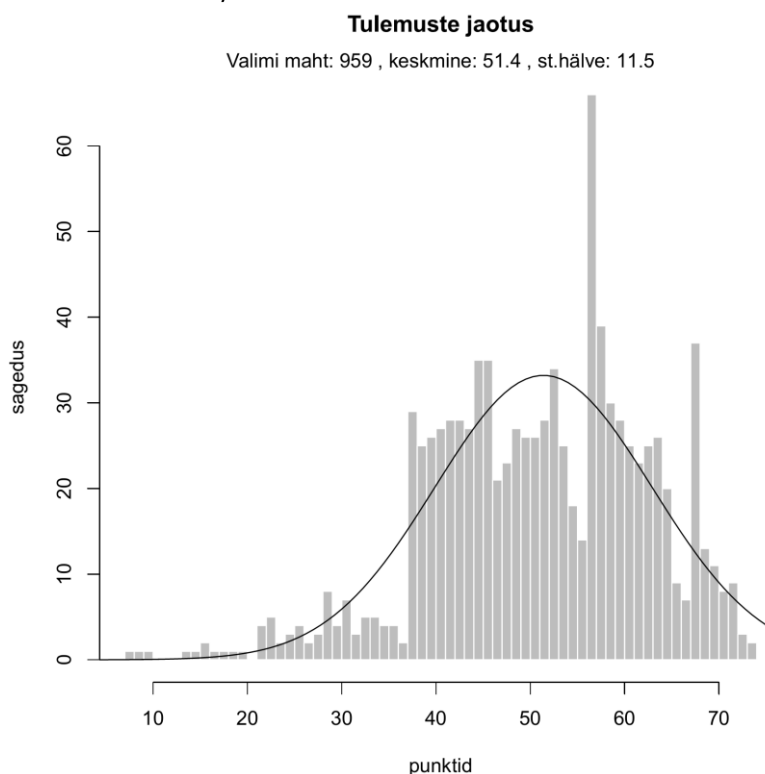
Eksami soorituse keskmine punktisumma oli 51,39 ja sooritusprotsent 68,51. Võrreldes viimase viie aasta eksamitulemusi võib täheldada, et bioloogia lõpueksamitööde keskmine tulemus ja sooritusprotsent on püsinud suhteliselt stabiilsetena (tabel 2). Kõige kõrgem keskmine punktisumma saavutati 2012. aastal (53,91; sooritusprotsent 71,88) ja kõige madalam 2011. aastal (48,15; sooritusprotsent 64,20). Võrreldes eelmise aastaga on 2014. aasta keskmine tulemus tõusnud 1,83 punkti ja sooritusprotsent 2,43% võrra. Eesti ja vene keeles eksami sooritanud õpilaste keskmise tulemuse erinevus on minimaalne, ainult 0,54 punkti (0,7%).

|                                            | <b>2010</b>     | <b>2011</b>     | <b>2012</b>     | <b>2013</b>     | <b>2014</b>     |
|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Keskmine tulemus ja sooritusprotsent       | 50,49<br>67,32% | 48,15<br>64,20% | 53,91<br>71,88% | 49,56<br>66,08% | 51,39<br>68,51% |
| Keskmine eksamitöö hinne                   | 3,49            | 3,36            | 3,71            | 3,47            | 3,40            |
| Keskmine aastahinne                        | 3,80            | 3,81            | 3,88            | 3,96            | 3,91            |
| Keskmine punktide arv – soorituskeel eesti | 50,37           | 47,60           | 54,04<br>72,05% | 50,27<br>67,02% | 51,50<br>68,67% |
| Keskmine punktide arv – soorituskeel vene  | 51,29           | 51,32           | 53,23<br>70,97% | 47,89<br>63,85% | 50,96<br>67,94% |
| Korrelatsioon aastahindega                 | 0,68            | 0,64            | 0,70            | 0,61            | 0,58            |
| 4 ja 5 (kvaliteet)                         | 44,6%           | 37,9%           | 58,0%           | 46,8%           | 39,7%           |
| Edukus                                     | 95,2%           | 92,6%           | 98,1%           | 92,4%           | 92,1%           |

**Tabel 2. Bioloogia lõpueksami üldandmed aastatel 2010–2014.**

Vaadeldud aastate lõikes on kõige enam muutunud suurus soorituse kvaliteedinäitaja. Võrreldes aastaga 2012, mil eksami hindele „4” ja „5” sooritanud õpilaste arv oli kõige kõrgem (58%), on ülejäänud neljal aastal olnud kvaliteedinäitaja tunduvalt madalam. Üks põhjustest, miks 2012. aasta eksami keskmine tulemus oli kõrge, on seotud õpilaste aastahindega. Nimelt suurenes aastahindega „5” õpilaste osakaal eksamitegijate hulgas ja nende õpilaste arv, kes sooritasid eksami hindele „5”, oli samuti suur. Seda selgitust kinnitab kõrge korrelatsioonikordaja 0,70. 2014. aastal korreleerub eksami tulemus aastahindega kõige vähem, kuid seos aastahindega on siiski küllalt tugev (korrelatsioonikordaja 0,58).

Edukusnäit on aastate jooksul suhteliselt vähe muutunud. Ka see oli kõige kõrgem 2012. aastal. Käesoleva aasta edukusenäitaja on viimase viie aasta lõikes kõige madalam – 92,1%.



**Joonis 1. Lõpueksami tulemuste jaotuskõver koos trendiga.**

Joonisel 1 kujutatud eksamitulemuste jaotuskõver näitab punktide enam-vähem ühtlast jaotumist. Nii nagu eelmisel aastal, nii ka nüüd näitavad eksamitulemused hinnete „3”, „4” ja „5” alampiiri juures tugevaid väljalööke kõverast. Eriti silmatorkav on see hinde „4” puhul. Hinde „3” alampiir oli 34 p, hinde „4” 53 p ja hinde „5” puhul 68 punkti. Tulemuste jaotuse põhjal võib oletada, et õpetajad on „venitanud” õpilaste punktisummat kõrgema hinde saamiseks.

| Hinne       | 1 | 2  | 3   | 4   | 5   |
|-------------|---|----|-----|-----|-----|
| Aastahinne  | 6 | 7  | 299 | 390 | 249 |
| Eksamihinne | 4 | 70 | 497 | 297 | 83  |

**Tabel 3. Eksaminandide aasta- ja eksamihinde jaotus.**

|              | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b>   | <b>4</b>   | <b>5</b>   | <b>Kokku</b> |
|--------------|----------|----------|------------|------------|------------|--------------|
| <b>1</b>     | 1        | 1        | 2          | 0          | 0          | <b>4</b>     |
| <b>2</b>     | 0        | 5        | 48         | 16         | 1          | <b>70</b>    |
| <b>3</b>     | 1        | 1        | 236        | 213        | 46         | <b>497</b>   |
| <b>4</b>     | 2        | 0        | 13         | 148        | 134        | <b>297</b>   |
| <b>5</b>     | 2        | 0        | 0          | 13         | 68         | <b>83</b>    |
| <b>Kokku</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>299</b> | <b>390</b> | <b>249</b> | <b>951</b>   |

**Tabel 4. Aasta- (veerud) ja eksamihinnete (read) sagedused.**

Tabelid 3 ja 4 annavad ülevaate eksaminandide aasta- ja eksamihinnetest ning eksamihinnete jaotusest aastahinnete järgi. Valimis 67%-l bioloogia lõpueksami sooritajatest oli bioloogia aastahinne tunnistusel „4“ või „5“. Sama oli vastav näitaja ka eelmisel aastal. Korrelatsioon keskmise aastahinde ja eksamitöö hinde vahel on sel aastal mõnevõrra madalam, 0,58, eelmisel aastal oli see 0,61. Siiski võib öelda, et korrelatsioonikordaja on suhteliselt kõrge, kuid esineb erinevusi aasta- ja eksamihinnete jaotuses (tabel 4).

Viimase viie aasta lõikes on püsinud trend, et paljud nelja-viielised õpilased saavutavad eksamil madalama tulemuse. Kui 2013. a sai aastahindega „5“ eksamil sama tulemuse ainult 25% eksaminandidest, siis 2014. aastal oli nende õpilaste arv mõnevõrra suurem – 33%, 2012. a eksamil oli sama näitaja veel suurem – 48%, kuid jäi siiski alla poole. Ka varasemate aastate tulemustes on just eriti aastahindega „5“ õpilaste eksamitulemus olnud madalam aastahindest. Näiteks 2011. aastal oli vastav näitaja samuti 25%. Kui võrrelda aastahinnetega „3“ ja „4“ õpilaste eksamitulemusi, siis enam muutub madalama hinde suunas aastahindega „4“ õpilaste tulemus.

Jälgides eksamihinnete jaotust aastahinnete alusel võib järeldada, et võrreldes õpilase aastahindega eksamitulemus pigem langeb kui tõuseb. Kui arvestada asjaolu, et nt sel aastal sai üks õpilane aastahindega „5“ eksamihindeks „2“ ja 46 õpilast „3“, võib väita, et koolides esineb õpilaste „ülehindamist“.

|          | <b>N</b> | <b>aastahinnete keskmine</b> | <b>eksamitöö keskmine</b> |
|----------|----------|------------------------------|---------------------------|
| poisid   | 415      | 3.68                         | 3.28                      |
| tüdrukud | 544      | 4.09                         | 3.49                      |
| Kokku    | 959      | 3.91                         | 3.40                      |

**Tabel 5. Aasta- ja eksamihinnete võrdlus sooti.**

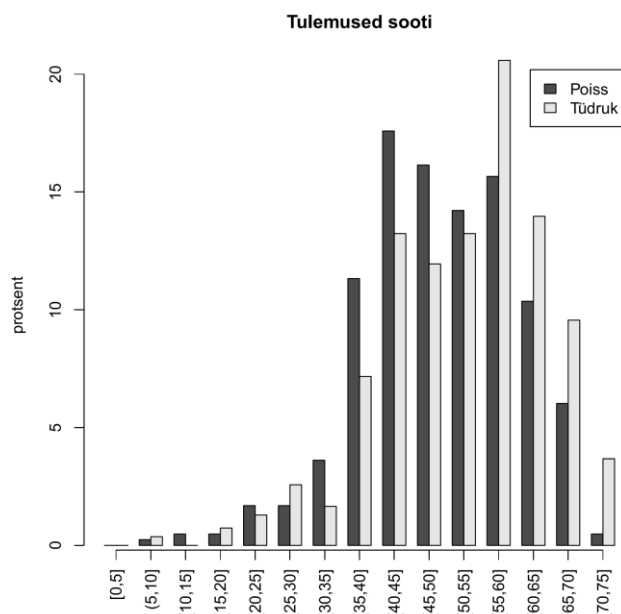
|          | N   | N (%)  | AUP   | keskm | ÜUP   | keskm(%) | min | mediaan | max | st. hälve |
|----------|-----|--------|-------|-------|-------|----------|-----|---------|-----|-----------|
| poisid   | 415 | 43.27  | 48.47 | 49.54 | 50.62 | 66.06    | 9   | 49      | 73  | 11.14     |
| tüdrukud | 544 | 56.73  | 51.81 | 52.79 | 53.77 | 70.39    | 7   | 54      | 74  | 11.61     |
| Kokku    | 959 | 100.00 | 50.66 | 51.39 | 52.12 | 68.51    | 7   | 52      | 74  | 11.52     |

**Tabel 6. Eksamitulemuste võrdlus sooti.**

Tähised: **N** - eksaminandide arv, **st. hälve** - standardhälve, **keskm** - tulemuste aritmeetiline keskmine, **min** - minimaalne tulemus ja **max** - maksimaalne tulemus. **Mediaan**ist rohkem ja vähem punkte on saanud tulemuseks samapalju eksaminande. **AUP** (alumine usalduspiir) ja **ÜUP** (ülemine usalduspiir) tähistavad keskväärtuse usaldusintervalli usaldusnivool 95%.

|          | N   | edukus | kvaliteet | edukus (%) | kvaliteet(%) |
|----------|-----|--------|-----------|------------|--------------|
| poisid   | 415 | 378    | 130       | 91.1       | 31.3         |
| tüdrukud | 544 | 505    | 251       | 92.8       | 46.1         |
| Kokku    | 959 | 883    | 381       | 92.1       | 39.7         |

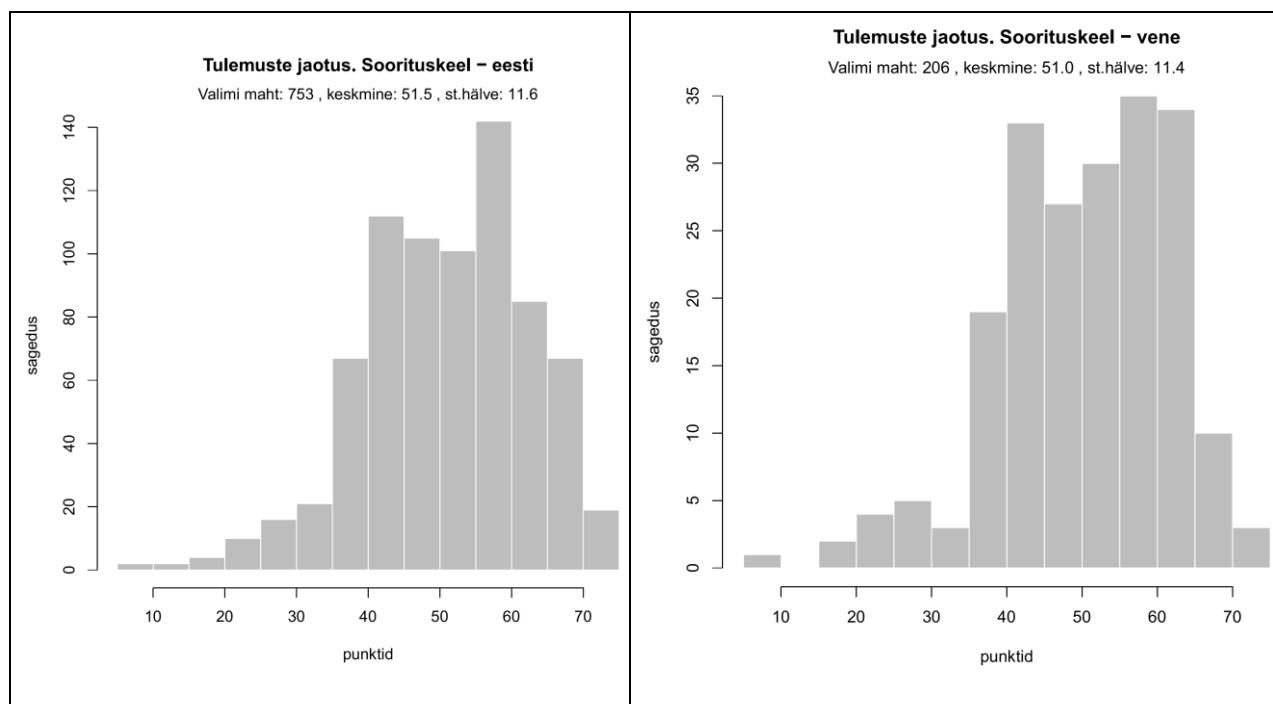
**Tabel 7. Eksamitulemuste võrdlus sooti edukuse ja kvaliteedi järgi.**



**Joonis 2. Tulemuste jaotus sooti.**

Tabelites 5-7 ja joonisel 2 on ära toodud valimis olnud poiste ja tüdrukute aastaja eksamihinnete võrdlus ning edukuse ja kvaliteedi näitajad. Kuigi tüdrukute keskmine aastahinne on kõrgem kui poistel, langeb nende hinne eksamil rohkem. Samas on jätkuvalt tüdrukute keskmine eksamitulemus kõrgem kui poistel – tüdrukutel 70,39%, poistel 66,06. Tabelist 7 nähtub, et kvaliteedinäitajaid võrreldes esineb tüdrukute ja poiste eksamitulemustes veelgi suurem erinevus.

Kui tüdrukuid, kes sooritasid eksami hindele „4“ ja „5“, oli 46,1%, siis poisse ainult 31,3%. Seega kvaliteedinäitajate poolest tegid tüdrukud eksami 14,8% võrra paremini (eelmisel aastal oli erinevus 11,7%).



**Joonis 3. Tulemuste jaotus õppekeeleti**

|       | N   | aastahinnete keskmine | eksamitöö keskmine |
|-------|-----|-----------------------|--------------------|
| eesti | 753 | 3.96                  | 3.41               |
| vene  | 206 | 3.73                  | 3.35               |
| Kokku | 959 | 3.91                  | 3.40               |

**Tabel 8. Aasta- ja eksamihinnete võrdlus soorituskeeleti.**

|       | N   | N (%)  | AUP   | keskm | ÜUP   | keskm (%) | min | mediaan | max | st. hälve |
|-------|-----|--------|-------|-------|-------|-----------|-----|---------|-----|-----------|
| eesti | 753 | 78.52  | 50.68 | 51.50 | 52.33 | 68.67     | 7   | 52      | 74  | 11.57     |
| vene  | 206 | 21.48  | 49.40 | 50.96 | 52.52 | 67.94     | 9   | 52      | 72  | 11.35     |
| Kokku | 959 | 100.00 | 50.66 | 51.39 | 52.12 | 68.51     | 7   | 52      | 74  | 11.52     |

**Tabel 9. Eksamitulemuste võrdlus soorituskeeleti (keskmine tulemus ja keskmine %)**

|       | N   | edukus | kvaliteet | edukus (%) | kvaliteet (%) |
|-------|-----|--------|-----------|------------|---------------|
| eesti | 753 | 693    | 303       | 92.0       | 40.2          |
| vene  | 206 | 190    | 78        | 92.2       | 37.9          |
| Kokku | 959 | 883    | 381       | 92.1       | 39.7          |

**Tabel 10. Edukuse ja kvaliteedi näitajad õppekeele järgi**

Tabelitest 8-10 ja jooniselt 3 saab ülevaate aastahinnetest ja eksamitulemustest ning edukuse ja kvaliteedinäitajatest vastavalt soorituskeelele. Tulemuste erinevused on väga väikesed. Nagu eelmisel aastal, nii ka nüüd on eesti keeles eksami sooritanud õpilaste aastahinded veidi kõrgemad kui vene keeles eksami teinud õpilastel. Sama kehtib ka eksamitulemuste kohta, kuid vahe on minimaalne. Eesti keeles eksami sooritanud õpilastel on keskmine tulemus parem ainult 0,73%. Kui edukuse % oli vene keeles eksamisooritajatel isegi 0,2% võrra kõrgem, siis kvaliteedinäitajalt jäädigi mõnevõrra alla – 2,3%.

|                                                      | N   | N (%)  | AUP   | keskm | ÜUP   | keskm(%) | min | mediaan | max | st. hälve |
|------------------------------------------------------|-----|--------|-------|-------|-------|----------|-----|---------|-----|-----------|
| gümnaasium, mille juures on põhikooli klasse         | 17  | 1.77   | 36.92 | 44.82 | 52.73 | 59.76    | 14  | 48      | 73  | 15.37     |
| lasteaed-põhikool                                    | 91  | 9.49   | 47.86 | 49.91 | 51.96 | 66.55    | 25  | 51      | 70  | 9.85      |
| põhikool                                             | 354 | 36.91  | 49.36 | 50.54 | 51.72 | 67.39    | 9   | 51      | 74  | 11.31     |
| põhikool ja gümnaasium, mis tegutsevad ühe asutusena | 497 | 51.82  | 51.45 | 52.48 | 53.51 | 69.97    | 7   | 54      | 74  | 11.68     |
| Kokku                                                | 959 | 100.00 | 50.66 | 51.39 | 52.12 | 68.51    | 7   | 52      | 74  | 11.52     |

**Tabel 11. Tulemused kooli tüübi järgi.**

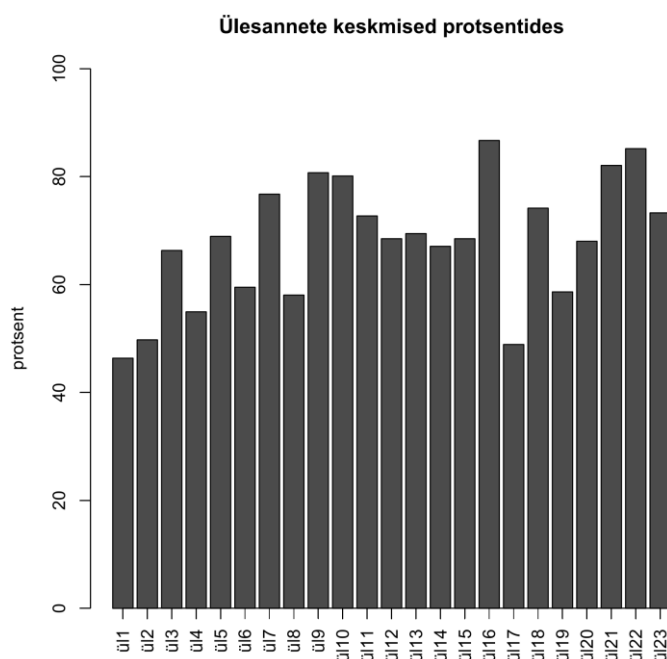
Võrreldes eksamitulemusi kooli tüübi järgi (tabel 11) võib öelda, et kõige madalamad tulemused olid nendes koolides, kus gümnaasiumi juures tegutsevad ka põhikooli klassid (keskmine 59,76%). Kõige paremad tulemused olid aga nendes õppeasutustes, kus põhikool ja gümnaasium tegutsevad ühe koolina (keskmine 69,97%).

#### 4. BIOLOOGIA LÕPUEKSAMI TULEMUSED OSAÜLESANNETE KAUPA

Võttes arvesse ülesannete lahendamise edukust võib järeldada, et sarnaselt eelmistele aastatele oli ka 2014. aasta bioloogia põhikooli lõpueksam õpilastele jõukohane. Joonisel 4 ja tabelis 12 on toodud andmed ülesannete lahendamise edukuse kohta.

Liiga lihtsaid ülesandeid ei olnud, seda tõendab asjaolu, et ühegi ülesande lahendamise protsent ei olnud valimis üle 90-ne. Kõige lihtsamaks osutus 16. ülesanne, mille lahendatuse keskmine protsent oli 86,70. Ülesandes tuli selgitada arstide soovitude põhjuseid päevitamise ja alaealiste solaariumi kasutamise kohta. Kuna tegemist oli väga elulise ülesandega, mis eeldas lühikest vastust, siis oli vastamine suhteliselt lihtne. Kergem oli ka 22. ülesanne (keskmine tulemus 85,19 %), kus oli vaja tabeli põhjal kirjeldada samblike liikide arvu, vääveldioksiidi sisalduse ja vihmavee pH muutumist vastavalt kaugusele linna keskusest ning nende omavahelisi seoseid. Kuna tegemist oli peamiselt tabeliandmete lugemis- ja tõlgendamisoskusega, siis see eksaminandidele erilist raskust ei valmistanud.

Raskemaid ülesandeid, mille lahendatuse keskmine protsent jäi alla 50-ne, oli töös kolm. Need olid 1., 2. ja 17. ülesanne. Kõige keerulisemaks osutus õpilaste jaoks 1. ülesanne (keskmine protsent 46,37), kus oli vaja rühmitada joonisel toodud mikroorganismid ja tuua välja iga organismi üks eriline tunnusjoon, mis eraldab teda teistest. Tõenäoliselt jääb mikroorganismide teema õpilaste jaoks natuke kaugeks, kuna need on organismid, mis ei ole silmale nähtavad. 2. ülesandes (lahendamise keskmine protsent 49,76) oli vaja konkreetseid teadmisi inimese hingetoru limaskestast kohta. Kui neid ei olnud, ei saanud ka õigesti vastata. 17. ülesandes tuli selgitada, mida tähendab transgeenne vasikas. Selle ülesande suhteliselt madal tulemus (keskmine protsent 48,91) on mõnevõrra üllatav, kuna õpikus on antud teema sees ja sellest on ka ajakirjanduses räägitud. Madalama tulemuse põhjuseks võib olla teema uudsus õpilaste jaoks või ka asjaolu, et õppekavas mõistete hulgas võõrsõna „transgeenne“ otseselt ära toodud ei ole ja seetõttu võib-olla õpetajad ei pööranud sellele eraldi tähelepanu.



Joonis 4. Ülesannete keskmised lahendused protsentsides.



|      | keskmine | keskmine protsent | maksimum | st.hälve |
|------|----------|-------------------|----------|----------|
| ül1  | 2.09     | 46.37             | 4        | 1.47     |
| ül2  | 1.49     | 49.76             | 3        | 1.00     |
| ül3  | 3.32     | 66.32             | 5        | 1.51     |
| ül4  | 1.65     | 54.95             | 3        | 0.96     |
| ül5  | 4.14     | 68.93             | 6        | 1.69     |
| ül6  | 2.08     | 59.51             | 4        | 1.27     |
| ül7  | 2.30     | 76.76             | 3        | 0.75     |
| ül8  | 1.16     | 58.06             | 2        | 0.70     |
| ül9  | 2.42     | 80.73             | 3        | 0.75     |
| ül10 | 3.21     | 80.14             | 4        | 1.01     |
| ül11 | 2.91     | 72.73             | 4        | 0.94     |
| ül12 | 1.37     | 68.51             | 2        | 0.71     |
| ül13 | 3.47     | 69.45             | 5        | 1.13     |
| ül14 | 1.34     | 67.10             | 2        | 0.72     |
| ül15 | 2.74     | 68.50             | 4        | 0.96     |
| ül16 | 0.87     | 86.70             | 1        | 0.31     |
| ül17 | 0.49     | 48.91             | 1        | 0.48     |
| ül18 | 1.48     | 74.17             | 2        | 0.45     |
| ül19 | 1.17     | 58.66             | 2        | 0.70     |
| ül20 | 2.04     | 68.03             | 3        | 0.85     |
| ül21 | 3.28     | 82.09             | 4        | 1.06     |
| ül22 | 1.70     | 85.19             | 2        | 0.47     |
| ül23 | 4.40     | 73.30             | 6        | 1.90     |

**Tabel 12. Ülesannete lahendamise edukus.**

|      | P keskm | P keskm(%) | P max | P st.hälve | T keskm | T keskm(%) | T max | T st.hälve |
|------|---------|------------|-------|------------|---------|------------|-------|------------|
| ül1  | 1.89    | 42.09      | 4     | 1.49       | 2.23    | 49.63      | 4     | 1.45       |
| ül2  | 1.48    | 49.20      | 3     | 0.97       | 1.51    | 50.18      | 3     | 1.02       |
| ül3  | 3.08    | 61.54      | 5     | 1.55       | 3.50    | 69.96      | 5     | 1.45       |
| ül4  | 1.55    | 51.73      | 3     | 0.94       | 1.72    | 57.41      | 3     | 0.97       |
| ül5  | 3.93    | 65.52      | 6     | 1.64       | 4.29    | 71.54      | 6     | 1.71       |
| ül6  | 2.04    | 58.21      | 4     | 1.24       | 2.12    | 60.50      | 4     | 1.29       |
| ül7  | 2.27    | 75.58      | 3     | 0.76       | 2.33    | 77.67      | 3     | 0.74       |
| ül8  | 1.10    | 55.06      | 2     | 0.72       | 1.21    | 60.34      | 2     | 0.67       |
| ül9  | 2.42    | 80.68      | 3     | 0.76       | 2.42    | 80.76      | 3     | 0.75       |
| ül10 | 3.15    | 78.70      | 4     | 1.02       | 3.25    | 81.23      | 4     | 1.00       |
| ül11 | 2.87    | 71.78      | 4     | 1.01       | 2.94    | 73.46      | 4     | 0.88       |
| ül12 | 1.35    | 67.65      | 2     | 0.71       | 1.38    | 69.16      | 2     | 0.71       |
| ül13 | 3.50    | 69.96      | 5     | 1.12       | 3.45    | 69.06      | 5     | 1.13       |
| ül14 | 1.23    | 61.63      | 2     | 0.75       | 1.43    | 71.28      | 2     | 0.69       |
| ül15 | 2.64    | 66.11      | 4     | 0.99       | 2.81    | 70.31      | 4     | 0.92       |
| ül16 | 0.80    | 79.64      | 1     | 0.37       | 0.92    | 92.10      | 1     | 0.25       |
| ül17 | 0.49    | 48.80      | 1     | 0.47       | 0.49    | 48.99      | 1     | 0.48       |
| ül18 | 1.43    | 71.27      | 2     | 0.48       | 1.53    | 76.38      | 2     | 0.42       |
| ül19 | 1.16    | 57.95      | 2     | 0.71       | 1.18    | 59.20      | 2     | 0.69       |
| ül20 | 1.95    | 64.86      | 3     | 0.85       | 2.11    | 70.45      | 3     | 0.85       |
| ül21 | 3.15    | 78.70      | 4     | 1.15       | 3.39    | 84.67      | 4     | 0.98       |
| ül22 | 1.66    | 82.95      | 2     | 0.50       | 1.74    | 86.90      | 2     | 0.45       |
| ül23 | 4.16    | 69.38      | 6     | 2.01       | 4.58    | 76.29      | 6     | 1.79       |

**Tabel 13. Ülesannete lahendatus sooti.**

Tabel 13 annab ülevaate ülesannete lahendatuse kohta sooti. Kui eelmisel aastal oli eksamitöös kaks ülesannet, mille puhul saavutasid tüdrukud üle 10% parema tulemuse, siis sel aastal oli selliseid ülesandeid ainult üks – 16. ülesanne, kus vastuste erinevus oli 12,5 %. Nagu eelpool kirjas, tuli ülesandes selgitada arstide soovitude põhjuseid päevitamise ja alaealiste solaariumi kasutamise kohta. Kuna antud teemaga on tüdrukud rohkem kursis, siis võib tulemust ootuspäraseks lugeda. Sama ülesanne osutus kogu töö lihtsaimaks, seda tõenäoliselt ka seetõttu, et eksaminandide hulgas oli tüdrukuid rohkem. Ülejäänud ülesannete puhul nii suuri erinevusi poiste ja tüdrukute tulemustes ei olnud.

|      | <b>E</b><br><b>keskm</b> | <b>E</b><br><b>keskm(%)</b> | <b>E</b><br><b>max</b> | <b>E</b><br><b>st.hälve</b> | <b>V</b><br><b>keskm</b> | <b>V</b><br><b>keskm(%)</b> | <b>V</b><br><b>max</b> | <b>V</b><br><b>st.hälve</b> |
|------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ül1  | 1.96                     | 43.53                       | 4                      | 1.43                        | 2.55                     | 56.74                       | 4                      | 1.55                        |
| ül2  | 1.42                     | 47.23                       | 3                      | 0.98                        | 1.77                     | 58.98                       | 3                      | 1.02                        |
| ül3  | 3.27                     | 65.33                       | 5                      | 1.48                        | 3.50                     | 69.95                       | 5                      | 1.59                        |
| ül4  | 1.71                     | 56.97                       | 3                      | 0.95                        | 1.43                     | 47.57                       | 3                      | 0.98                        |
| ül5  | 4.18                     | 69.72                       | 6                      | 1.66                        | 3.96                     | 66.06                       | 6                      | 1.78                        |
| ül6  | 1.94                     | 55.42                       | 4                      | 1.27                        | 2.61                     | 74.48                       | 4                      | 1.13                        |
| ül7  | 2.28                     | 76.14                       | 3                      | 0.75                        | 2.37                     | 79.05                       | 3                      | 0.75                        |
| ül8  | 1.22                     | 60.99                       | 2                      | 0.67                        | 0.95                     | 47.33                       | 2                      | 0.73                        |
| ül9  | 2.39                     | 79.79                       | 3                      | 0.76                        | 2.52                     | 84.14                       | 3                      | 0.71                        |
| ül10 | 3.31                     | 82.80                       | 4                      | 0.88                        | 2.82                     | 70.39                       | 4                      | 1.31                        |
| ül11 | 3.02                     | 75.48                       | 4                      | 0.88                        | 2.51                     | 62.68                       | 4                      | 1.04                        |
| ül12 | 1.32                     | 65.84                       | 2                      | 0.71                        | 1.57                     | 78.28                       | 2                      | 0.66                        |
| ül13 | 3.45                     | 68.99                       | 5                      | 1.12                        | 3.56                     | 71.17                       | 5                      | 1.15                        |
| ül14 | 1.32                     | 66.07                       | 2                      | 0.72                        | 1.42                     | 70.87                       | 2                      | 0.71                        |
| ül15 | 2.75                     | 68.68                       | 4                      | 0.97                        | 2.71                     | 67.84                       | 4                      | 0.90                        |
| ül16 | 0.92                     | 92.30                       | 1                      | 0.24                        | 0.66                     | 66.26                       | 1                      | 0.44                        |
| ül17 | 0.49                     | 48.87                       | 1                      | 0.47                        | 0.49                     | 49.03                       | 1                      | 0.48                        |
| ül18 | 1.45                     | 72.45                       | 2                      | 0.43                        | 1.61                     | 80.46                       | 2                      | 0.49                        |
| ül19 | 1.15                     | 57.74                       | 2                      | 0.69                        | 1.24                     | 62.01                       | 2                      | 0.74                        |
| ül20 | 2.08                     | 69.31                       | 3                      | 0.83                        | 1.90                     | 63.35                       | 3                      | 0.92                        |
| ül21 | 3.35                     | 83.85                       | 4                      | 1.03                        | 3.03                     | 75.67                       | 4                      | 1.15                        |
| ül22 | 1.76                     | 88.15                       | 2                      | 0.40                        | 1.49                     | 74.39                       | 2                      | 0.63                        |
| ül23 | 4.49                     | 74.82                       | 6                      | 1.82                        | 4.06                     | 67.72                       | 6                      | 2.12                        |

**Tabel 14. Ülesannete lahendatus keeleli.**

Ülesannete statistika soorituskeele järgi (tabel 14) näitab, et siin on erinevused palju suuremad kui ülesannete lahendatusel sooti. Eksamitöös oli 8 ülesannet, kus keskmise tulemuse erinevus töö eesti ja vene keeles sooritanud õpilaste vahel oli suurem kui 10%. Need olid ülesanded 1 (erinevus 13,2%), 6 (19,1%), 8 (13,7%), 10 (12,4%), 11 (12,8%), 12 (12,4%), 16 (26%) ja 22 (13,8%). Üllatav on see, et nendest ülesannetest 1., 6. ja 12. ülesande puhul said kõrgema keskmise tulemuse vene keeles eksami sooritanud õpilased ning kõigi ülesannete lõikes oli nende tulemus kõrgem koguni 12 ülesande puhul. Osaülesannete arvestuses jääd siiski eesti keeles eksami sooritanud õpilaste tulemusele alla. Kõige suurem oli eesti ja vene keeles eksami sooritanud õpilaste tulemuste erinevus taas 16. ülesande puhul, kus vene õpilaste keskmine lahendatuse protsent jäi koguni 26% võrra madalamaks.

Järgnevalt on toodud andmed osaülesannete tulemuste kohta. Esmalt on esitatud küsimus koos hindamiskriteeriumiga ning seejärel tabel, kus on ära toodud lahendatuse keskmine tulemus ja keskmine sooritusprotsent, seejärel poiste (M) ja tüdrukute (N) lahendatuse keskmine tulemus protsentides ning lõpuks samad näitajad eesti (E) ja vene (V) õpilaste eksamitulemuste kohta.

### 1. Mis eluslooduse rühmadesse kuuluvad joonisel kujutatud mikroorganismid?

(1. osaülesanne)

Ühe rühma õigesti nimetamine andis 0,5 punkti, kokku 1,5 punkti.

A – silmviburlased, algloomad, protistid; B – bakterid; C – seened, pärmseened.

### Nimeta iga organismi üks tunnus, mis eristab teda teistest joonistel kujutatud organismidest. (2. osaülesanne)

Ühe tunnuse nimetamine andis 1 punkti, kokku 3 punkti.

A – fotosünteesivad, valgustundlik silmtäpp vm, B – puudub tuum vm,  
C – paljunevad pungudes vm.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1.     | 0.90     | 59.89             | 2    | 0.56     | 53.25       | 64.95       | 57.10       | 70.06       |
| 2.     | 1.19     | 39.61             | 3    | 1.08     | 36.51       | 41.97       | 36.74       | 50.08       |

**Tabel 15. Ülesande nr 1 tulemused.**

### 2. Joonisel on kujutatud osa inimese hingetoru limaskestast. Mis koe hulka kuulub limaskest? Tõmba õigele vastusevariandile joon alla.

(3. osaülesanne)

Limaskest kuulub epiteelkoe hulka. Õigesti nimetatud kude andis 1 punkti.

### Selgita, mille alusel otsustasid. (4. osaülesanne)

Rakud paiknevad tihedalt üksteise kõrval. Vähe rakuvaheainet. Õige selgitus andis 1 punkti.

### Mis ülesanne on joonisel A-ga tähistatud raku osal? (5. osaülesanne)

Ripsmed suunavad tolmu kübemed ja mikroobid väljapoole või neelu, kust need neelatakse makku, mille happelises keskkonnas need hävivad. Õige ülesande nimetamine andis 1 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 3.     | 0.66     | 66.27             | 1    | 0.47     | 69.64       | 63.69       | 62.22       | 81.07       |
| 4.     | 0.37     | 37.28             | 1    | 0.47     | 33.37       | 40.26       | 33.93       | 49.51       |
| 5.     | 0.46     | 45.72             | 1    | 0.47     | 44.58       | 46.60       | 45.55       | 46.36       |

**Tabel 16. Ülesande nr 2 tulemused.**

**3. Kirjuta kasti õige taimerühma nimi, lähtudes selle evolutsioonilise kujunemise ajast. Märki taimerühma nime ette ringi sisse tunnuse ees olev number, mis seda taimerühma iseloomustab. (6. osaülesanne)**

Iga õige koht järjestuses andis 0,5 punkti ja ühe taimerühma seostamine õige tunnusega 0,5 punkti. Kokku 5 punkti.

- 2 – Katteseemnetaimed
- 5 – Paljasseemnetaimed
- 4 – Sõnajalgtaimed
- 1 – Sammaltaimed
- 3 – Hulkraksed vetikad

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 6.     | 3.32     | 66.32             | 5    | 1.51     | 61.54       | 69.96       | 65.33       | 69.95       |

**Tabel 17. Ülesande nr 3 tulemused.**

**4. Joonisel on kujutatud tuultolmleja taime õit. Kirjuta joonise alusel üks tunnus, mis kinnitab, et tegemist on tuultolmleja taime õiega. (7. osaülesanne)**

Suured väljarippuvad tolmukad; emakasüü on suur ja väljaulatuv; emakas on sulgjas; kroonlehed puuduvad.

Ühe tunnuse õigesti nimetamine andis 1 punkti.

**Mis õie osas toimub seemne areng? Kirjuta joonisele viitejoonega selle õie osa nimetus. (8. osaülesanne)**

Viidata tuleb emakale, sigimikule. Õige viitamine koos nimetamisega andis 1p.

**Kas õietolmu hulk on suurem tuulega või putukatega tolmlivatel taimedel? Põhjenda oma vastust. (9. osaülesanne)**

Õietolmu hulk on suurem tuultolmlejatel, kuna tolmlamise tõenäosus on väiksem.

Õige vastus koos põhjendusega andis 1 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 7.     | 0.51     | 51.20             | 1    | 0.48     | 46.02       | 55.15       | 52.12       | 47.82       |
| 8.     | 0.57     | 56.62             | 1    | 0.46     | 52.65       | 59.65       | 59.76       | 45.15       |
| 9.     | 0.57     | 57.04             | 1    | 0.45     | 56.51       | 57.44       | 59.03       | 49.76       |

**Tabel 18. Ülesande nr 4 tulemused.**

**5. Võrdle seeni ja taimi. Leia nende ehituse või elutegevuse kaks erinevust ja kaks sarnasust.**

| SEENED                                                                                                                                                                              | TAIMED                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Erinevused:</b> (10. osaülesanne)<br>1. Kasutavad valmis orgaanilist ainet.<br>2. On lagundajad toiduahelates.<br>3. Koosnevad seeneniidistikust.<br>4. Varuaineks glükogeen. Vm | <b>Erinevused:</b><br>1. Toodavad ise orgaanilist ainet.<br>2. On tootjad toiduahelates.<br>3. Neil on eristatavad taimeorganid.<br>4. Varuaineks tärklis. Vm |

Ühe erinevuse õigesti nimetamine andis 1p, kokku 4 punkti.

**Sarnasused:** (11. osaülesanne)

1. Kasvavad ühel kohal ega liigu aktiivselt.
2. Seene- ja taimerakkudel on rakukestad.
3. Kasvavad kogu elu.
4. Kõik elu tunnused (koosnevad rakkudest, hingavad jm)

Ühe sarnasuse nimetamine andis 1 punkti, kokku 2 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 10.    | 2.85     | 71.34             | 4    | 1.26     | 67.53      | 74.24      | 72.18      | 68.26      |
| 11.    | 1.28     | 64.13             | 2    | 0.75     | 61.51      | 66.13      | 64.81      | 61.65      |

**Tabel 19. Ülesande nr 5 tulemused.**

**6. Õpilased korjasid selgrootuid loomi. Lõpeta jooniste alusel nende loomade määraja.** (12. osaülesanne)

- 1 Lülilised jalad – mine tunnus nr 2 juurde  
Lülilised jalad puuduvad – mine nr 4 juurde
- 2 12 või rohkem jalga – *kakand*  
Vähem kui 12 jalga – mine 3 juurde
- 3 Täpid kehal – *lepatriinu*  
Täpid puuduvad – *ämblik*
- 4 Koda – *tigu*  
Koda puudub – *vihmauss*

Üks õigesti täidetud lünk andis 0,5 punkti, kokku 3,5 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 12.    | 2.08     | 59.51             | 4    | 1.27     | 58.21      | 60.50      | 55.42      | 74.48      |

**Tabel 20. Ülesande nr 6 tulemused.**

**7. Kirjuta selgroogsete loomade tunnuse täht tabeli õigesse lahtrisse.** (13. osaülesanne)

|            |                 |                    |
|------------|-----------------|--------------------|
| Roomajad   | Linnud          | Imetajad           |
| D, G, H, J | B, E, F, K, (G) | A, C, E, H, I, (G) |

Vastaja sai 1 punkti, kui lahtris olid kõik tähed õiged. Kui lahtris oli üks täht vale, sai vastaja 0,5 punkti. Kokku 3 punkti. Sulgudes olev täht ei pidanud olema märgitud.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 13.    | 2.30     | 76.76             | 3    | 0.75     | 75.58      | 77.67      | 76.14      | 79.05      |

**Tabel 21. Ülesande nr 7 tulemused.**

**8. Vaata graafikut ja vasta selle põhjal küsimustele. Mis järeltuse saab teha graafiku andmetest?** (14. osaülesanne)

Mida suurem on taimede osakaal toidus, seda pikem on soolestik. Mida pikem soolestik, seda suurem taimede osakaal toidus.

Õigesti tehtud järeltuse andis 1 punkti.

**Millega selgitada sellise seose olemasolu?** (15. osaülesanne)

Taimset toitu on raske seedida, see võtab palju aega, sest selgroogse looma seedenõred ei lagunda taimeraku tugevat kesta.

Õigesti esitatud selgitus andis 1 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 14.    | 0.79     | 78.52             | 1    | 0.40     | 75.06      | 81.16      | 82.01      | 65.78      |
| 15.    | 0.38     | 37.59             | 1    | 0.47     | 35.06      | 39.52      | 39.97      | 28.88      |

**Tabel 22. Ülesande nr 8 tulemused.**

**9. Jüri ei söönud täna kaltsiumi sisaldavat toitu. Mitu kaltsiumitabletti peaks ta võtma, et katta päevane kaltsiumivajadus?** (16. osaülesanne)

4 tabletti. Õige vastus andis 1 punkti.

**Mis ülesannet täidab kaltsium inimese organismis?** (17. osaülesanne)

Kaltsiumit kasutab organism luude ja hammaste moodustamiseks; lihaste ja närvide talitluseks; vere hüübimise regulatsiooniks. Õige vastus andis 1 punkti.

**Nimeta kaks kaltsiumirikast toiduainet.** (18. osaülesanne)

Ühe kaltsiumirikka toiduaine nimetamine andis 0,5 punkti, kokku 1 punkti.

Kaltsiumirikad on piim, juust, jogurt, keefir, brokkoli, täisterast teraviljatooted, kaunviljad jm.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 16.    | 0.91     | 91.24             | 1    | 0.28     | 92.05       | 90.62       | 91.37       | 90.78       |
| 17.    | 0.83     | 83.16             | 1    | 0.36     | 82.05       | 84.01       | 81.74       | 88.35       |
| 18.    | 0.68     | 67.78             | 1    | 0.39     | 67.95       | 67.65       | 66.27       | 73.30       |

**Tabel 23. Ülesande nr 9 tulemused.**

### **10. Uuri graafikut ja vasta küsimustele.**

**Mis uurimisküsimuse teadlased enne mõõtmisi võisid esitada? Sõnasta see küsimus.** (19. osaülesanne)

Kuidas meeste ja naiste energiavajadus sõltub vanusest? Kuidas muutub meeste ja naiste energiavajadus elu jooksul? Vm. Õigesti esitatud küsimus andis 1 punkti.

**Sõnasta hüpotees, mida nad võisid püstitada.** (20. osaülesanne)

Meeste ja naiste energiavajadus muutub vananedes. Meeste ja naiste energiatarve erineb kogu elu jooksul. Vm. Õigesti püstitatud hüpotees andis 1 punkti.

**Tee graafiku põhjal kaks järeldust inimeste energiavajaduse kohta.** (21. osaülesanne)

Meeste energiatarve on suurem kui naistel. Energiatarve hakkab pärast 18. eluaastat vähenema nii meestel kui ka naistel vm.

Üks õigesti tehtud järeldus andis 1 punkti. Kokku 2 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 19.    | 0.84     | 84.46             | 1    | 0.33     | 83.49       | 85.20       | 86.39       | 77.43       |
| 20.    | 0.68     | 68.30             | 1    | 0.45     | 64.58       | 71.14       | 68.79       | 66.50       |
| 21.    | 1.68     | 83.89             | 2    | 0.60     | 83.37       | 84.28       | 88.01       | 68.81       |

**Tabel 24. Ülesande nr 10 tulemused.**

**11. Tabelis on andmed kapillaare läbiva vere hulga kohta puhkeseisundis ja füüsilise koormuse korral. Lõpeta diagramm. Kanna sellele andmed vere hulga muutuste kohta nahas ja peensooles.** (22. osaülesanne)

Andmete kandmine diagrammile andis 2 punkti (1+1).

**Miks nahas ja peensooles muutub füüsilise koormuse ajal vere hulk?**

**1. Nahk** (23. osaülesanne)

Naha kaudu toimub soojuse äraandmine, mis jahutab keha.

**2. Peensool** (24. osaülesanne)

Peensoolest kandub kehalise koormuse ajal veri elunditesse, kus toimub lihastöö või keha jahutamine.

Üks õigesti esitatud põhjendus andis 1 punkti, kokku 2 punkti.



| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 22.    | 1.89     | 94.26             | 2    | 0.40     | 91.39       | 96.46       | 95.82       | 88.59       |
| 23.    | 0.55     | 55.19             | 1    | 0.47     | 56.14       | 54.46       | 58.53       | 42.96       |
| 24.    | 0.47     | 47.21             | 1    | 0.48     | 48.19       | 46.46       | 51.76       | 30.58       |

**Tabel 25. Ülesande nr 11 tulemused.**

**12. Seosta vere koostisosa tema ülesandega. Märki joonele sobiv täht.**

(25. osaülesanne)

- |                      |                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------|
| A. Valged vererakud  | D hapniku transport                           |
| B. Vereliistakud     | C süsihappegaasi transport kopsudesse         |
| C. Vereplasma        | B vere hüübimine                              |
| D. Punased vererakud | A võõrkehade ja mikroobide kahjutuks muutmine |

Iga õige seostamine andis 0,5 punkti, kokku 2 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 25.    | 1.37     | 68.51             | 2    | 0.71     | 67.65       | 69.16       | 65.84       | 78.28       |

**Tabel 26. Ülesande nr 12 tulemused.**

**13. Joonistel A ja B on kujutatud inimese sugurakke. Märki nende rakkude nimetused.** (26. osaülesanne)

Joonisel A on munarakk, joonisel B on seemnerakk, sperm. Ühe raku õigesti nimetamine andis 0,5 punkti, kokku 1 punkti.

**Miks on rakk A palju suurem kui rakk B?** (27. osaülesanne)

Rakk A sisaldab toitaineid. Õige selgitus andis 1 punkti.

**Miks on rakul B vibur?** (28. osaülesanne)

Viljastamiseks peab liikuma munarakuni. Õige selgitus andis 1 punkti.

**Kus valmivad rakud A ja B?** (29. osaülesanne)

A – munasarjas, B – munandites. Ühe koha õigesti nimetamine andis 1 punkti, kokku 2 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 26.    | 0.95     | 95.02             | 1    | 0.19     | 94.52       | 95.40       | 94.26       | 97.82       |
| 27.    | 0.25     | 24.71             | 1    | 0.41     | 25.90       | 23.81       | 22.51       | 32.77       |
| 28.    | 0.90     | 89.73             | 1    | 0.29     | 90.60       | 89.07       | 89.78       | 89.56       |
| 29.    | 1.38     | 68.90             | 2    | 0.76     | 69.40       | 68.52       | 69.19       | 67.84       |

**Tabel 27. Ülesande nr 13 tulemused.**

**14. Joonisel on kujutatud naise suguelundkonda. Märki joonisele viitejoontega elundite nimed, kus toimub A – viljastumine ja B – loote areng. (30. osaülesanne)**

Viljastumine toimub munajuhas ja loote areng emakas. Üks õige viitamine koos tähega andis 1 punkti, kokku 2 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 30.    | 1.34     | 67.10             | 2    | 0.72     | 61.63       | 71.28       | 66.07       | 70.87       |

**Tabel 28. Ülesande nr 14 tulemused.**

**15. Kas väide on tõene (T) või väär (V). Paranda väär väide õigeks eitust kasutamata.**

*HIV ei levi suudeldes ja süljega. (31. osaülesanne)* Tõene.

*HIV levib sääsepistega. (32. osaülesanne)* Väär.

HIV levib verega; spermaga, suguvõrdelikega.

*Uimastite tarbimine on HIV leviku seisukohalt alati ohtlik. (33. osaülesanne)* Tõene.

*Kondoomi kasutamine seksuaalvahekorra ajal kaitseb alati HI viirusesse nakatumise eest. (34. osaülesanne)* Väär. Kondoomi purunemisel võib nakatuda.

Õige lause äratundmine andis 1 punkti ja väär lause äratundmine 0,5 punkti.

Väär lause

õigeks parandamine andis 0,5 punkti. Kokku 4 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 31.    | 0.80     | 79.61             | 1    | 0.40     | 79.64       | 79.60       | 79.35       | 80.58       |
| 32.    | 0.64     | 63.87             | 1    | 0.43     | 59.16       | 67.46       | 63.68       | 64.56       |
| 33.    | 0.78     | 77.84             | 1    | 0.41     | 77.83       | 77.85       | 78.22       | 76.46       |
| 34.    | 0.53     | 52.66             | 1    | 0.46     | 47.83       | 56.34       | 53.45       | 49.76       |

**Tabel 29. Ülesande nr 15 tulemused.**

**16. Arstid soovivad kevadel mitte üle poole tunni korraga päevitada ning päevitamisel kõrge kaitsefaktoriga päevituskreeme kasutada. On tehtud ka ettepanek, keelata alaealistele solaariumi kasutamine. Selgita, mis on nende soovitude põhjus. (35. osaülesanne)**

Liigne ultraviolettkiirgus on kahjulik. See võib põhjustada nahapõletusi, nahavähki või naha enneaegset vananemist; silmakahjustusi; immuunsüsteemi nõrgenemist. Õigesti antud selgitus andis 1 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 35.    | 0.87     | 86.70             | 1    | 0.31     | 79.64      | 92.10      | 92.30      | 66.26      |

**Tabel 30. Ülesande nr 16 tulemused.**

**17. 2013. a õnnestus Eesti Maaülikooli teadlastel luua esimene transgeenne kloonvasikas Juuni, kes pidanuks tulevikus kasvuhormooni sisaldavat piima lüpsma hakkama. Selgita, mida tähendab, et vasikas Juuni on transgeenne.** (36. osaülesanne)

See tähendab, et vasika pärilikkust on muudetud sellega, et sinna on viidud teise organismi geene.

Õigesti antud selgitus andis 1 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 36.    | 0.49     | 48.91             | 1    | 0.48     | 48.80      | 48.99      | 48.87      | 49.03      |

**Tabel 31. Ülesande nr 17 tulemused.**

**18. Joonisel on kujutatud lapse üks kromosoomipaar, millel on näidatud geenid, mis määravad põselohkude esinemist ja võimet keelt torru keerata. Tõmba lausetes joon alla sobivatele tunnusevariantidele, et moodustuksid sisult õiged laused.** (37. osaülesanne)

Põselohud on dominantne / retsessiivne tunnus. Võime keerata keelt torru on dominantne / retsessiivne tunnus. Lapsel on põselohud / põselohud puuduvad, ta saab / ei saa keelt torru keerata.

Üks õigesti tehtud valik andis 0,5 punkti. Kokku 2 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 37.    | 1.48     | 74.17             | 2    | 0.45     | 71.27      | 76.38      | 72.45      | 80.46      |

**Tabel 32. Ülesande nr 18 tulemused.**

**19. Järjesta uue liigi kujunemise etapid. Kirjuta ruutu etapi järjekorranumber.**

(38. osaülesanne)

- 2 Loodusliku valiku toimetel tekivad uued kohastumused.
- 3 Tekib ristumisbarjäär.
- 4 Kujuneb uus liik.
- 1 Rühm isendeid eraldub põhipopulatsioonist.

Üks õigesti märgitud koht järjestuses andis 0,5 punkti, kokku 2 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 38.    | 1.17     | 58.66             | 2    | 0.70     | 57.95      | 59.20      | 57.74      | 62.01      |

**Tabel 33. Ülesande nr 19 tulemused.**

**20. Loe tekst läbi ja leia, millised elus ja eluta looduse tegurid mõjutavad hiirehernest.**

**Elus looduse tegurid:** (39. osaülesanne)

teised taimed, kellel väändub; hiired, kes toituvad seemnetest; mesilased-kimalased, kes tolmeldavad.

**Eluta looduse tegurid:** (40. osaülesanne)

valgus, niiskus, toitained pinnases.

Üks õigesti nimetatud tegur andis 0,5 punkti, kokku 3punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 39.    | 1.04     | 69.06             | 2    | 0.47     | 67.31      | 70.40      | 70.43      | 64.08      |
| 40.    | 1.00     | 67.00             | 2    | 0.50     | 62.41      | 70.50      | 68.19      | 62.62      |

**Tabel 34. Ülesande nr 20 tulemused.**

**21. Joonisel on kujutatud ühe ökosüsteemi toiduvõrgustikku. Paiguta toidu-võrgustiku organismid tabelisse vastavalt nende rollile toiduahelas.** (41. osaülesanne)

| Tootjad  | 1. astme tarbijad                      | 2. astme tarbijad                            |
|----------|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| kanarbik | uruhiir, koiliblika<br>röövikud, teder | kodukakk,<br>sookiur, rebane,<br>kaljukotkas |

Üks õigesti täidetud lahter andis 1 punkti. Kui mõni liik on nimetamata, siis vastaja sai 0 punkti.

**Kirjelda ühte tagajärge, mille tooks kaasa tedre arvukuse suur tõus.**

(42. osaülesanne)

Rebaste / kaljukotkaste arvukus aja jooksul suureneb või süüakse palju kanarbikku.

Õige selgitus andis 1 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 41.    | 2.66     | 88.81             | 3    | 0.83     | 86.02      | 90.93      | 89.58      | 86.00      |
| 42.    | 0.62     | 61.94             | 1    | 0.48     | 56.75      | 65.90      | 66.67      | 44.66      |

**Tabel 35. Ülesande nr 21 tulemused.**

**22. Tabelis on andmed samblike liikide arvu, vääveldioksiidi sisalduse ja vihmavee pH kohta erinevatel kaugustel linna keskusest. Kirjelda seoseid järgnevalt nimetatud näitajate vahel. Lõpeta tabeli andmete põhjal laused.**

*Kaugus linna keskusest ja vääveldioksiidi sisaldus* (43. osaülesanne)

Kui kaugus linna keskusest suureneb, siis vääveldioksiidi sisaldus väheneb.

*Õhu vääveldioksiidi sisaldus ja vihmavee pH* (44. osaülesanne)

Kui õhu vääveldioksiid sisaldus suureneb, siis vihmavee pH väheneb; vihmavesi muutub happelisemaks.

*Kaugus linna keskusest ja samblike arv* (45. osaülesanne)

Kui kaugus linna keskusest suureneb, siis samblike arv suureneb.

**Miks linna keskusest kaugemal samblike liikide arv muutub?**

(46. osaülesanne)

Samblikud on õhu puhtuse suhtes tundlikud organismid. Kaugemal on õhk puhtam, sest õhus on vähem vääveldioksiidi.

Iga õigesti lõpetatud lause ja vastatud küsimus andis 0,5 punkti, kokku 2 punkti.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskm(%) | T keskm(%) | E keskm(%) | V keskm(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 43.    | 0.44     | 88.95             | 0    | 0.16     | 86.99      | 90.44      | 91.50      | 79.61      |
| 44.    | 0.40     | 79.77             | 0    | 0.20     | 75.18      | 83.27      | 84.06      | 64.08      |
| 45.    | 0.47     | 93.53             | 0    | 0.12     | 92.29      | 94.49      | 95.48      | 86.41      |
| 46.    | 0.39     | 78.52             | 0    | 0.21     | 77.35      | 79.41      | 81.54      | 67.48      |

**Tabel 36. Ülesande nr 22 tulemused.**

### 23. Mis ohustab elurikkust ja kuidas selle mõju vähendada?

(47. osaülesanne)

Vastamise võimalusi oli palju.

Liikide hävitamine – liigikaitse eeskirjad, looduskaitseadus, liikide taastamisprogrammid (näiteks euroopa naaritsat on paljundatud tehistingimustes ja viidud siis Hiiumaal loodusesse).

Elupaikade hävitamine – elupaikade kaitse alla võtmine.

Keskkonna saastamine (kliima soojenemine, happesademed, ohtlike ainete sattumine keskkonda vm) – puhastusseadmed, piirnormid keemilistele ainetele, vähesem kemikaalide kasutamine.

Jaht – jahipidamiseeskirjad.

Kalade väljapüük – lubatud kalapüügiviisid, kalapüügi eeskirjad.

Kaubitsemine taimede ja loomadega – rahvusvahelise kokkulepped ohtu sattunud looma- ja taimeliikide kaitseks, CITES ehk Washingtoni konventsioon.

Võõrliikide sissetoomine – bioloogilise mitmekesisuse konventsioon riikide vahel (Rio de Janeiro), näiteks karuputke tõrje programm jm.

Üks õigesti nimetatud elurikkuse vähenemise põhjus andis 1 punkti ja selle mõju vähendamine 1 punkti.

Kokku 6 punkti.

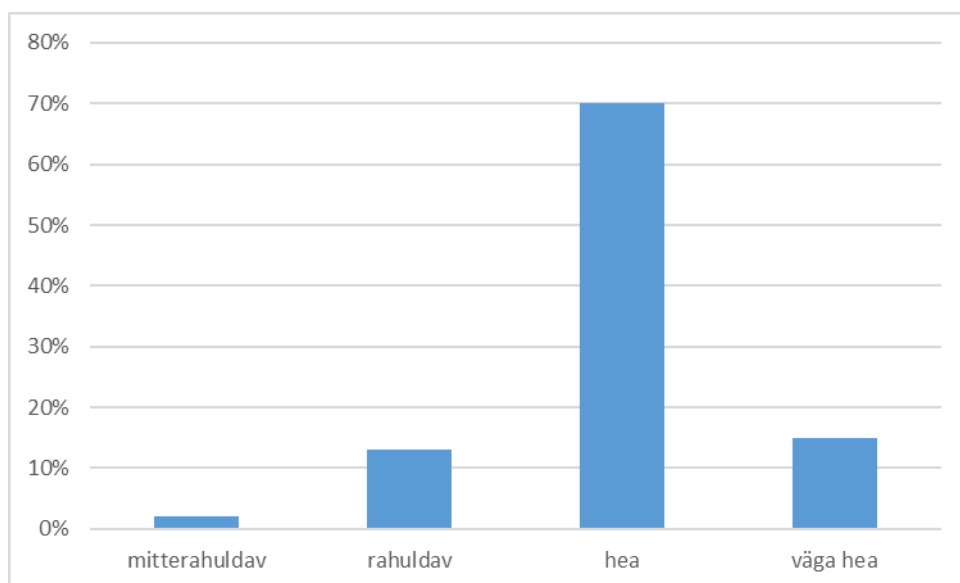
Korduvate näidete eest sai 0,5p. Näiteks: õhu saastumine 1p, vee saastumine 0,5p, mulla saastumine 0,5p.

| osaül. | keskmine | keskmine protsent | maks | st.hälve | P keskml(%) | T keskml(%) | E keskml(%) | V keskml(%) |
|--------|----------|-------------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 47.    | 4.40     | 73.30             | 6    | 1.90     | 69.38       | 76.29       | 74.82       | 67.72       |

**Tabel 37. Ülesande nr 23 tulemused.**

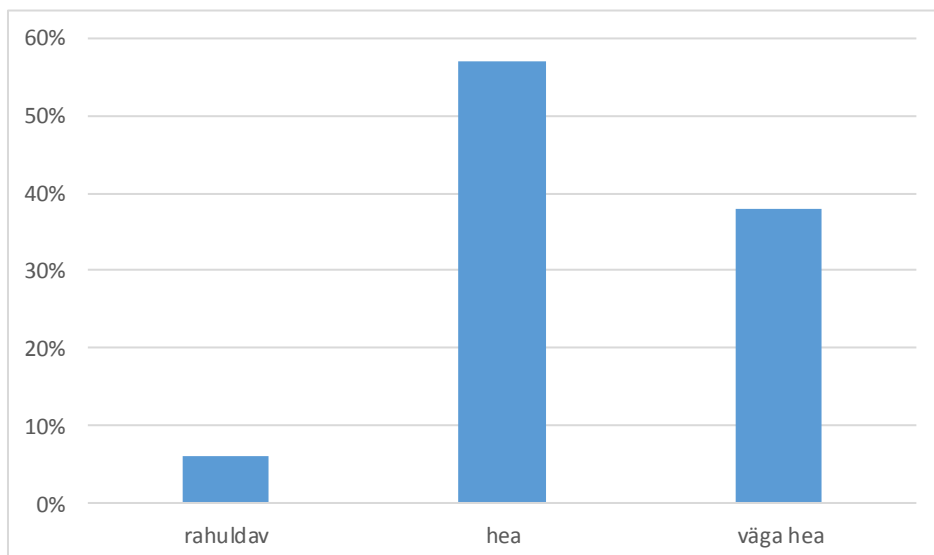
## 5. ÕPETAJATE HINNANG EKSAMITÖÖLE

2014. aasta põhikooli bioloogia lõpueksami tagasisideküsimustikule vastas 53 õpetajat. Kuna tegemist oli esimese uuele õppekavale vastava eksamiga, siis on õpetajate arvamus eksami kohta väga oluline.



**Joonis 5. Õpetajate hinnang eksamitööle.**

Võib öelda, et õpetajate tagasiside oli positiivne. 37 õpetajat (70%) hindas eksamitöö „heaks“, 8 õpetajat (15%) „väga heaks“ ja 7 (13%) „rahuldavaks“. Leidus ka õpetaja, kes hindas eksamitöö mitterahuldavaks (joonis 5). Õpetajate üldise arvamuse alusel oli töö koostatud korrektselt, arusaadavalt ja vastas õppekavale. Oli tunda, et töö oli varasematest erinev, kuna see sisaldas mõningaid uudseid ülesandeid, mis nõudsid teistsugust lähenemist, ning rohkem oli praktilisi ülesandeid. Oli õpetajaid, kes leidsid, et töö ülesanded olid koostatud mitmeti mõistetavalt ja nõrgemate õpilaste jaoks oli eksam raske. Arvati ka seda, et võrreldes eelmise aastaga oli eksam raskem, kuid õpilaste eksamitulemuste põhjal seda väita ei saa. Õpetajate ettepanekul võiksid järgmisel aastal eksamiks valmistumisel teemad, mille peale eksamitöö tuleb, koolidel teada olla, ning võiks teha eksami avatud materjalidega, st õpilased võiksid eksamil näiteks õpikut kasutada.

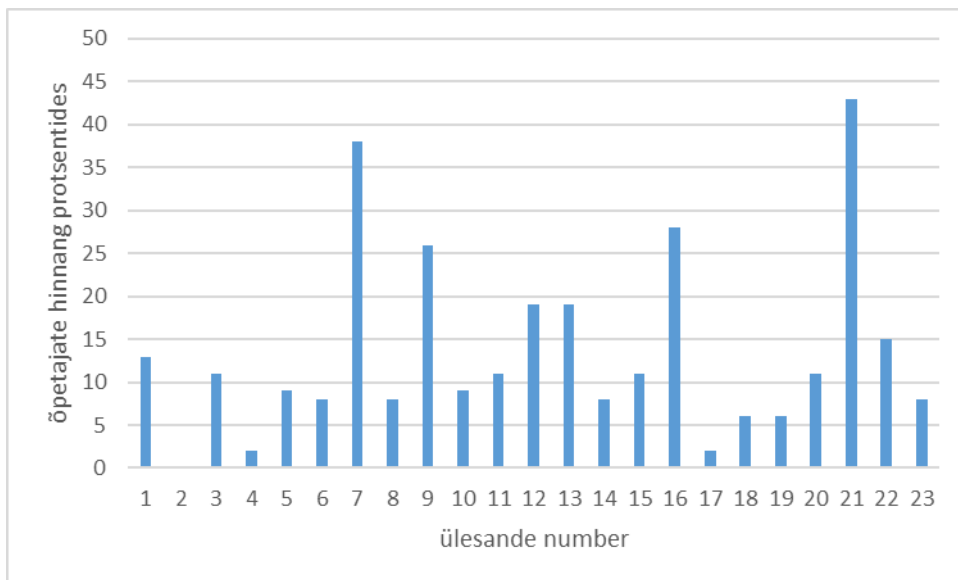


### Joonis 6. Õpetajate hinnang hindamisjuhendile.

Eksamitöö hindamisjuhend oli hästi koostatud – koguni 94% õpetajatest hindas selle „heaks“ või „väga heaks“ (joonis 6). Leiti, et juhend oli selge ja arusaadav, hästi lahti kirjutatud. Hinnati seda, et juhend andis õpetajatele võimaluse ka ise otsustada. Küll aga toodi välja, et ülesandes 21 anti punkte ebaõiglaselt, kui mõni liik jäi nimetamata, sai vastaja 0 punkti. Õpetajate arvates oleks võinud 0,5 punkti anda. Kummaliseks peeti, et 15. ülesande puhul tõene väide andis 1 punkti, kuid otsus väite vääraks lugemisel andis ainult 0,5 punkti – leiti, et otsustamisprotsess on sama.

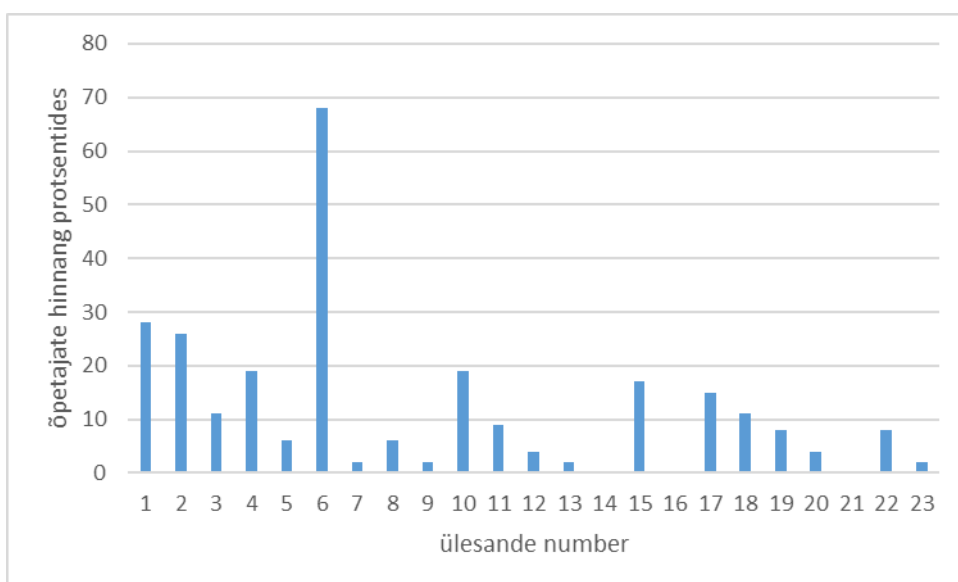
Tagasisideküsimustikus paluti õpetajatel välja tuua ka 3 kõige lihtsamat ja raskemat ülesannet. Vastatud oli erinevalt, mõni õpetaja tõi välja neli ülesannet, mõni aga ainult ühe. Graafikute koostamisel on arvestatud kõiki ülesandeid, mis välja toodi. Jooniselt 7 ilmneb, et õpetajad pidasid kõige lihtsamateks 21. ja 7. ülesannet (vastanute % vastavalt 43 ja 38), kuid lihtsateks peeti ka 16. ja 9. ülesannet (protsendid vastavalt 28 ja 26). Ülesande 21 puhul toodi põhjenduseks, et toiduahela liikmeid oli skeemilt kerge leida, teemat on mitmes klassis käsitletud ja see on õpilaste jaoks arusaadav. Selgroogsete teema (7. ülesanne) kuulub bioloogia põhivara hulka ja on õpilaste poolt hästi omandatud, selgroogsete loomade erinevused on ka hästi nähtavad. 16. ja 9. ülesande puhul märgiti, et teemat on palju käsitletud ja see on õpilaste jaoks lihtne. Eksamitulemuste põhjal osutus õpilaste jaoks kõige lihtsamaks 16. ülesanne (lahendatuse protsent 86,7). Hästi lahendasid õpilased ka 22. ülesannet (lahendatuse % 85,2), mida õpetajad aga väga lihtsaks ei pidanud.





**Joonis 7. Ülesannete lihtsus õpetajate hinnangul.**

Jooniselt 8 eristub selgesti ülesanne, mis oli õpetajate arvates kõige raskem. Selleks osutus 6. ülesanne, kus õpilased pidid joonise ja toodud andmete alusel ise koostama selgrootute loomade määraja. Põhjuseks nimetati ülesande uudsust, et sellisel kujul ei ole varem ülesandeid lahendatud ja seetõttu ei saanud õpilased aru, mida nad tegema peavad. Arvati ka, et õpilased ei tea, mis on määraja ja mis põhimõttel see töötab. Eksamitulemuste põhjal võib aga väita, et tegelikult said õpilased selle ülesande lahendamisele hakkama (lahendatuse keskmine protsent oli 59,5).



**Joonis 8. Õpetajate hinnang vastavalt ülesande raskusastmele.**

Kokkuvõtteks võib öelda, et põhikooli bioloogia lõpueksam õnnestus igati. Seda tõendab suhteliselt kõrge sooritusprotsent. Ka õpetajate arvates oli eksamitöö hästi koostatud, eriti kõrgelt hinnati hindamisjuhendit. Bioloogiaõpetajatele võib öelda, et nad kasutaksid rohkem uudseid ja tavapärasest erinevaid ülesannete tüüpe, see muudab ka õppeprotsessi huvitavamaks.