

**Tartu Ülikool**  
**Loodus- ja täppisteaduste valdkond**  
**Ökoloogia ja maateaduste instituut**  
**Loodusteadusliku hariduse keskus**

**Joanna Liisa Orav**

**Õpilaste huvi bioloogia ja elusorganismide kasutamise vastu  
bioloogiatundides gümnaasiumiastme õpilaste ja õpetajate näitel**

**Magistritöö**

**Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja**

Juhendaja: Helin Semilarski, PhD

**TARTU**

**2024**

## **Õpilaste huvi bioloogia ja elusorganismide kasutamise vastu bioloogiainetes gümnaasiumiastme õpilaste ja õpetajate näitel**

Bioloogiainetes omandatud teadmised muutuvad meie igapäevaelus aina olulisemaks. Huvi puudumise korral võib nende teadmiste omandamine osutuda keeruliseks ja teadmised võivad jääda puudulikuks. Huvi võiks parendada elusorganismide kasutamine bioloogiainetes. Mõistmaks Eesti gümnaasiumiõpilaste huvi bioloogia kui õppeaine vastu meeldivuse kaudu ning huvi elusorganismide kasutamise vastu bioloogiainetes, kaasati uuringusse 11. ja 12. klassi õpilased. Kuna õpilaste bioloogiaalaste teadmiste ja oskuste kujunemisel on oluline roll ka õpetajal, siis kaasati uuringusse ka gümnaasiumiastme bioloogiaõpetajad. Eesmärgi saavutamiseks viidi läbi õpilastega küsitlusuuring ning õpetajatega poolstruktureeritud intervjuud, mille tulemustest selgus, et õpilased on bioloogia õppimisest rohkem huvitatud kui kasutusel oleks elusorganismid.

**Märksõnad:** bioloogiainete, elusorganismid, huvi

**CERCS: S272 Õpetajakoolitus**

### **Students' Interest in Biology and the Use of Living Organisms in Biology Lessons: A Case Study of Upper Secondary School Students and Teachers.**

The knowledge we gain in biology class is becoming increasingly important in our everyday lives. Acquiring biological knowledge without interest can be difficult, and the knowledge acquired may be incomplete. Interest can be enhanced by using living organisms in biology lessons. To understand the interest of Estonian upper secondary school students in biology through their enjoyment of the subject and their interest in using living organisms in biology lessons, students from the 11th and 12th grades were included in the study. As teachers also play an important role in the development of students' knowledge and skills in biology, the study also involved upper secondary school biology teachers. To achieve this objective, a survey was conducted with the students and semi-structured interviews were held with the teachers. The results revealed that students are more interested in learning biology when living organisms are used.

**Keywords:** biology lessons, living organisms, interest

**CERS: S272 Teacher education**

## Sisukord

1. Kirjanduse ülevaade.....	6
1.1 Bioloogiaharidus .....	6
1.1.1 Bioloogia kui õppeaine.....	6
1.1.2 Bioloogia õpetamine koolides .....	7
1.2 Huvi roll loodusteaduste õppimisel.....	8
1.3 Elusorganismide kasutamine bioloogia õpetamisel .....	9
1.3.1 Elusorganismide kasutamisega kaasnevad eelised bioloogia õpetamisel.....	9
1.3.2 Elusorganismide kasutamisega kaasnevad probleemid bioloogia õpetamisel .....	11
2. Metoodika .....	13
2.1 Uuringu ülesehitus.....	13
2.2 Valim.....	13
2.3 Instrumendid.....	14
2.4 Andmete analüüs .....	16
3. Tulemused.....	18
3.1 Õpilaste huvi bioloogia kui õppeaine ning selle õppimise vastu õpilaste ja õpetajate hinnangul.....	18
3.2 Elusorganismide mõju õpilaste õppimisele bioloogi tundides õpilaste ja õpetajate hinnangul.....	26
3.3 Elusorganismide kasutamine bioloogi tundides ning nende kasutamisega kaasnevad eelised õpilaste ja õpetajate hinnangul .....	27
3.4 Bioloogi tundides elusorganismide kasutamist takistavad tegurid ning kasutamisega kaasnevad probleemid õpilaste ja õpetajate hinnangul .....	33
4. Arutelu ja järeldused .....	37
Kokkuvõte.....	41
Kasutatud kirjandus .....	43
Lisad.....	54

## Sissejuhatus

Bioloogiat teatakse kui loodusteaduste haru, mille põhieesmärgiks on uurida elu organismide abil. Bioloogia uurib näiteks elusorganismide ehitust, talitlust, kasvu, paljunemist, päritolu, evolutsiooni ja levikut. Elusorganismide uurimine toimub erinevatel organisatoorsetel tasemetel, alustades molekulaarsest tasemest ning lõpetades ökosüsteemse tasemega. Bioloogia mõistmiseks peavad õpilased omandama teadmised kõigil organisatoorsetel tasemetel (Schönborn & Bögeholz, 2009). Bioloogiahariduse eesmärk on edendada inimeste arusaamist bioloogilistest nähtustest ning nende teadmisi teaduse olemusest ja selle meetodikatest, võimalustest ja piirangutest, et anda inimestele võimalus tegutseda vastutustundlike kodanikena kaasaegses teadus- ja tehnoloogiapõhises ühiskonnas (KMK [Sekretariat der...] 2005, viidanud Krell & Schmidt, 2022). Õpilased kui noored kodanikud on meie tulevik ning seetõttu tuleb aidata arendada nende bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi, mis annavad õpilasele võimaluse paremini mõista ja selgitada endaga ning enda ümber toimuvaid protsesse.

Õpilased mõistavad loodusteaduslikes õppeainetes omandatud teadmiste ja oskuste olulisust, kui õppeprotsess on nende jaoks tähenduslik (Teppo *et al.*, 2017). Bioloogia, kui üks loodusteaduslik õppeaine, on suhteliselt protsessiderohke ning abstraktne valdkond, mida õpilastel on, ainult õpiku teksti lugedes, raske ette kujutada (Cimer, 2012). Aastate jooksul on toimunud palju arutelusid organismide, eriti loomade, kasutamise kohta hariduses (Kaiser *et al.*, 2023; Krell & Schmidt, 2022; Meyer *et al.*, 2016; Reiss & Beaney, 1992). Õppimisprotsessi rikastamiseks tuleks õpilastele elusorganismide abil muuta abstraktsed, keerukamad ja vähem huvipakkuvad teemad arusaadavamaks, mille tulemusena toimub teadlikkuse ja huvi arendamine ning sellest tulenevalt õpilased väärtustavad elusorganisme rohkem (Tomažič, 2011; Wilde *et al.*, 2012). Teisest küljest on aga Hummel ja Randler (2012) välja toonud negatiivse aspektina, mis elusloomade kasutamisega klassiruumis võib kaasneda, elusorganismide poolt kogetava kahju, stressi või julmuse. Samas võib kokkupuude elusorganismidega hoopis õpilastes endis esile kutsuda negatiivseid tundeid ja emotsioone nagu vastikus ja hirm (Polák *et al.*, 2020; Prokop & Fančovičová, 2017).

Autorile teadaolevalt on Eesti õpilaste huvi bioloogia vastu varasemalt uuritud (Teppo *et al.*, 2017), kuid huvi elusorganismide kasutamise vastu bioloogiatundides ei ole. See-eest on välisriikides uuritud õpilaste huvi bioloogia kui õppeaine vastu oluliselt rohkem (Ahmad *et al.*, 2021; Karakaya *et al.*, 2022; K1šođlu, 2018; Mavrikaki *et al.*, 2012; Regmi & Devkota, 2022;

Salsa *et al.*, 2022) ja sealhulgas ka elusorganismide kasutamisega kaasnevaid eeliseid/probleeme (Cimer, 2012; Krell & Schmidt, 2022; Palmberg *et al.*, 2019; Prokop *et al.*, 2007; Tamir & Sever, 1980). Töö eesmärgiks on uurida Eesti gümnaasiumiõpilaste huvi bioloogia kui õppeaine vastu ning elusorganismide kasutamise vastu bioloogiatundides. Lisaks uurida bioloogiaõpetajatelt õpilaste huvi bioloogia kui õppeaine vastu, elusorganismide kasutamist bioloogiatundides ning sellega kaasnevaid eeliseid/probleeme.

Lähtuvalt töö eesmärkidest, püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Milline on õpilaste huvi bioloogia kui õppeaine ning selle õppimise vastu õpilaste ja õpetajate hinnangul?
2. Kuidas mõjutaksid elusorganismid õpilaste õppimist bioloogiatunnis õpilaste ja õpetajate hinnangul?
3. Mil määral kasutavad bioloogiaõpetajad oma tundides elusorganisme ning millised eelised kaasnevad elusorganismide kasutamisega õpilaste ja õpetajate hinnangul?
4. Millised tegurid raskendavad elusorganismide kasutamist koolis õpilaste ja õpetajate hinnangul?

Eesmärkideni jõudmiseks tutvuti erialase kirjandusega, valiti eelnevalt kasutuses olnud küsimustikud, mida täiendati ja modifitseeriti. Seejärel viidi läbi küsimustik õpilaste seas ning poolstruktureeritud intervjuud uuringus osalenud õpetajatega, analüüsiti tulemusi ja tehti järeldused.

Töö autor on väga tänulik õpilastele ja õpetajatele, kes osalesid magistr töö uuringus. Eriliselt tänulik on töö autor oma juhendajale, kelle toetav suhtumine ning head ja asjakohased nõuanded olid suureks abiks magistr töö valmimisele. Töö autor on tänulik oma perele, sõpradele ja kolleegidele, kes võimaldasid ja toetasid magistr töö valmimist.

# 1. Kirjanduse ülevaade

## 1.1 Bioloogiaharidus

### 1.1.1 Bioloogia kui õppeaine

Bioloogia õppeainena põhineb teadusharul, mis on seotud looduse süstemaatilise uurimisega. Aastate jooksul on bioloogia valdkond arenenud kaugemale kui ainult loomade ja taimede abil elu uurimine, näiteks viroloogia ja mikrobioloogia. Bioloogia on õppeaine, mis on kõige rohkem seotud bioloogilise mitmekesisuse, loomade ja keskkonnaküsimuste valdkonnaga (Gayford, 2000). Selle asemel, et bioloogia ei oleks ainult teadmiste kogumine faktide ja mõistete omandamise kaudu, peetakse bioloogiat ka teadmiste avastamise protsessiks (Syafii & Yasin, 2013). Kuigi bioloogiat nimetatakse teadmiste avastamise protsessiks, siis ei ole bioloogia õppeainena õpilastele lihtne (Cimer, 2012; Etobro & Fabinu, 2017; Tekkaya *et al.*, 2001).

Õpilaste raskusi bioloogia õppimisel on uurinud mitmed teadlased. Johnstone ja Mahmoud (1980) leidsid, et tõusev ja laskuv vool taimedes ning geneetika olid ühed kõige raskemad bioloogia teemad gümnaasiumiõpilaste jaoks. Kaks aastat hiljem Finley (1982) lisas, et õpilaste jaoks on keerulised, aga samas ka olulised teemad raku hingamine, valgusüntees, fotosüntees, mitoos ja meioos. Edasiste aastate jooksul erinevate uuringute käigus ei ole õpilaste jaoks raskemate teemade hulgas suuri muutusi toimunud. Nimekirjas leiduvate teemade hulgas on endiselt raku hingamine ja fotosüntees (Anderson *et al.*, 1990; Semilarski & Laius, 2019; Seymour & Longden, 1991), lisandunud on energia mõiste (Jennison & Reiss, 1991). Raskuste kogemine paljude erinevate bioloogia teemade õppimisel mõjutab õpilaste motivatsiooni ja saavutusi negatiivselt (Özcan, 2003).

Õpilaste efektiivset bioloogia õppimist takistab raskuste esinemine bioloogia mõistetest arusaamisel (Chiappetta & Fittman, 1998; Cimer, 2004, viidanud Cimer, 2012; Etobro & Fabinu, 2017; Lazarowitz & Penso, 1992; Zeidan, 2010; Tekkaya *et al.*, 2001). Lisaks takistavad veel õppimist ülekoormatud bioloogia ainekavad ja bioloogiaõpikute keerukus (Chiappetta & Fittman, 1998; Tekkaya *et al.*, 2001). Ülekoormatud bioloogia ainekavad ei pruugi aidata kaasa õpilaste saavutustele, kuna suunavad õpilasi materjali õppima meeldejätmise kaudu, mis välistab õpilaste mõtestatud õppimise (Ayiauwung *et al.*, 2023; Bett, 2020; Chiappetta & Fittman, 1998; Gondwe, 2020; Lebata & Mudau, 2014).

### 1.1.2 Bioloogia õpetamine koolides

Üldiselt õpetatakse bioloogiat koolides nii, et õpilased saaksid aru mõistetest ning oskaksid neid rakendada nende mõistetega seotud probleemide lahendamiseks (Syafii & Yasin, 2013). Kõige levinumate õpetamismeetodite hulka kuuluvad: õpilaste kaasatus ja osalemine rühmatöös, õuesõpe, eksperimentaalne, interaktiivne ja kogemuslik õppetöö (Jeronen *et al.*, 2016). Õpetamise meetodikate valik on määratud omandatava materjali sisu ja saavutatavate eesmärkide abil (Porozovs *et al.*, 2015) ning väga oluline on, et teooria oleks seotud praktikaga (Prokop *et al.*, 2007). Sama oluline on suhtlus õpetaja ja õpilaste vahel (Crista & Savescu, 2014). Bioloogiaõpetaja, kes on motiveeritud edukaks õppeprotsessiks, on oma õpilastele suureks abiks (Zion & Sadeh, 2007).

Erinevaid bioloogia teemasid (raku ehitus, botaanika, zooloogia, inimese anatoomia ja füsioloogia) õpetatakse juba põhikoolis ning gümnaasiumis analüüsitakse neid teemasid põhjalikumalt, tekitades seeläbi õpilastes huvi (Porozovs *et al.*, 2015). Eesti gümnaasiumi riikliku õppekava (2011) järgi on gümnaasiumiastme bioloogia kohustuslikke kursusi neli: „Rakud“, „Organismid“, „Pärilikkus“ ja „Evolutsioon ja ökoloogia“.

Gümnaasiumi bioloogiaga taotletakse, et õpilane:

- 1) väärtustab bioloogiaalaseid teadmisi, oskusi ning hoiakuid loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse tähtsate komponentidena ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 2) teadvustab looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning saab aru nende mõjust elukeskkonnale ja ühiskonnale;
- 3) omandab süsteemse ülevaate eluslooduse peamistest objektidest ja protsessidest ning organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga;
- 4) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi;
- 5) rakendab loodusteaduslikku meetodit bioloogiaprobleeme lahendades: plaanib, teeb ning analüüsib vaatlusi ja katseid ning esitab saadud tulemusi korrektselt verbaalses ja visuaalses vormis;
- 6) oskab langetada loodus- ja sotsiaalkeskkonnaga seotud kompetentseid otsuseid ning prognoosida otsuste tagajärgi;

- 7) kasutab erinevaid bioloogiaalaseid, sh elektroonilisi infoallikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda tulemuslikult eluslooduse objekte ja protsesse selgitades ning probleeme lahendades;
- 8) kasutab bioloogiat õppides ja uuringuid tehes otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi (Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2011).

Gümnaasiumi riiklikus õppekavas välja toodud tulemuste saavutamiseks peab bioloogia õppimine gümnaasiumis tuginema põhikoolis omandatud hoiakutele, teadmistele ja oskustele uute hoiakute, teadmiste ja oskuste õpetamises, mille tulemusena saadakse tervikülevaade elu mitmekesisuse, organismide ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning keskkonnakaitse ja rakendusbioloogia printsiipidest (Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2011).

## **1.2 Huvi roll loodusteaduste õppimisel**

Huvi ja eesmärgid on õppimise ja akadeemilise tulemuslikkuse seisukohalt olulised (Hidi & Harackiewicz, 2000). Huvi on võimas motivatsiooniprotsess, mis ergutab õppimist, suunab akadeemilist ja karjäärilist arenguteed ning on akadeemilise edu jaoks hädavajalik (Harackiewicz *et al.*, 2016). Huvi kujutab endast psühholoogilist seisundit, mida iseloomustab suurenenud tähelepanu, pingutused ja afektid, mida kogetakse konkreetsel hetkel (situatsiooniline huvi), kui ka püsiv soov tegeleda aja jooksul uuesti konkreetse objekti või teemaga (individuaalne huvi) (Hidi & Renninger, 2006). Huvil on hariduskontekstis oluline funktsioon, mõjutades õpilaste õpitulemusi (Patall *et al.*, 2016). Aastatepikkused uuringud on näidanud, et huvi toetab mitmeid positiivseid, kognitiivseid ja käitumuslikke tulemusi, mis vahendavad huvi ja õppimise vahelist seost (Ainley *et al.*, 2002; Harackiewicz *et al.*, 2008; Sansone *et al.*, 2012). Olemasolevad uuringud viitavad sellele, et huvi toetab erinevaid õpilaste kaasatuse vorme, suurendades tähelepanu, kognitiivset töötlemist, kaasatust ja püsivust (Ainley *et al.*, 2002; Durik & Harackiewicz, 2007). Huvi defineeritakse siinses töös kui tähelepanu teatud objekti või teema suhtes, mis innustab õpilast bioloogiatunnis osalema ja õppima.

Kogenud õpetaja, kes tunneb oma õpilaste huve ja oskab valida sobivaid meetodeid, saab oluliselt mõjutada õpilaste huvi arengut bioloogia vastu (Porozovs *et al.*, 2015). Õpetajate õpetamise stiilid ning õpetamismeetodid ja -tehnikad on tegurid, mis mõjutavad õpilaste õppimist bioloogiatunnis (Cimer, 2004, viidanud Cimer, 2012). Kui õpilased ei ole rahul sellega, kuidas neile bioloogiat õpetatakse, võivad nad üles näidata huvi puudumist ja negatiivset suhtumist bioloogiasse ja selle õpetamisesse (Cimer, 2012).



## 1.3 Elusorganismide kasutamine bioloogia õpetamisel

### 1.3.1 Elusorganismide kasutamisega kaasnevad eelised bioloogia õpetamisel

Inimesed elavad üha enam looduskeskkonnast lahus, samal ajal kui inimese mõju Maale oluliselt suureneb. Oluliselt on vähenenud teadmised liikidest ja liikide määramisest ning huvi looduse vastu ökoloogilises kontekstis (Randler, 2008). Seetõttu on oluline, et põhikooli ja gümnaasiumi bioloogia teadmised omandatakse süstemaatiliselt ning selleks võiks kasutada bioloogiatundides elusorganisme.

Kokkuvõtavad eelised elusorganismide kasutamise kohta on kirja pandud McGiffin'i ja Brownley'i poolt 1980. aastal, kuid leitakse, et need kehtivad siiani ja nendeks on:

- 1) annab arusaamise teadusliku töö katsete olulisusest;
- 2) tekitab tasakaalustatud hoiakud elusorganismidega töötamise suhtes;
- 3) annab kvaliteetse ettekujutuse loomadega töötamise kohta, mida ei ole võimalik muul viisil saada;
- 4) arendab hooliva suhtumise seoses valu ja ebamugavuste piiramisega;
- 5) aitab arendada vaatlus- ja lahkamisoskusi kasutades surnuid isendeid (võib aidata kaasa morfoloogia ja anatoomia mõistmisele);
- 6) kujundab/suurendab austust ja empaatiat loomade suhtes;
- 7) väärtustab loomade rolli looduses;
- 8) parendab inimeste vahelisi suhteid tänu positiivse suhtumise arendamisega loomadesse;
- 9) mõistab end ja teisi inimesi paremini kasutades selle aluseks loomade käitumist.

Aastate jooksul on eelised, mis kaasnevad elusorganismide kasutamisega õppetöös, pidevalt täienenud. Positiivsed emotsionaalsed kogemused, nagu heaolu ja huvi, võivad avaldada positiivset mõju õppimisele (Gläser-Zikuda *et al.*, 2005; Hummel & Randler, 2012; Krapp, 2007; Pekrun, 2014). Randler (viidanud Krell & Schmidt, 2022) on välja toonud, et elusorganismide kasutamist bioloogia õpetamisel soovitatakse kirjanduses peamiselt afektiiv-motivatsiooniliste õpieesmärkide saavutamiseks ja uurimisoskuste arendamiseks. Afektiiv-motivatsioonilised õpieesmärgid hõlmavad selliseid aspekte nagu motiveerimine, hinnangute andmine või enesehinnangut ning emotsioonide kogemist (Vermunt & Donche, 2017).

Elusorganismid pakuvad esmast kogemust, see tähendab otsest kontakti õpilase jaoks õpitavaga. Bioloogiahariduses on esmane kogemus seotud eelkõige taimede või loomadega (Klingenberg, 2014). Pany ja Heidinger (viidanud Krell & Schmidt, 2022) on välja toonud, et kultuurtaimed pakuvad õpilastele rohkem huvi ning seetõttu võiks nende abil suurendada õpilaste huvi taimede vastu üldiselt. Elusorganismide kasutamine võib suurendada ja arendada õpilaste teadlikkust ja huvi, mille tulemusena õpilased väärtustavad elusorganisme rohkem (Tomažič, 2011). Õpilastel on võimalus hoolitseda bioloogiaklassis kasutatavate elusorganismide eest, mille tulemusena nende vastutustunne suureneb (Krell & Schmidt, 2022).

Varasemalt läbiviidud uuringutes on paljud õpilased pakkunud välja, et bioloogia õpetamisel peaksid õpetajad kasutama visuaalseid materjale, näiteks elusorganisme. (Cimer, 2007, 2012; Prokop *et al.*, 2007; Tomažič, 2011). Varasemate uuringute tulemuste põhjal on tehtud ettepanek, mille kohaselt õppimine loomade abil parandab loodusteaduste õppimist mitmel viisil: (1) soodustab kognitiivset sooritust praktiliste tegevuste kaudu (Dieser & Bogner, 2016; Prokop & Fančovičová, 2017); (2) suurendab motivatsiooni (Gehlhaar 2008, viidanud Eckes *et al.*, 2020; Hummel & Randler, 2010, 2012); (3) hõlbustab kontseptuaalset õppimist (Morgan & Gramann, 1989; Prokop & Fančovičová, 2017); (4) soodustab positiivset suhtumist loodusteadustesse (Sorge, 2008); (5) tekitab empaatiat teiste liikide suhtes (Herbert & Lynch, 2017).

Loomade uurimist tuttavas kontekstis saab ühendada uurimusliku õppimisega, huviga keskkonna vastu ja positiivse suhtumisega loomadesse (Aivelo & Huovelin, 2020). Loomade organite lahkamine on üks õpetamismeetod bioloogias, mis pakub otsest ja autentset ülevaadet morfoloogilistest struktuuridest ning võimaldab praktilist tegevust (Kaiser *et al.*, 2023). Gehlhaar (viidanud Eckes *et al.*, 2020) leidis, et elusloomade kasutamine bioloogiaklassides võimaldab õpetajatel luua selliseid õpikeskkondi, mis võimaldavad õpetajatel täita bioloogiahariduse üht põhieesmärki: pakkuda õpilastele vahetut kontakti elusorganismidega, mis aktiveerib mitmeid meeli ja on eriti tõhus selleks, et õpilased saaksid saavutada kursuse afektiivseid eesmärke. Kellert (viidanud Eckes *et al.*, 2020) toob välja, et loomadega kokkupuutumise ja suhtlemise tulemusena võib toimuda empaatia areng, kuna lastel kujunevad nendega suhted ja sõprussidemed. Selle tulemusena võib loomi käsitleda kui suhtluspartnereid (Myers Jr & Saunders, 2002) ning nad võivad soodustada õpilaste ja õpetajate vaheliste heade suhete kujunemist bioloogiaklassides (Eckes *et al.*, 2020). Bioloogia õpikutes soovitatakse loomi klassiruumis hoida püsivalt ning Gehlhaar (viidanud Meyer *et al.*, 2016) väidab, et

loomade hoolikas hooldamine klassiruumis pikema aja jooksul võib parandada hoiakuid, suurendada positiivseid emotsioone ja toetada õpilaste käitumise sotsiaalset komponenti.

### 1.3.2 Elusorganismide kasutamisega kaasnevad probleemid bioloogia õpetamisel

Kokkuvõtavad probleemid elusorganismide kasutamise kohta on kirja pandud paralleelselt koos kokkuvõtivate eelistega, kuid leitakse, et need kehtivad siiani ja nendeks on:

- 1) koolieksperimendina ei ole see originaalne ja seetõttu ei ole see teaduslikult vajalik, seega viib see vale arusaamani teadusuuringute eetikast;
- 2) kooliõpilaste (ja mõnikord ka õpetajate) tehnilised oskused ei ole piisavad katsete läbi viimiseks, ei ole piisavalt tehnilist pädevust, et tagada asjakohane tase;
- 3) tugevdab õpilase vastumeelsuse ja hirmu hoiakuid loomade suhtes;
- 4) tekitab pigem närvilist lõbustust kui tõsist suhtumist sellistesse katsetesse (suurenenud agressiivsus või vägivaldsus kaastunde asemel);
- 5) massiline tapmine – surnud materjali kasutamine ei aita kaasa õpilaste arusaamisele elavatest nähtustest ega arenda nende suhtumist elusatesse loomadesse;
- 6) vastumeelsuse suurenemine loomade lahkamise või muu ebameeldiva kohtlemise suhtes (McGiffin & Brownley, 1980).

Aastate jooksul on probleemide nimekiri elusorganismide kasutamise kohta bioloogiatunnis aga pidevalt täienenud. Õpetajate endi sõnul on kõige sagedasemad põhjused, miks ei kasutata elusloomi õppetöös, keskkonna- ja veterinaariaalased õigusaktid, ebasoodsad avalikkuse (ja õpilaste) seisukohad, ebaadekvaatsed ruumid, ebapiisav rahastamine, probleemid loomade hooldamisega ja piirav koolipoliitika (Adkins & Lock, 1994). Sellest järeldub, et teadmiste omandamise eesmärgil ei tundu elusorganismid olevat kasulikud õppeprotsessis võrreldes alternatiivsete õpetamisviisidega (Hummel & Randler, 2012).

Lisaks peavad õpetajad meeles pidama, et kokkupuude elusorganismidega võib esile kutsuda vastikust ja hirmu ning selliste reaktsioonide ületamiseks klassiruumis võivad olla vajalikud konkreetsed strateegiad (Polák *et al.*, 2020; Prokop & Fančovičová, 2017). Bioloogiatundides on elusloomade kasutamine kui ka loomade elundite lahkamine tugevalt seotud emotsioonidega, mis võivad mõjutada õpilaste õppimist (Randler *et al.*, 2013). Üks selline emotsioon, mis on lahkamise ajal eriti levinud, on vastikustunne. Vastikustunde kogemine võib mõjutada negatiivselt emotsionaalseid kogemusi (Kaiser *et al.*, 2023), kuna negatiivsetel emotsioonidel, nagu igavus, vastikustunne või ärevus, võib olla negatiivne mõju

õpiprotsessidele (Randler, 2021, viidanud Kaiser *et al.*, 2023). Emotsioonide esinemine võib olla nii eeliseks kui ka takistuseks elusorganismide kasutamisel bioloogia õpetamisel.

Loomade kasutamine puhtalt õpetamise eesmärgil, eriti ilma inimese toitumist ja kliimamuutusi mainimata, on mõnevõrra vastuolus jätkusuutlikkuse ning isegi austuse, vastutuse ja hoolivuse argumentidega (De Villiers, 2011; Reiss, 1993). Elusorganismide, eriti imetajate, lühiajaline kasutamine õppetöös võib osutuda keeruliseks. Põhiküsimused on seotud loomade eest hoolitsemisega lühema aja jooksul ning sellega, kuidas nende eest hoolitseda pärast õppetöö lõppu (Meyer *et al.*, 2016). Loomade õpikeskkonnas esinemise või puudumisega kaasnevate probleemide hulka kuuluvad väärkohtlemine ja ärakasutamise võimalus (Spannring, 2017). Seega on koolil võimalus samal ajal edendada nii paremat kontseptuaalset arusaamist bioloogilisest mitmekesisusest kui ka ennetada kuritarvitavat suhtumist loomadesse ja taimedesse (Aivelo, 2023).

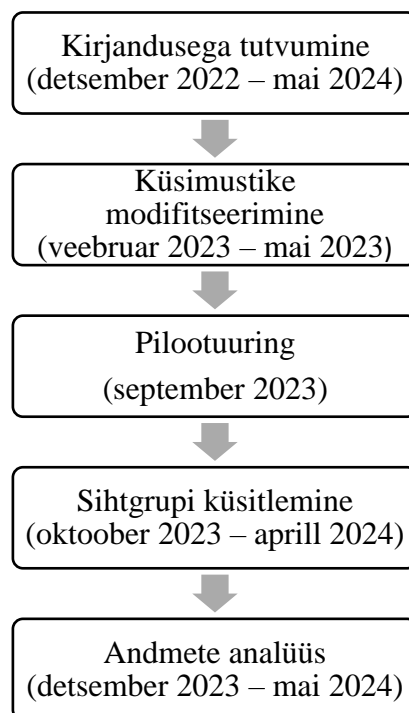
## 2. Metoodika

### 2.1 Uuringu ülesehitus

Siinses magistritöös uuriti gümnaasiumiõpilaste huvi bioloogia kui õppeaine ja selle õppimise vastu, elusorganismide kasutamist bioloogi tundides ja nende kasutamisega kaasnevaid eeliseid/probleeme ning mõju õppeprotsessis. Uuringusse kaasati bioloogiaõpetajad ja gümnaasiumiõpilased. Gümnaasiumiõpilaste kasuks langes valik seetõttu, et nemad on omandanud juba alus- ja põhihariduse ning osad neist on lõpetamas keskharidust. Seega kokkuvõtlikult võiks neil olla hea ülevaade üldharidusest. Kuna õpilaste bioloogiaalaste teadmiste ja oskuste kujunemisel on oluline roll ka õpetajal, siis viidi läbi poolstruktureeritud intervjuud õpetajatega. Uurimistöo etapid on välja toodud joonisel 1.

#### Joonis 1

*Uurimistöo etapid*



### 2.2 Valim

Andmete kogumiseks erinevatest koolidest kasutati mugavusvalimit. Küsimustikele vastamine oli vabatahtlik ning vastajatele tagati täielik anonüümsus. Uuringus osales kokku 90 õpilast ja kuus õpetajat (tabel 1).

**Tabel 1***Ülevaade uuringus osalenud õpilastest ja õpetajatest*

<b>Sihtgrupp</b>		<b>Naiste arv</b>	<b>Meeste arv</b>	<b>Osalejate arv kokku</b>
Õpilased	11.klass	43	25	68
	12.klass	15	7	22
Õpetajad		4	2	6
<b>Kokku</b>		<b>34</b>	<b>62</b>	<b>96</b>

Küsitluses osalenud 90 gümnaasiumiõpilasest 75,6% õppis 11. klassis ja 24,4% õppis 12. klassis (tabel 1). Enamik küsimustele vastanuist olid neiud (64,4%), noormeestest edastas vastused 35,6%.

Õpetajate poolstruktureeritud intervjuudes (küsitlus + intervjuu) osales kuus õpetajat (tabel 1). Vastanud õpetajatest kolm õpetajat on koolis bioloogiat õpetanud 1–15 aastat ning kolm õpetajat 20–50 aastat ning vaatamata nende erinevale tööstaažile meeldib kõikidele vastanud õpetajatele (6 õpetajat, 100%) bioloogiat õpetada. Õpetajate valim on väike, sest õpetajate antud vastused olid sarnased ning uut informatsiooni enam ei saadud ehk saavutati küllastuspunkt.

### **2.3 Instrumendid**

Uuringu läbiviimiseks tutvuti kõigepealt erialase kirjandusega. Seejärel valiti eelnevalt kasutuses olnud küsimustikest sobivad küsimused õpilastele (tabel 2, lisa 1) ja õpetajatele (tabel 2, lisa 2). Küsimustikud tõlgiti ja kohandati Eesti oludele sobivaks. Küsimustikele lisati ka magistritöö autori enda poolt koostatud küsimusi, et koguda taustaandmeid ja saada teada õpilaste/õpetajate arvamused elusorganismide kasutamise kohta gümnaasiumiastme bioloogiatundides ning õpilaste huvi bioloogia kui õppeaine vastu. Tõlgitud ja kohandatud küsimustikega viidi läbi pilootuuringud ning saadud tagasiside põhjal viidi läbi üksikud muudatused küsimuste sõnastuses ning kogutud andmeid kasutati põhiuuringutes. Õpetajatega viidi lisaks läbi poolstruktureeritud intervjuud, et saada täiendavat informatsiooni nende vastuste kohta.

**Tabel 2***Õpilaste ja õpetajate küsimustiku küsimuste kategooriatesse jagunemine*

<b>Küsimuste kategooria</b>	<b>Õpilaste küsimustik</b>	<b>Õpetajate küsimustik</b>
Taustauuring	Küsimused 1–2 (küsimus 1*)	Küsimused 1–2 (küsimus 1*) Küsimus 6 (Özcan, 2003)
Gümnaasiumiõpilaste huvi bioloogia kui õppeaine vastu	Küsimused 3–4 (küsimus 4*) (Özcan, 2003) Küsimused 5–10 (küsimused 7*) Küsimus 11* (Özcan, 2003) Küsimus 12 Küsimus 13 (Etobro & Fabinu, 2017; Cimer, 2012) Küsimus 14 (Uitto, 2014) Küsimus 15	Küsimused 3–5 (küsimused 3* ja 4*) Küsimused 7–9* (küsimus 9*) (Özcan, 2003)
Gümnaasiumiõpilaste huvi elusorganismide kasutamise vastu bioloogiatundides	Küsimus 16 (De Villiers, 2011) Küsimused 17–23 (küsimused 18* ja 20*) Küsimus 24* (Polák <i>et al.</i> , 2020) Küsimus 25 Küsimused 28*–29*	Küsimused 10–13 (küsimused 12* ja 13*) Küsimused 16–18 (küsimused 17* ja 18*) Küsimus 19* (Tomažič, 2011) Küsimus 20
Elusorganismide kasutamisega kaasnevad eelised ja probleemid	Küsimused 26*–27*	Küsimused 14*–15* (Krell & Schmidt, 2022)

*Märkus.* \* – selliselt tähistatud küsimuste puhul on tegemist kattuvate küsimustega, mis esinevad nii õpilaste kui ka õpetajate küsimustikus.

Õpilastelt ja õpetajatelt vastuste kogumiseks kasutati töös elektroonilist Google vormi küsimustikku. Küsimustikud sisaldasid avatud ja valikvastustega küsimusi ning Likerti (1–5) skaalaga küsimusi. Õpilastel kulus küsimustikule vastamiseks keskmiselt 15 minutit ning õpetajatel kulus keskmiselt 10 minutit. Osalejate poole pöörduiti kirjalikult, kirjeldades uuringu eesmärki ning kinnitades vastamise anonüümsust. Osalejatelt ei kogutud Google küsimustikule vastates isiklikke andmeid (sh e-posti aadresse ja IP-aadresse), millega saaks vastuseid seostada vastaja isikuga. Vastaja võis omal soovil igal hetkel loobuda edasisest küsimustiku täitmisest.

Poolstruktureeritud intervjuude jaoks koostati intervjuukava (lisa 3), mis sisaldas erinevaid suunavaid küsimusi. Küsimuste valikut mõjutas intervjuu kulg ning õpetajate eelnevad vastused küsimustikus küsitud küsimustele. Poolstruktureeritud intervjuude läbiviimiseks

kasutati nii vahetus kontakti kui ka rakendust *Microsoft Teams Meeting*. Andmete analüüsimise protsessiks poolstruktureeritud intervjuude heli salvestati. Poolstruktureeritud intervjuude vestlused olid konfidentsiaalsed ja tsitaatide esitamisel siinses magistritöös võeti kasutusele pseudonüümid. Iga poolstruktureeritud intervjuu alguses tutvustati intervjuueeritavale järgnevat:

- 1) mis töö jaoks intervjuud kasutatakse;
- 2) kuidas on intervjuueeritavale tagatud konfidentsiaalsus, see tähendab, et tema nime ega ka intervjuu vältel mainitud isikute nimesid ei avaldata;
- 3) intervjuu küsimustele vastamisel on olulised intervjuueeritava enda seisukohad, ei ole olemas õigeid või valesid vastuseid;
- 4) kui intervjuueeritav soovib mingil põhjusel mõnele küsimusele vastamata jätta, siis on tal ka selleks õigus (Lepik *et al.*, 2014).

Lisaks tutvustati intervjuueeritavale ka andmete hoiustamisega seotud metoodikat. Kõik andmed ja salvestatud poolstruktureeritud intervjuud kustutati pärast magistritöö valmimist.

## **2.4 Andmete analüüs**

Küsimustikega kogutud andmete analüüsiks eksporditi Google vormi vastused Google arvutustabelisse. Anonüümsuse tagamiseks kasutati kodeerimist (õpilased ID nr ja õpetajad ÕP-ID nr). Tulemuste analüüsiks, töötlemiseks ja tabelite tegemiseks kasutati Google arvutustabeli ja *Microsoft Exceli* funktsioone ning andmetöötlusprogrammi JASP 0.18.1.0 (*Jeffreys's Amazing Statistics Program*), kuhu eksporditi andmed *Microsoft Exceli* arvutustabelist. Saadud tulemuste analüüsil leiti aritmeetilised keskmised ja standardhälbed, mis iseloomustavad vastuste hajuvust keskmise ümber (Rootalu, 2014).

Poolstruktureeritud intervjuu käigus salvestatud heli transkribeerimiseks kasutati veebipõhist kõnetuvastus programmi, mis kasutab TTÜ Küberneetika Instituudi foneetika- ja kõnetehnoloogia laboris väljatöötatud tehnoloogiat ja mudeleid (Olev & Alumäe, 2022). Poolstruktureeritud intervjuude transkriptsioonide analüüsiks kasutati *Microsoft Wordi* ja *Microsoft Exceli* funktsioone.

Õpilaste ja õpetajate vastus ühele avatud küsimusele võis sama vastuse erinevate osade kaudu kuuluda mitme kategooria alla. Sellest tulenevalt võib kategooriates olla rohkem vastuseid kui osalenud õpilaste (90) ja õpetajate arv (6). Vastuste analüüsiks kasutati induktiivset sisuanalüüsi, mille tulemusena leidis magistritöö autor kõigepealt iga küsimuse tähendusrikkad



ühikud ja kodeeris need. Pärast esmast analüüsi arutati uurimistöö kvaliteedi tagamiseks kategooriate sisu ja nimetusi kaaskodeerijaga. Ühise arutelu käigus koondati sarnased kategooriad ning neist moodustusid põhikategooriad, mida on kajastatud magistr töö tulemuste peatükis. Õpilaste ja õpetajate vabavastustena kirja pandud vastuseid ja põhjendusi ning õpetajate poolstruktureeritud intervjuude käigus saadud vastuseid kasutati tulemuste ilmestamiseks.

### 3. Tulemused

Andmete usaldusväärsuse hindamiseks kasutati *Reliability Analysis*’t. Õpilaste vastuste *Cronbach*’i alfa väärtuseks saadi 0,73, mis näitab, et skaala on reliaabne ja hindab õpilaste andmete usaldusväärsuse rahuldavaks (Cohen *et al.*, 2007). Kaaskodeerijaga loodud kategooriate kattuvuse protsent oli 90,8%.

#### 3.1 Õpilaste huvi bioloogia kui õppeaine ning selle õppimise vastu õpilaste ja õpetajate hinnangul

Siinses uurimistöös vaadeldi küsimustikule vastanud gümnaasiumiõpilaste meeldivust 5-pallilisel Likerti skaalal lähtudes sellest kuivõrd neile meeldib õppida üldiselt bioloogiat. Tulemustest selgus, et vastanud õpilaste vastused on positiivse suundumusega ( $M = 3,72$ ,  $M$  – keskmine tulemus) ning vastuste hajuvus on suur ( $SD = 0,97$ ,  $SD$  – standardhälve) (tabel 3).

**Tabel 3**

*Õpilaste hinnang bioloogia õppimise meeldivusele, vajalikkusele ning omandatud teadmistele ja nende vajalikkusele tulevikus*

Väide	M	SD
<b>3. Kas Teile meeldib bioloogiat õppida?</b> (1 – Ei meeldi; 2 – Pigem ei meeldi; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem meeldib; 5 – Väga meeldib)	3,72	0,97
<b>9. Hinnake oma praeguseid omandatud teadmisi bioloogia osas.</b> (1 – Ei oska; 2 – Pigem ei oska; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem oskan; 5 – Väga hästi oskan)	3,54	0,75
<b>14. Hinnake, kas Teil võiks tulevikus bioloogiatunnis omandatud teadmisi vaja minna.</b> (1 – Ei lähe vaja; 2 – Pigem ei lähe vaja; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem läheb vaja; 5 – Läheb vaja)	3,97	1,09

Vastanud gümnaasiumiõpilased on bioloogia õppimise osas positiivselt meelestatud ning leiavad, et bioloogia õppimine on vajalik. Vastanud õpilaste vastused, kelle arvates bioloogia õppimine on vajalik ( $N = 83$ ), koondusid põhikategooriatesse igapäeva elu toimimise mõistmine, haritus ja karjäärivalik, mis on seotud meditsiinivaldkonnaga. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

### **Igapäeva elu toimimise mõistmine (n = 63):**

*Bioloogia õppimine on vajalik, sest see annab õpilasele fundamentaalsed teadmised enda kui organismi kohta ning võimaldab mõista elu toimimist meie ümber. (ID 10)*

*Seal õpitakse näiteks mürgiste taimede ja haiguste kohta, millest teadlik olemine võib ära hoida õnnetusi, nakatumist või surma. (ID 73)*

### **Haritus (n = 31):**

*Bioloogias õpitakse ka näiteks erinevate organismide elutalitlust ja organismis toimuvaid protsesse, mille kohta teistes ainetundides ei õpita, kuid mis on suhteliselt pealiskaudsed teadmised, mida iga inimene võiks teada. (ID 73)*

### **Meditsiinivaldkonnaga seotud karjäärivalik (n = 7):**

*Tahan minna TÜ-sse õppima arsti. (ID 43)*

Vastanute hulgas oli aga ka neid õpilasi, kelle arvates on bioloogia õppimine mittevajalik (N = 7) ning põhjustena toodi välja näiteks:

*Mingil tasemel ikka, aga minu arvatest ei ole vaja igat väikest detaili teada, et oma elus suurepäraselt hakkama saada. (ID 24)*

*Kui huvi pole, siis ju tüütu õppida. (ID 63)*

Järgmisena uuriti, millise hinnangu annavad õpilased oma praegustele omandatud teadmistele bioloogias ja nende vajalikkusele tulevikus 5-pallisel Likerti skaalal. Vastanud õpilased on enda hinnangul keskmisest kõrgemalt omandanud bioloogiaalaseid teadmisi (M = 3,54) ning leiavad, et omandatud teadmised on neile tuleviku jaoks vajalikud (M = 3,97) (tabel 3).

Õpilastel paluti välja tuua põhjused, mis on muutnud bioloogiateadmiste omandamise lihtsaks ja mis raskeks. Õpilaste vastused bioloogiateadmiste omandamise lihtsusele koondusid kahte põhikategooriasse – õppetöö korraldus ja seoste loomine. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

### **Õppetöö korraldus (n = 25):**

*Lihtsamaks muudavad õppevideod ja praktilised tööd. (ID 66)*

### **Seoste loomine (n = 22):**

*Mulle meeldib, kui on teooria väga konkreetselt ja arusaadavalt kirja pandud, kuna see aitab mul luua seoseid erinevate bioloogia protsesside vahel. Mind aitab ka seoste loomine teiste õppeainetega. (ID 25)*

Õpilaste vastused bioloogiateadmiste omandamise raskusele koondusid kahte põhikategooriasse – õppetöö korraldus ja terminoloogia keerukus. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

### **Õppetöö korraldus (n = 34):**

*Teisi õppeaineid on nii palju ja õppemaht on ka suur, seega kui vaja siis õpin tuimalt pähe aga asjast väga ikka ei jaga. (ID 55)*

### **Terminoloogia keerukus (n = 27):**

*Teadmiste omandamise muudavad keerulisemaks rasked mõisted. (ID 33)*

Bioloogiatunnis omandatud teadmiste vajalikkuse põhikategooriad on seotud igapäevaeluga seonduvate üldteadmistega, erialavalikuga tulevikuplaanides ning mittevajalikkuse põhikategooriaks on bioloogiateadmiste ebavajalikkus tulevikus. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

### **Üldteadmised igapäevaelus (n = 48):**

*Mingeid baasteadmiseid, mida õpitakse algklassides läheb igapäevaselt vaja aga mida spetsiifilisemaks bioloogia õppeainena läheb, seda vähem see suure osa inimeste jaoks reaalsuses kasutust leiab. (ID 59)*

### **Erialavalik tulevikuplaanides (n = 31):**

*Soovin töötada meditsiinivaldkonnas. Seega väga vajalikud ja kasulikud on bioloogiateadmised. (ID 6)*

### **Bioloogiateadmiste ebavajalikkus tulevikus (n = 19):**

*Ei usu, et tegelen tulevikus mõne hobi või töökohaga, kus on vaja bioloogiaalaseid teadmisi. (ID 17)*

Analüüsimeks omavahel õpilaste hinnangut oma praegustele omandatud bioloogiateadmistele ja õpilaste hinnangut teadmiste vajalikkusele tulevikus kasutati Spearman'i korrelatsiooni. Analüüsist selgub, et need kaks tunnust on omavahel seotud ( $p = 0,004$ ) ning esineb mõõdukas

positiivne korrelatsioon ( $\rho = 0,304$ ). See tähendab, et õpilastele, kelle jaoks omandatud bioloogiateadmised on tulevikus vajalikud, on need õpilaste hinnangul omandatud heal tasemel.

Järgmisena uuriti 5-pallilisel Likerti skaalal, kui huvitatud on õpilased bioloogia õppimisest seda nii õpetajate kui ka õpilaste hinnangul. Vastanud õpilaste huvi on positiivse suundumusega ning nad on pigem huvitatud bioloogia õppimisest ( $M = 3,62$ ) ning vastajate vastuste hajuvus on suur ( $SD = 1,01$ ) (tabel 4).

**Tabel 4**

*Õpilaste ja õpetajate hinnang oma/õpilaste huvitatusel õppida bioloogiat, bioloogia kui õppeaine raskusastmele ja omandatud teadmistele*

Väide	Sihtgrupp	M	SD
7. Hinnake kui huvitatud Te olete bioloogia õppimisest.	Õpilased	3,62	1,01
3. Hinnake kui huvitatud on õpilased bioloogia õppimisest.	Õpetajad	3,67	0,82
11. Hinnake bioloogia kui õppeaine raskusastet.	Õpilased	3,40	0,86
4. Hinnake bioloogia kui õppeaine raskusastet.	Õpetajad	2,83	1,33

*Märkus.* Likerti skaala väärtused: 1 – ei ole huvitatud, 2 – pigem ei ole huvitatud, 3 – ei oska vastata, 4 – pigem huvitatud, 5 – väga huvitatud.

Vastanud õpilaste vastused, kes on bioloogia õppimisest pigem huvitatud ( $n = 39$ ) või väga huvitatud ( $n = 17$ ), koondusid põhikategooriatesse, milleks on õppetöö korraldus, õpilase isiklik huvi bioloogia vastu, teema valik ning õpetaja. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

### **Õppetöö korraldus ( $n = 47$ )**

*Praktilised ülesanded ja reaalsest elust näited/katsed mõjuvad alati positiivselt. (ID 85)*

### **Isiklik huvi ( $n = 34$ ):**

*Minu huvi bioloogia õppimise suhtes on olnud põhikoolist alates parajalt suur, sest olin ise päriselt huvitunud ja tahtsin kuulata. (ID 39)*

### **Teema valik (n = 19):**

*Lihtsamad ja arusaadavamad teemad aitavad huvi tõsta. (ID 4)*

### **Õpetaja (n = 8):**

*Õpetaja motivatsioon, sest kui õpetaja tahab õpetada on klass ka rohkem huvitatud bioloogiast, kui õpetajal on koguaeg tuim olla siis nii on ka klassil. (ID 3)*

Vastanud õpilaste hulgas oli ka õpilasi (n = 18), kes ei osanud anda hinnangut bioloogia õppimisest huvitatusesele, põhjendades oma valikut näiteks järgmiselt:

*See on minu jaoks suhteliselt neutraalne teema, kui õppekavas on siis heameelega käin tunnis ja teen kaasa aga kui õppekavas seda ei ole siis ei igatse väga ning vabal ajal ka ei tegele sellega. (ID 31)*

Vastanud õpilaste hulgast 16 hindasid bioloogia õppimise keskmisest madalamalt, põhjendades oma valikut näiteks järgmiselt:

*Aine oli juba põhikoolist saadik raske, liiga mahukas minu arust. (ID 27)*

Analüüsid *Spearman*’i korrelatsiooniga omavahel õpilaste meeldivust ja huvitatust õppida üldiselt bioloogiat kui õppeainet, selgub analüüsi tulemusena, et nende kahe tunnuse vahel ilmneb statistiline olulisus ( $p < 0,001$ ), mis on tugevas positiivses korrelatsioonis ( $\rho = 0,723$ ). See tähendab, et mida meeldivam on bioloogia õppeainena õpilasele, seda huvitatum on õpilane bioloogia õppimisest.

Õpilastel paluti hinnata 5-pallilisel Likerti skaalal bioloogia kui õppeaine raskusastet. Vastanud õpilased arvavad, et bioloogia on õppeainena pigem lihtne ( $M = 3,40$ ,  $SD = 0,86$ ) (tabel 4). Vastupidiselt õpilastele hindasid aga õpetajad 5-pallilisel Likerti skaalal bioloogia õppeainena pigem raskeks ( $M = 2,83$ ) ning vastajate vastuste hajuvus on suur ( $SD = 1,33$ ) (tabel 4).

Vastanud õpilaste põhjendused, kelle arvates bioloogia õppeainena on pigem lihtne (n = 47) või väga lihtne (n = 3), koondusid põhikategoriatesse, milleks on õppetöö ülesehitus, õpetaja või isiklik huvi bioloogia vastu. Alljärgnevalt on esitatud põhikategoriad ja vastuste näited.

### **Õppetöö ülesehitus (n = 65):**

*Konspektid, mida koos õpetajaga tunnis kirjutame, klassikaaslaste käest abi küsimine. (ID 38)*

### **Õpetaja (n = 20):**

*Õpetaja seletab väga lihtsalt ja hästi teema lahti. (ID 5)*

### **Isiklik huvi (n = 19):**

*Ma arvan et mind on aidanud see, et mulle meeldib bioloogiat õppida, kui mulle ei meeldiks ei paneks ma tunnis tähele kuna mind see ei huvitaks. (ID 2)*

Vastanud õpilaste hulgas oli aga neid, kes ei osanud anda hinnangut bioloogia kui õppeaine raskusastmele (n = 25), või hindasid bioloogia õppeainena raskeks (n = 15). Oma valikut põhjendati näiteks järgmiselt:

*Sõltub väga teemast ja kõige olulisem ongi, kui palju bioloogia huvitab sind. (ID 6)*

*Bioloogias on tihti rasked mõisted, mis tuleb selgeks saada ja meelde jätta. Samuti leian, et pean tihti väga süvenenud olema bioloogiat õppides, kuna see pole minu jaoks nii kaasahaarav. (ID 33)*

Analüüsima omavahel õpilaste hinnangut omandatud bioloogiateadmistele ja hinnangut bioloogia kui õppeaine raskusastmele kasutati Spearman'i korrelatsiooni. Selles analüüsis ei täheldatud statistilist olulisust ( $p = 0,189$ ,  $\rho = 0,140$ ). Seevastu analüüsid õpilaste meeldivust õppida bioloogiat ning nende hinnanguid oma teadmistele, täheldati, et nende kahe tunnuse vahel ilmneb statistiline olulisus ( $p < 0,001$ ), mis on mõõdukalt positiivses korrelatsioonis ( $\rho = 0,372$ ). See tähendab, et mida positiivsem on õpilase hoiak bioloogia kui õppeaine meeldivusele, seda paremini oskab õpilane enda hinnangul bioloogiat.

Kuna õpilaste bioloogiaalaste teadmiste ja oskuste kujunemisel on oluline roll ka õpetajal, siis sarnaselt õpilastele uuriti ka õpetajate käest bioloogia kui õppeaine meeldivuse kohta 5-pallilisel Likerti skaalal, kuid sõna õppimine asendati sõnaga õpetamine. Kõikidele osalenud õpetajatele (N = 6) meeldib bioloogiat õpetada. Õpetajatel paluti põhjendada oma valikut, miks neile meeldib bioloogiat õpetada. Õpetajad tõid välja, et peamiseks teguriks, miks neile meeldib bioloogiat õpetada on pidevalt uuenev informatsioon ning enesekindlus, mida nad tunnevad bioloogia valdkonnas.

*Ma tunnen, et bioloogia on midagi, milles ma tunnen ennast koduselt, enesekindlalt. /.../ kõik on pidevalt muutumises ning tuleb hoida end kõige uuena kursis. (ÕP-ID 2)*

*Ma tunnen ennast selles valdkonnas koduselt ning see tähendab pigem rohkem seda, et enesekindlalt. (ÕP-ID 5)*

Kuna kõikidele õpetajatele meeldib bioloogiat õpetada, siis paluti neil poolstruktureeritud intervjuu käigus anda seletus, mida „meeldivus“ nende jaoks tähendab. Õpetajate antud seletused olid seotud isikliku huviga bioloogia vastu:

*/.../ Kui mul ikkagi endal on kirg ja huvi selle asja vastu ja ma tunnen rõõmu sellest, siis ma tahan ka seda kellegagi jagada. (ÕP-ID 2)*

Sarnaselt õpilastele uuriti ka õpetajatelt bioloogia õppimise vajalikkuse kohta ning vastanud õpetajad kinnitasid õpilaste seisukohta, et bioloogia õppimine on vajalik igapäevaelu toimimise paremaks mõistmiseks:

*Kogu õpilaste elu ongi bioloogia, hommikust õhtuni, ööst hommikuni. See ümbritseb neid igas eluetapis ja aitab neil elus hakkama saada. (ÕP-ID 1)*

*Õpitud teadmisi on vaja rakendada oma igapäevaelus ning populaarteadusliku teksti mõistmiseks. (ÕP-ID 6)*

Õpetajatelt paluti hinnata õpilaste bioloogiateadmiste omandamist 5-pallilisel Likerti skaalal. Vastanud õpetajate hinnangul õpilased enamasti pigem omandavad bioloogiateadmisi ( $M = 3,33$ ,  $SD = 0,82$ ). Bioloogiateadmiste omandamisele positiivse hinnangu andnud õpetajate ( $n = 3$ ) vastused koondusid põhikategooriatesse, milleks on visuaalsed õpetamismeetodid ning interdistsiplinaarsus.

#### **Visuaalsed õpetamismeetodid ( $n = 3$ ):**

*Kindlasti asjade visualiseerimine, kas piltide või videote näol, ja ka ikkagi märkmete tegemine konspekteerimise näol. (ÕP-ID 5)*

#### **Interdistsiplinaarsus ( $n = 2$ ):**

*Omandamise muudab lihtsamaks ka see näiteks, et õpilastel on teistes loodusteadustes (näiteks keemias) sellised teadmised omandatud, tänu millele on tal paralleelselt võimalus luua lihtsamaid seoseid. Ehk siis ka pidev koostöö aineõpetajate vahel, soodustab bioloogia õppimist võiks öelda. (ÕP-ID 2)*

Vastanud õpetajad, kes andsid teadmiste omandamisele rahuldava ( $n = 2$ ) või negatiivse hinnangu ( $n = 1$ ), põhjendasid oma hinnangut bioloogiateadmiste omandamisele konkreetsuse ja taustateadmiste puudumisega:

*Kui ma räägin neile parasiitidest, siis need teemad sageli arenevad siia poole, sinna poole, kolmandale poole, neljandale poole ja see ei ole niisugune väga konkreetne enam. (ÕP-ID 3)*



Sarnaselt õpilastele hindasid vastanud õpetajad õpilaste bioloogia õppimise huvitatuse positiivseks ehk õpilased on nende arvates bioloogia õppimisest huvitatud ( $M = 3,67$ ,  $SD = 0,82$ ) (tabel 4). Õpetajad, kes andsid positiivse hinnangu õpilaste huvitatusele bioloogia õppimisest, on õpilastes huvi tekitamiseks loonud erinevaid valikaineid, korraldanud õppereise ja rakendavad erinevaid õppemeetodeid:

*Parandada on aidanud lektorite loengud, õppelaagrid, ülikooli külustus, õppekäigud loodusesse, koostöö vilistlastega. (ÕP-ID 1)*

*Ehk siis tunnid hõlmavad kõiksugu erinevaid praktilisi värke, rühmatöid, siis iseseisvalt informatsiooni otsimist ja siis veel ka pärast oma teadmiste kontroll, et hinnata kuidas informatsiooni ja teadmiste omandamine läks. (ÕP-ID 5)*

*Tõenäoliselt ongi see, et sa püüad neile erinevatele huvigruppidele välja pakkuda nende jaoks sobiliku teema, materjali mingis vormis. (ÕP-ID 6)*

Vastanud õpetajate hulgas oli aga ka õpetaja, kes andis õpilaste huvitatusele 5-pallilisel skaalal negatiivse hinnangu väärtusega 2 (pigem ei ole huvitatud), ning tõi välja huvitatuse parendamiseks järgmise põhjuse:

*Just see, et kasutada tunnis erinevaid õppemeetodeid ja õppevahendeid, siis minu meelest see aitaks tõsta seda huvi märgatavalt. (ÕP-ID 2)*

Õpetajatel paluti põhjendada, mis muudab bioloogia õpetamise raskeks. Õpetajad tõid välja, et peamiseks takistuseks õpetamisel on taustateadmiste puudumine ning mõistete rohkus. Takistavateks teguriteks peeti ka puudulikke õpioskuseid ning tihedat õppekava.

*Bioloogia õppeainena on tegelikult keeleliselt väga keerukas, et esineb palju selliseid raskeid mõisteid või termineid ning seoste loomine on keerukas. Teiseks, pidevalt on selline tempo peal, et ei ole õpetajal aega süvitsi asju õpetada ja õpilasel ei ole aega süvitsi õppida. (ÕP-ID 2)*

*Mõisted. Selles mõttes, et nende keeleline oskus on suhteliselt madalal tasemel. Et üha enam ei suuda lapsed asju pähe õppida või meelde jätta. Bioloogia kontekstis haakub see jälle sellesama asjaoluga, et neil ei ole baasteadmisi ning silmaringi laiendamine aina väheneb. (ÕP-ID 3)*

Vastanud õpetajate hulgas oli aga ka neid ( $n = 2$ ), kes arvasid, et bioloogia õppeainena ei ole raske, põhjendades seda sisu detailsusega:

*Kui sa suudad sealt nagu selle kuidagi välja noppida, mis on kõige olulisem, siis see ei ole tavaliselt keeruline õpilasele, kui viitsib süveneda. (ÕP-ID 6)*

Õpetajatele esitati veel ka küsimus, mis on bioloogiahariduse eesmärk. Õpetajad tõid välja järgmised põhjendused:

*Tavaliselt nimetatakse füüsikat kõige aluseks, aga samas on bioloogia minu arust sama tähtis. Enda tervisest aru saamine ja selle eest hoolitsemine, eluslooduse tundmine ja selle eest hoolitsemine, erinevate elukeskkondade mõistmine, baasvajaduste ja käitumismustrite bioloogiline taust. (ÕP-ID 4)*

*Loodusteadusliku mõistmise ja loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine. (ÕP-ID 6)*

### 3.2 Elusorganismide mõju õpilaste õppimisele bioloogiainetes õpilaste ja õpetajate hinnangul

Siinses uurimistöös vaadeldi küsimustikule vastanud gümnaasiumiõpilaste huvitatust õppida bioloogiat, kui tunnis oleksid kasutusel elusorganismid. Tulemustest selgus, et vastanud õpilaste huvi paraneks kui tunnis oleksid kasutusel elusorganismid ehk nad oleks bioloogia õppimisest rohkem huvitatud kasutades elusorganisme ( $M = 4,31$ ) ning vastajate vastuste hajuvus on küllaltki suur ( $SD = 0,91$ ) (tabel 5). Sarnaselt õpilastele leiavad kõik osalenud õpetajad, et elusorganismide kasutamine bioloogiainetes muudaks õppimise huvitavamaks õpilaste jaoks ( $M = 4,50$ ) ning vastajad on küllaltki üksmeelsed ( $SD = 0,55$ ) (tabel 5).

**Tabel 5**

*Õpilaste huvitatus bioloogia õppimisest kasutades elusorganisme õpilaste ja õpetajate hinnangul*

Väide	Sihtgrupp	M	SD
<b>18. Hinnake kui huvitatud Te oleksite bioloogia õppimisest kui tunnis oleksid kasutusel elusorganismid.</b> (1 – Ei ole huvitatud; 2 – Pigem ei ole huvitatud; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem huvitatud; 5 – Väga huvitatud)	Õpilased	4,31	0,91
<b>12. Hinnake kui huvitatud oleksid õpilased bioloogia õppimisest, kui tunnis oleksid kasutusel elusorganismid.</b> (1 – Ei ole huvitatud; 2 – Pigem ei ole huvitatud; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem huvitatud; 5 – Väga huvitatud)	Õpetajad	4,50	0,55

Osalenud õpetajatel paluti anda poolstruktureeritud intervjuu käigus seletus definitsioonile „huvi“ ehk täpsemalt mida see nende jaoks tähendab. Õpetajate antud seletused olid seotud õpilaste poolse initsiatiiviga lisainformatsiooni saada:

*Õpilane näitab omapoolset initsiatiivi, esitab lisaküsimusi, tõstatab probleeme, soovib rohkem lugemismaterjali saada, õpilane tuleb omast vabast ajast lisatööd tegema. (ÕP-ID 1)*

*Huvi tähendab pigem seda, kas nad suudavad teemakohaseid küsimusi küsida, kas nad saavad asjast aru, millest ma räägin, kas nendel on olemas mingid taustteadmised või baastadmised selle kohta. (ÕP-ID 3)*

### **3.3 Elusorganismide kasutamine bioloogiatundides ning nende kasutamisega kaasnevad eelised õpilaste ja õpetajate hinnangul**

Siinse uurimistöo käigus uuriti küsimustikule vastanud gümnaasiumiõpilaste suhtumist elusorganismide kasutamisse hariduslikul eesmärgil. Tulemustest selgus, et vastanud õpilastest suurem osa (77 õpilast, 85,5%,  $M = 4,33$ ) pooldab elusorganismide kasutamist bioloogiatundides hariduslikul eesmärgil ning vastajate vastused on hajuvad ( $SD = 0,86$ ). Vastanud õpilaste vastused, kes pooldavad või pigem pooldavad elusorganismide kasutamist bioloogiatunnis, koondusid põhikategooriatesse, milleks on otsene kontakt elusorganismidega ning teooria seondumine praktikaga. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

#### **Otsene kontakt (n = 69):**

*Elusorganismide pealt õppimine on palju kasulikum kui õpiku teksti lugemine. Kui ma näen mikroskoobi all, kuidas pärmseen pungub, on mul palju lihtsam seda protsessi mõista kui õpiku teksti lugedes. (ID 5)*

#### **Teooria sidumine praktikaga (n = 26):**

*Pooldan kindlasti, sest see aitab teooriat praktikas näha, mis aitab teadmisi paremini meelde jätta ja laseks õpilastel rohkem ise elusorganismide kohta avastada, mis arendab analüüsisivõimet. (ID 73)*

Vastanud õpilaste hulgas oli ka neid õpilasi, kes ei poolda elusorganismide kasutamist ( $n = 2$ ) või ei osanud anda sellele hinnangut ( $n = 8$ ), põhjendades seda elusorganismide poolt kogetava negatiivse emotsiooniga ning kasutamise ebavajalikkusega. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

### Negatiivne emotsioon (n = 10):

*Pooldan nende kasutamist sellisel juhul, kui nende kasutamine neile liiga ei tee. (ID 9)*

### Kasutamise ebavajalikkus (n = 8)

*Aga kui saab ilma ka seletada, siis ei näe põhjust- olen erapooletu, õpetaja enda otsus. (ID 38)*

Järgmisena uuriti uuringus osalenud õpilaste käest, kas nende tundides on kasutusel elusorganismid. Tulemustest selgus, et vastanud õpilastest suuremal osal (68 õpilast, 75,6%) ei ole tunnis kasutusel elusorganismid. Elusorganismid on aga kasutusel 22 õpilase (24,4%) bioloogi tundides.

Õpilastel, kelle bioloogi tundides kasutatakse elusorganisme, paluti vabavastusena välja tuua elusorganismid, keda nad on oma bioloogi tundides kasutanud. Õpilaste vastused koosnesid mitmest elusorganismist ning kõige sagedamini esinenud vastusena toodi välja, et bioloogi tunnis kasutatakse elusorganismidena loomi ja taimi (vastamissagedus 13). Loomad jagunesid õpilaste vastuste tulemusena kahte rühma – selgroogsed ja selgrootud. Õpilaste vastustes toodi välja selgroogseid (näiteks kalad) 11 korral ning kahel korral selgrootuid (näiteks putukad) (tabel 6). Esinemissagedustelt järgmised elusorganismide rühmad olid seened, organid ning kõige madala esinemissagedusega olid bakterid (tabel 6).

### Tabel 6

*Elusorganismide kasutamise sageduse bioloogi tunnis õpilaste hinnangul*

<b>Bioloogi tunnis kasutatavad elusorganismide rühmad</b>	<b>Vastamissagedus</b>	
Taimed	13	
Loomad	Selgroogsed	11
	Selgrootud	2
Seened	8	
Organid	6	
Bakterid	4	

Õpilastelt, kelle tundides ei ole kasutatud elusorganisme, sooviti teada saada, milliseid elusorganisme nad sooviksid bioloogi tunnis õppimiseks kasutada. Tulemustest selgus, et suurem osa vastajatest eelistaks bioloogi tunnis kasutada elusorganismidena loomi, vähem aga taimi, seeni ja baktereid (tabel 7). Loomade kohta saadud tulemustesse arvestati sisse kõik vastused, mis sisaldasid sõna „loom“ (vastamissagedus 8), selgroogsed (vastamissagedus 15)

ja selgrootud (vastamissagedus 11). Samuti sisaldasid õpilaste vastused aspekti „teemaga seonduv“ (tabel 7) ning üks õpilane põhjendas seda järgmiselt:

*Olenevalt teemast, iga teema juures, kui on võimalik võiks elusorganismide õpet teemaga põimida. (ID 85)*

Vastanute hulgas on aga ka neid, kellel eelistused puuduvad/ei oska vastata (vastamissagedus 22) või ei soovigi kasutada elusorganisme (vastamissagedus 3).

### **Tabel 7**

*Elusorganismide rühmad, keda õpilased sooviksid bioloogiatunnis õppimiseks kasutada*

<b>Bioloogiatunnis kasutatavate elusorganismide eelistused</b>	<b>Vastamissagedus</b>
Loomad	34
Taimed	14
Seened	10
Bakterid	8
Teemaga seonduvad	6

Lisaks uuriti uuringus osalenud õpilaste (N = 90) käest, kas on ka selliseid elusorganisme, keda nad ei soovi bioloogiatunnis kasutada õppimise eesmärgil. Tulemustest selgus, et õpilased ei tahaks kasutada õppimiseks elusorganismidena loomi, taimi, seeni ning baktereid/viiruseid (tabel 8). Loomade kohta saadud tulemustesse arvestati sisse kõik vastused, mis sisaldasid sõna „loom“ (vastamissagedus 18), selgroogsed (vastamissagedus 21) ja/või selgrootud (vastamissagedus 15). Suuremal osal vastajatest aga eelistused puuduvad või ei osata vastata (vastamissagedus 32).

### **Tabel 8**

*Elusorganismide rühmad, keda õpilased ei soovi bioloogiatunnis õppimiseks kasutada*

<b>Soovimatud elusorganismide rühmad bioloogiatunnis kasutamiseks</b>	<b>Vastamissagedus</b>
Loomad	54
Taimed	3
Seened	1
Bakterid/viirused	1
Iseloomustav vastus	6

Iseloomustavaid vastuseid põhjendasid õpilased näiteks järgmiselt:

*Ebameeldiv oleks kasutada elusorganisme, kes segavad klassi, näiteks mõned olendid, kes teevad valjut häält või tekitavad ebameeldivat lõhna. (ID 32)*

*Selliseid, kes võivad isegi hoolikalt valvates inimestele ohtlikud olla või kellele endale võib kooli tunnis olemine stressi või ohtu tekitada. Ei tahaks ka selliseid, kes tekitavad inimestes liiga palju hirmu või ärevust, sest see võib neile tunnis olemise talumatuks muuta või teiste jaoks tundi segada. (ID 73)*

Uuringus osalenud õpilastel paluti anda hinnang kui sagedasti võiks elusorganisme õpetamiseks kasutada ning milliste teemade õpetamiseks võiks elusorganisme kasutada. Vastanud õpilastest enamik (45,6%) arvas, et elusorganisme võiks kasutada bioloogitundides korra kuus (tabel 9). Vastanud õpilastest 34,5% arvas, et elusorganisme võiks kasutada bioloogiatundides õpetamiseks kas korra kursuse/õppeaasta jooksul või korra nädalas (tabel 9). Vastanud õpilastest 19,9% pakkus, et elusorganisme võiks kasutada kas igas tunnis, paar korda kuus/aastas, mitte kunagi või tegemist on õpetaja valikuga (tabel 9).

## Tabel 9

*Elusorganismide kasutamise sagedus õpilaste hinnangul*

<b>Elusorganismide kasutamise sagedus õpetamiseks</b>	<b>Vastamissagedus</b>
Korra kuus	41
Korra kursuse/õppeaasta jooksul	16
Korra nädalas	15
Igas tunnis	6
Paar korda kuus/aastas	6
Õpetajast ja teemast lähtuvalt	5
Mitte kunagi	1

Küsid õpilaste arvamust, milliste teemade õpetamisel võiks kasutada tunnis elusorganisme, selgub tulemustest, et õpilastel eelistused puuduvad või ei osata vastata (vastamissagedus 53). Õpilased, kes aga oskasid konkreetse teema välja tuua, vastasid, et elusorganisme võiks kasutada õpetamiseks järgmiste teemade juures: anatoomia ja füsioloogia, loomad, taimed, seened ja bakterid, rakuõpetus (tabel 10).

**Tabel 10**

*Õpetatavad teemad, mille juures võiks õpilaste hinnangul elusorganisme õpetamiseks kasutada*

<b>Teema valik elusorganismide kasutamiseks</b>	<b>Vastamissagedus</b>
Anatoomia ja füsioloogia	26
Loomad	17
Taimed	12
Bakterid	10
Seened	10
Rakuõpetus	9

Uuringus osalenud õpilastel paluti analüüsida, milline positiivne mõju kaasneb elusorganismide kasutamisega õppetöös või millised on õpilaste silmis peamised eelised, mis kaasnevad elusorganismide kasutamisega õppetöös. Vastanud õpilaste vastused koondusid kolme põhikategooriasse – otsene kontakt, seoste loomine või huvi suurenemine bioloogia vastu. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

#### **Otsene kontakt (n = 67):**

*Pilte õpikust on tore vaadata, aga päriselt ise seda mikroskoobiga näha on huvitav. (ID 84)*

#### **Seoste loomine (n = 51):**

*Tekivad seosed päriseluga, muidu tuubivad õpilased lihtsalt teemasid pähe (ID 50)*

#### **Huvi suurenemine (n = 22):**

*Positiivne mõju: teeb tunni huvitavamaks, kui seda oma silmaga näed. (ID 23)*

*Õpilased süvenevad rohkem ja teevad rohkem kaasa, sest see on põnevam, keegi ei maiguta suud ja nutividinad kükitavad kotis. (ID 31)*

Kõik vastanud õpetajad (N = 6) nõustuvad õpilastega ning pooldavad elusorganismide kasutamist bioloogiatundides, kuid tõid välja, et eraldi tapmist ei tohi olla ning tuleb järgida eetikat.

*Väga positiivselt, sest erinevaid kasutamisevõimalusi on palju (mikroskopeerimine, õppereisid, õppekäigud, praktilised tööd looduses). (ÕP-ID 1)*

*Pooldan nende kasutamist, kuid eraldi tapmist ei tohi olla. (ÕP-ID 4)*

*Loomade kasutamine on keerukam ja pigem valikursuste või uurimistöde osa. Viimasel juhul tuleb selgelt läbi mõelda kõik eetilised nüansid (nüi looma kui ka õpilase poolt). (ÕP-ID 6)*

Vastanud õpetajatest enamik (5 õpetajat) kasutab bioloogiainetes elusorganisme ning ainult üks õpetaja ei kasuta oma bioloogiainetes elusorganisme õpetamiseks, kuna puuduvad sobilikud tingimused ja vahendid elusorganismide kasutamiseks. Õpetajad, kes kasutavad oma bioloogiainetes elusorganisme, töid tunnis kasutatavate elusorganismidena välja erinevad taimed ja loomad.

*Tups-rohtliilia, juudihabe, pärm, okaspuude oksad, taime lehed, varred, juured; sibula DNA eraldamine. (ÕP-ID 2)*

*Mul on papagoid, deegud, Aafrika hiidteod, prussakad, siis kilpkonn, raagritsikad tulevad ja siis kalad. Akvaariumist saab näiteks vetikaid, keda mikroskoobi all vaadelda. (ÕP-ID 3)*

*Bioloogia laboris on bakterite jaoks võimalused loodud. Siis pärmseen hallitusseenena. Siis taimed, mida vee keskkonnast kätte saame ja praktilisest tööst sõltuvalt. (ÕP-ID 6)*

Uuringus osalenud õpetajatest üks õpetaja ei kasuta oma bioloogiainetes elusorganisme, kuid sooviks võimaluse korral kasutada elusorganismidena seeni ja baktereid. Samuti uuriti uuringus osalenud õpetajate käest, kas on elusorganisme, keda nad ei soovi bioloogiainetes kasutada. Õpetajate vastused olid seotud loomadega ning ohutusküsimustega:

*No kindlasti, keda ma ei tooks õpilaste juurde on ohtlikkuse aspektidega seotud elusorganismid, näiteks mürgised taimed või üldse mürgised roomajad. Siis kindlasti ka imetajaid ei tooks tundi, sest nende heaolu on ikkagi kõige olulisem. Ka erinevad loomade organid välistaks lahkamiseks. (ÕP-ID 2)*

*Tuleb lähtuda sellest, et kas ma suudan tagada sellele loomale elementaarsed nii-öelda töö- ja elutingimused või mitte. (ÕP-ID 6)*

Osalenud õpetajate hinnangud elusorganismide kasutamise sageduse kohta on väga laiali valguvad ning kõik vastused võiks võtta kokku sõnapaariga „tingimustest lähtuvalt“. Üks vastanud õpetajatest tõi konkreetselt välja, et elusorganisme võiks kasutada bioloogiainetes vähemalt nädalas korra. Nelja õpetaja vastused olid seotud teema valiku, kättesaadavuse ja aastaajaga. Üks vastanud õpetaja vormistas oma vastuse järgmiselt:

*Kui tahta, siis saaks praktiliselt kõik tunnid elusorganismide abil läbi viia. (ÕP-ID 6)*

Küsites õpetajate arvamust, milliste teemade õpetamisel võiks kasutada tunnis elusorganisme, selgub tulemustest, et on õpilastega nii kattuvaid teemasid kui ka erinevaid teemasid. Õpetajad



kasutaks elusorganisme elu tunnuste, organismide koostise ja süstemaatika, anatoomia ja füsioloogia, mikrobioloogia ning rakkude õpetamiseks.

Kuna kõik uuringus osalenud õpetajad arvavad, et elusorganismide kasutamine bioloogiatundides muudab bioloogia õpetamise huvitavamaks, siis paluti õpetajatel analüüsida, milline positiivne mõju kaasneb elusorganismide kasutamisega õppetöös või millised on õpetajate silmis peamised eelised, mis kaasnevad elusorganismide kasutamisega õppetöös. Vastanud õpetajate põhjused kattuvad õpilaste omadega. Nimelt koondusid ka õpetajate vastused samadesse põhikategooriatesse – seoste loomine, otsene kontakt või huvi suurenemine bioloogia vastu. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

#### **Seoste loomine (n = 5):**

*Enda käte ja vastavate tööriistadega töötamine/uurimine võimaldab luua seoseid teooria ja praktika vahel. (ÕP-ID 4)*

#### **Otsene kontakt (n = 5):**

*See vahetu kontakt ja emotsioon, mida nad kogevad on midagi muud kui lihtsalt tunnis istumine ja lugemine ning paneb neid huvi tundma, kuidas ja miks miski toimub. (ÕP-ID 3)*

#### **Huvi suurenemine (n = 3):**

*Huvi tekitamine, visualiseerib – lihtsam mõista, arusaadavam. (ÕP-ID 5)*

### **3.4 Bioloogiatundides elusorganismide kasutamist takistavad tegurid ning kasutamisega kaasnevad probleemid õpilaste ja õpetajate hinnangul**

Uuringus osalenud õpilastel paluti analüüsida, millised tegurid võiksid takistada elusorganismide kasutamist bioloogiatundides või millised on peamised probleemid, mis kaasnevad elusorganismide kasutamisega bioloogiatundides. Vastanud õpilaste vastused koondusid viite põhikategooriasse – majandus ja kättesaadavus, negatiivsed emotsioonid/foobiad, õppetöö struktuur, eetika, sobilike tingimuste puudumine õppehoones või õppetöö struktuur. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

#### **Majandus ja kättesaadavus (n = 39):**

*Kättesaadavus on raske (näiteks osad taimed kasvavad ainult kindlatel aastaegadel), nende uurimine on raske (mikroorganismid). (ID 2)*

*Ressursse on vähe. (ID 20)*

*Elusorganismide otsimine/püüdmise on raske ja võtab aega seega minnakse lihtsamat teed pidi ja kasutatakse pilte (piltide kasutamine pole ka iseenesest halb variant). (ID 33)*

### **Negatiivsed emotsioonid/foobiad (n = 23):**

*Keegi võib neid karta või nende vastu allergiline olla. Kui tegu on mõne loomaga võib tema tunnis kasutamine inimest hirmutada. (ID 25)*

### **Õppetöö struktuur (n = 23):**

*Ei viitsita tegeleda, kergem liikuda õpiku järgi, raske leida sobivaid elusorganisme. (ID 55)*

*See võib võtta palju tunniaega, ebamugav koristada hiljem. (ID 68)*

### **Eetika (n = 19):**

*Elusorganismide kasutamine ei pruugi antud teemaga kattuda, nende kasutamine võib mõne silmis paista ebaeetiliseks. (ID 10)*

### **Sobilike tingimuste puudumine õppehoones (n = 16):**

*Nende ülal pidamine, kohale toimetamine, koristamine jne on väga aja kulukas. (ID 37)*

*Elusorganismi kaitsmisega seotud probleemid, pole vajalikud tingimused elamiseks. (ID 46)*

Lisaks uuriti õpilaste käest nende hirmu/ärevuse/foobia kohta elusorganismide suhtes. Tulemustest selgus, et vastanud õpilaste seisukoht hirmu/ärevuse/foobia kogemise kohta elusorganismide suhtes jaguneb võrdselt. Vastanud õpilaste hulgas on rohkem neid õpilasi (46 õpilast, 51,1%), kellel ei esine elusorganismide vastu hirmu/ärevust/foobiat. Elusorganismide vastu hirmu/ärevust/foobiat kogevad vastanud õpilastest 44 (48,9%). Kõige sagedamini vastatud elusorganismide rühm, kelle vastu õpilased kogevad hirmu/ärevust/foobiat, on putukad (tabel 11). Vähem kogevad õpilased hirmu/ärevust/foobiat roomajate, imetajate, bakterite ja kahepaiksete ning ainuraksete ja limuste vastu (tabel 11).

**Tabel 11***Õpilastes hirmu/ärevust/foobiat tekitavad elusorganismide rühmad*

<b>Hirmu/ärevust/foobiaid tekitavad elusorganismide rühmad</b>	<b>Vastamissagedus</b>
Putukad	33
Roomajad	12
Imetajad	7
Bakterid	2
Kahepaiksed	2
Ainuraksed	1
Limused	1

Mõned õpilased kirjeldasid oma hirmu/ärevust/foobiat erinevate elusorganismide vastu ka pikemalt:

*Mõnel määral segavad mind putukad, aga klassiruumis vaadata neid läbi mõne läbipaistva karbi ei segaks mind. (ID 32)*

*Nendes organismides, kelles on veri. (ID 67)*

*Mul oli hirm ämblikute vastu, aga nad ei häiri mind enam nii palju, kuid kui ma peaksin nendega lähestikku töötama võib see minus hirmu tekitada. (ID 73)*

Uuringus osalenud õpetajatel paluti samuti analüüsida, millised tegurid võiksid takistada elusorganismide kasutamist bioloogi tundides või millised on peamised probleemid, mis kaasnevad elusorganismide kasutamisega bioloogi tundides. Vastanud õpetajate põhjused kattuvad suures osas õpilaste omadega. Nimelt koondusid ka õpetajate vastused samadesse põhikategooriatesse – majandus ja kättesaadavus, õppetöö struktuur või eetika. Alljärgnevalt on esitatud põhikategooriad ja vastuste näited.

#### **Majandus ja kättesaadavus (n = 5):**

*Ei ole neid käepärast. Ei poolda loomade surmamist, kuid elusaid taltsaid loomi on lastel väga põnev vaadata. (ÕP-ID 3)*

*Ressursside piiratus (aeg ja raha), eetilised küsimused, rohepööre, preparaaside aegumine/roiskumine. (ÕP-ID 4)*

#### **Õppetöö struktuur (n = 4):**

*Ajapuudus, iga elusorganismiga tehtav töö nõuab rohkem aega kui teoreetiline tund või simulatsioonikeskkonnas läbiviidav eksperiment. (ÕP-ID 6)*

### **Eetika (n = 3):**

*Eetilised nüansid, kas juhendaja suudab tunnis tagada looma (peamiselt tuleb jutuks loomade kasutamisel) ja teiste elusorganismide heaolu. (ÕP-ID 6)*

Takistava tegurina tõid kaks õpetajat välja ka sobilike tingimuste puudumise õppehoones, neli õpetajat seda aga takistavaks teguriks ei pea, kuna nende koolis on loodud elusorganismide pikaajaliseks kasvatamiseks/hoiustamiseks sobivad tingimused.

*Meil on pidevalt ruumipuudus ning lihtsalt ei ole võimalik luua sobivaid tingimusi kasvatamiseks ja hoiustamiseks. Samuti ka õppevahendeid ei ole piisavalt, et kõikidele õpilastele jätkuks. (ÕP-ID 2)*

Samuti uuriti õpetajate käest nende hirmu/ärevuse/foobia kohta elusorganismide suhtes. Tulemustest selgus, et vastanud õpetajate seisukoht hirmu/ärevuse/foobia kogemise kohta elusorganismide suhtes jaguneb ebavõrdselt. Vastanud õpetajate hulgas on rohkem neid õpetajaid (5 õpetajat), kellel ei esine elusorganismide vastu hirmu/ärevust/foobiat. Elusorganismide vastu hirmu/ärevust/foobiat kogeb vastanud õpetajatest ainult üks. Poolstruktureeritud intervjuu käigus selgus, et see õpetaja kogeb hirmu/ärevust/foobiat madude vastu.

Osalenud õpetajate vastustest selgub, et neljal õpetajal pole kunagi esinenud olukorda, kus õpilane on keeldunud elusorganismidega töötamisest, kahel õpetajal aga on. Oma vastuseid põhjendasid nad järgmiselt:

*Õpilasel hakkas praktikumis, kus kasutatavaks materjaliks olid erinevad kalaliigid, kalast kahju. Ta keeras selja ning ajas oma asja. Mõne hetke pärast kui õpilane oli ennast kogunud, suutis ta ennast ümber pöörata ning eemalt vaadata, kuidas klassikaaslased kala lahkamisega tegelevad. (ÕP-ID 1)*

*Aga ikkagi on olnud paar korda sellist olukorda, kus õppija on tulnud ja öelnud, et ta tõesti pelgab rotte. Ja see on täiesti arusaadav ja mõistetav ning ta lähebki ja teeb mingit muud asja samal ajal ja see ongi nagu OK, et selles mõttes et ma ei näe selles mingit probleemi. (ÕP-ID 6)*

#### 4. Arutelu ja järeldused

Esimesele uurimisküsimusele „Milline on õpilaste huvi bioloogia kui õppeaine ning selle õppimise vastu õpilaste ja õpetajate hinnangul?“ saadi uuringu tulemusena vastuseks, et õpilased on üldiselt huvitatud bioloogia õppimisest. Kuna huvitatud õpilaste osakaal oli 62,2% kõikidest vastanutest, oli bioloogia õppimisest huvitatud õpilasi umbes kolm korda rohkem kui mittehuvitatuid. Saadud tulemusi kinnitavad ka varasemad uuringud, kus leiti, et õpilased on huvitatud bioloogia õppimisest, kuid suurem huvitus on õpilastel õppida bioloogiat kui õpitavad teemad seonduvad nende igapäevaeluga või karjääriplaanidega (Kışoğlu, 2018; Regmi & Devkota, 2022; Zeidan, 2010; Uitto, 2014). Siinses uuringus põhjendasid mitmed õpilased oma suuremat huvitatust bioloogia vastu karjääriplaanidega meditsiinivaldkonnas. Kui uurida õpilaste bioloogia õppimise huvitatuse kohta õpetajate käest, siis vastanud õpetajate arvamus langeb kokku õpilaste arvamusel. Suurem osa õpetajatest on arvamusel, et õpilased on huvitatud bioloogia õppimisest. Uuringus osalenud õpetajatele meeldib bioloogiat õpetada, põhjendades seda pidevalt uueneva informatsiooniga ning enesekindlusega, mida nad tunnevad bioloogia valdkonnas. Samas on Özcan (2003) välja toonud, et on õpetajaid, kellele ei meeldi bioloogiat õpetada või meeldib neile vahest bioloogiat õpetada. Erinevust võib põhjustada kahe uuringu vaheline valimi erinevus. Järeldusena saab välja tuua, et selle töö valimisse sattusid õpetajad, kellele jätkuvalt meeldib bioloogiat õpetada.

Kuna selle töö üheks eesmärgiks oli uurida, kuidas parandaks elusorganismid õpilaste huvi ja õppimist bioloogiatundides, siis teisena püsitatud uurimisküsimuse „Kuidas mõjutaksid elusorganismid õpilaste õppimist bioloogiatunnis õpilaste ja õpetajate hinnangul?“ vastuse osas on nii õpilaste kui ka õpetajate ühine arvamus, et õpilased huvituks bioloogia õppimisest rohkem, kui tunnis oleksid kasutusel elusorganismid. Huvi suurenemist bioloogia õppimise vastu kasutades elusorganisme on varasemalt uurinud Tamir ja Sever (1980) ning hilisemad uuringud on keskendunud õpilaste ja õpetajate hoiakutele elusorganismide kasutamise suhtes bioloogiatundides (Klingenberg, 2014; Meyer *et al.*, 2016). Välja toodud uuringutes on täheldatud õpilaste huvi suurenemist bioloogia õppimise vastu kasutades elusorganisme. Krell ja Schmidt (2022) on välja toonud oma artiklis teiste uuringute tulemused, mille kohaselt kultuurtaimede kasutamine võiks suurendada õpilaste huvi taimede vastu üldiselt.

Kolmanda uurimisküsimuse „Mil määral kasutavad bioloogiaõpetajad oma tundides elusorganisme ning millised eelised kaasnevad elusorganismide kasutamisega õpilaste ja õpetajate hinnangul?“ esimesele poolele saadi selle uuringu raames vastuseks, et suurem osa

uuringus osalenud õpetajatest kasutab bioloogiatundides elusorganisme, mis on vastuolus õpilaste tulemustega, kuna suurem osa uuringus osalenud õpilastest ei ole oma bioloogiatundides elusorganismidega kokku puutunud. Nende õpilaste tundides, kes aga saavad töötada elusorganismidega, kasutatakse peamiselt loomi ja taimi ning vähem leiavad kasutust seened ja bakterid. Nii nagu De Villiers'i (2011) uuringus leiti ka siinses uuringus, et õpilased pooldavad elusorganismide kasutamist hariduslikul eesmärgil. Sarnaselt õpilastele pooldavad ka õpetajad elusorganismide kasutamist bioloogiatundides, kuid nad lisasid, et eetikast tuleb kinni pidada. Kuna osalenud õpetajatest enamik rakendab oma bioloogiatundides elusorganisme, siis kaasatakse peamiselt bioloogiatundidesse elusorganismidena ikkagi taimed, loomad, bakterid ja vähem seened. Osalenud õpetajate vastused kattuvad Krell' & Schmidt'i (2022) saadud tulemuste osas ainult taimede rohke kasutamisega ning seente vähese kasutamisega, sest nende saadud tulemuste järgselt kasutavad õpetajad peamiselt tundides taimi ning valmispreparaate ning vähem loomi, mikroorganisme ja seeni. Taimede kasutamise rohkuse põhjuseks võib olla see, et töömaht, mis kulub taimede hooldamisele, on võrreldes loomadega väiksem.

Kolmanda uurimisküsimuse teise poole vastusena kattusid õpilaste ja õpetajate välja toodud elusorganismide kasutamisega kaasnevad eelised. Õpilased toovad välja, et elusorganismide kasutamine bioloogiatundides võimaldab otsesest kontakti elusorganismidega ning siduda õpitud teooria praktikaga ehk pareneb seoste loomine. Otsene kontakt elusorganismidega pakub õpilastele vahetut emotsiooni, mis võib olla üheks huvi parendamise teguriks, kuna õppimisprotsess lihtsustub. Õpetajate poolt pakutud eelised, mis kaasnevad elusorganismide kasutamisega bioloogiatundides, kattuvad õpilaste poolt välja toodud eelistega ehk õpilastel on otsene kontakt õpitavaga, mis lihtsustab õppimist ja parendab huvi. Õpetajate arvamus langeb kokku ka Krell & Schmidt (2022) välja toodud tulemustega, mille kohaselt õpetajad hindavad elusorganismidega kaasnevat positiivset mõju kõrgemalt kui takistusi. Eriti hindavad õpetajad elusorganismide kasutamisest saadavat kasu õpilaste saavutuste ja huvi suurendamisele ning seda, et õpilased saavad jälgida ja mõista bioloogilisi nähtusi (*Ibid.*). Need seisukohad on osaliselt vastuolus aga uuringutega, mille kohaselt elusorganismid ei ole kognitiivsete õpitulemuste saavutamisel paremad (Hummel & Randler, 2012; Wilde *et al.*, 2012). Elusorganismide kasutamisega kaasneva esmase kogemuse ning õpilaste teadlikkuse ja huvi suurenemise on välja toonud ka Klingenberg (2014) ja Tomažič (2011).

Elusorganismide kasutamisega bioloogiatundides võib kaasneda aga ka negatiivne pool. Neljas uurimisküsimus „Millised tegurid raskendavad elusorganismide kasutamist koolis õpilaste ja

õpetajate hinnangul?“ sai selle uuringu tulemusena nii kattuvaid kui ka erinevaid vastuseid. Uuringus osalenud õpilased on peamise takistusena välja toonud õpilaste poolt kogetava negatiivse emotsiooni, mida võib põhjustada kas hirm, ärevus või foobia mõne elusorganismi suhtes. Osalenud õpetajate arvamus ei ühti aga õpilaste arvamusel ning õpetajad negatiivse emotsiooni ega foobia kogemist takistavaks teguriks ei pea. Suuremal osal vastanud õpilastest ei esine hirmu, ärevust ega foobiat ühegi elusorganismi suhtes. Õpilastel, kellel aga esineb hirmu, ärevust ja foobiat elusorganismide suhtes, kutsuvad sellist reaktsiooni esile peamiselt putukad ja roomajad. Negatiivsete emotsioonide kaasnemist elusorganismide kasutamisel bioloogiatundides on välja toonud ka Kaiser jt (2023), Polák jt (2020) ning Prokop ja Fančovičová (2017). Õpetajate hirmu, ärevuse ega foobia taha elusorganismide mittekasutamine aga ei jää, kuna enamik osalenud õpetajatest ei koge hirmu, ärevust ega foobiat ühegi elusorganismi suhtes.

Küll aga võivad elusorganismide kasutamist piirata erinevad tegurid, mis ei soodusta sellise õppimisvormi toimumist. Nii uuringus osalenud õpilased kui ka õpetajad leiavad, et elusorganismide mittekasutamine võib jääda eetiliste ja majanduslike põhjuste ning õppetöö struktuuri taha. Kõige olulisema ja peamise takistava tegurina tuuakse välja sobilike tingimuste puudumine õppehoones, mis soodustab kõikide teiste negatiivsete tegurite suurenemist. Välja toodud takistavad tegurid leiavad kinnitust ka kirjanduses välja toodud teguritega (Adkins & Lock, 1994; Krell & Schmidt, 2022; Meyer *et al.*, 2016). Siiski soovivad kõik uuringus osalenud õpetajad võimaluse korral kasutada õppetöös elusorganisme kui sobivad tingimused on loodud ning ühtegi takistavat tegurit ei ole.

Uurimistöö tulemusena saadi järgmised vastused püstitatud uurimisküsimustele:

1. Suur osa osalenud õpilastest on huvitatud bioloogia õppimisest ning leiavad, et bioloogia õppimine on neile vajalik. Õpilaste huvitatust bioloogia õppimisest vastu kinnitavad ka õpetajad, sõltumata sellest, et bioloogia on nende arvates õpilastele õppeainena pigem raske.
2. Õpilased ja õpetajad leiavad, et kui kaasata bioloogiatundidesse elusorganismid, siis õpilaste huvi bioloogia õppimisest vastu suureneb ning õpilased, kes muidu ei ole huvitatud bioloogia õppimisest, huvituvad selle õppimisest rohkem.
3. Osalenud õpetajatest suurem osa kasutab oma bioloogiatundides elusorganisme õpetamiseks. Osalenud õpilastest enamiku tundides aga ei kasutata bioloogia õpetamiseks elusorganisme. Elusorganismide kasutamisega kaasnevate eelistena

toovad nii õpilased kui ka õpetajad välja otsese kontakti, seoste loomise ning huvi suurenemise bioloogia vastu. Takistusena aga tuuakse välja negatiivsete emotsioonide, näiteks hirm, ärevus, foobia, kogemine.

4. Eetika, majandus ja kättesaadavus, õppetöö struktuur ning sobilike tingimuste puudumine õppehoones on peamised tegurid, mida peetakse nii osalenud õpilaste kui ka õpetajate arvates raskendavateks asjaoludeks, mis piiravad elusorganismide kasutamist bioloogiatundides.

Uurimistöökäigus püstitatud eesmärgid said täidetud ning püstitatud uurimisküsimused said esmased vastused, kuna selle töö raames saadud tulemused kehtivad ainult selle valimi piires. Kindlasti tuleks seda teemat uurida süvendatumalt ning suurendada valimi ulatust (eelkõige õpetajate osas, aga ka kaasata rohkem õpilasi). Valimi ulatust tuleks suurendada, sest eelkõige on õpetajate vastuste hajuvus suur. Parema ülevaate saamiseks õpilaste huvitatuse parendamise kohta, tuleks läbi viia võrdlusuuringud, mille käigus viiakse läbi bioloogiatunnid, kus teatud hulk õpilasi kasutab õppimiseks elusorganisme ning teine hulk õpilasi ei kasuta õppimiseks elusorganisme. Selline uuringu ülesehitus annaks parema ülevaate sellest kas ja kuidas elusorganismid õppimisele kaasa aitavad. Siinse uurimistöökäigust tulemuste põhjal soovitaks õpetajatel võimaluse korral kasutada bioloogiatundides elusorganisme ning tuua õpilastele klassiruumi võimalikult palju otsest kontakti ja vahetut emotsiooni, mis seostub nende igapäevaelu ümbritseva keskkonnaga.



## Kokkuvõte

Siinse uurimistöö eesmärgiks seati uurida Eesti gümnaasiumiõpilaste huvi bioloogia kui õppeaine vastu ning nende huvi elusorganismide kasutamise vastu bioloogiainetes. Eesmärgi saavutamiseks uuriti õpilaste käest, milline on nende huvi bioloogia kui õppeaine vastu, milline oleks õpilaste huvi bioloogiainetes elusorganismide kasutamise vastu ning millised on õpilaste arvates peamised eelised/probleemid, mis kaasnevad elusorganismide kasutamisega bioloogiainetes. Lisaks õpilastele uuriti ka bioloogiaõpetajate käest õpilaste huvi kohta bioloogia kui õppeaine vastu, elusorganismide kasutamise kohta bioloogiainetes ning millised on peamised eelised/probleemid, mis kaasnevad elusorganismide kasutamisega bioloogiainetes. Lähtuvalt töö eesmärkidest, püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Milline on õpilaste huvi bioloogia kui õppeaine ning selle õppimise vastu õpilaste ja õpetajate hinnangul?
2. Kuidas mõjutaksid elusorganismid õpilaste õppimist bioloogiainetes õpilaste ja õpetajate hinnangul?
3. Mil määral kasutavad bioloogiaõpetajad oma tundides elusorganisme ning millised eelised kaasnevad elusorganismide kasutamisega õpilaste ja õpetajate hinnangul?
4. Millised tegurid raskendavad elusorganismide kasutamist koolis õpilaste ja õpetajate hinnangul?

Õpilastelt ja õpetajatelt vastuste kogumiseks kasutati töös elektroonilist Google vormi küsimustikku. Uuringu jaoks koostati kaks küsimustikku (õpilastele ja õpetajatele). Nii õpilaste kui ka õpetajate küsimustiku koostamisel kasutati eelnevalt kasutusel olnud küsimustikest sobivaid küsimusi, mis tõlgiti ja kohandati Eesti oludele sobivaks ning pandi kokku üheks küsimustikuks. Mõlemale küsimustikule lisati ka magistratöökirjaniku enda poolt koostatud küsimusi, et koguda taustaandmeid. Peale küsimustiku täitmist viidi läbi õpetajatega poolstruktureeritud intervjuud, et saada täiendavat informatsiooni nende vastuste kohta. Uuringus osales 90 õpilast ja kuus õpetajat. Uuringus osalemine oli vabatahtlik ning vastanutele tagati täielik anonüümsus.

Uuringu tulemustest selgub, et õpilased on huvitatud bioloogia õppimisest ning nende huvi bioloogia õppimise vastu suureneb kui tunnis oleks kasutusel elusorganismid. Suurem osa uuringus osalenud õpetajatest kasutab oma bioloogiainetes elusorganisme. Kõik uuringus osalenud õpetajad kui ka suurem osa õpilasi pooldavad elusorganismide kasutamist

bioloogiatundides. Õpilaste ja õpetajate hinnangud elusorganismide kasutamisega kaasneva positiivse mõju osas kattuvad ning põhjustena toodi välja otsene kontakt, seoste loomise parendamine ning huvi suurenemine bioloogia vastu. Enamus juhtudel kaasneb positiivsega ka midagi negatiivset ning seda tuleb arvestada ka elusorganismide kasutamisel bioloogiatundides. Nimelt uuringus osalenud õpilased toovad välja, et peamiseks takistuseks, mis kaasneb elusorganismide kasutamisega bioloogiatundides, on õpilastepoolne negatiivsete emotsioonide kogemine. Õpetajad seda aga takistava tegurina välja ei toonud. Elusorganismide kasutamist raskendavate teguritena tõid nii õpetajad kui ka õpilased välja eetika, majanduse ja kättesaadavuse, õppetöö struktuuri ning sobilike tingimuste puudumise õppehoones.

## Kasutatud kirjandus

- Adkins, J., & Lock, R. (1994). Using animals in secondary education— a pilot survey. *Journal of Biological Education*, 28(1), 48–52. <https://doi.org/10.1080/00219266.1994.9655364>
- Ahmad, S., Sultana, N., & Jamil, S. (2021). The reliability and validity study of the scale measuring high school students' attitude towards biology: Using factor analysis. *Journal of Reliability and Statistical Studies*, 14(1), 285–310. <https://doi.org/10.13052/jrss0974-8024.14114>
- Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 545–561. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.3.545>
- Aivelo, T. (2022). School students' attitudes towards unloved biodiversity: insights from a citizen science project about urban rats. *Environmental Education Research*, 29(1), 81–98. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2140125>
- Aivelo, T., & Huovelin, S. (2020). Combining formal education and citizen science: a case study on students' perceptions of learning and interest in an urban rat project. *Environmental Education Research*, 26(3), 324–340. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1727860>
- Anderson, C. W., Sheldon, T. H., & Dubay, J. (1990). The effects of instruction on college nonmajors' conceptions of respiration and photosynthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(8), 761–776. <https://doi.org/10.1002/tea.3660270806>
- Ayiauwung, M. M., Ncube, D., & Nkengbeza, D. (2023). An assessment of the challenges faced by grade 11 and 12 teachers in the teaching of biology in selected schools in the Katima Mulilo education circuit. *ScienceRise. Pedagogical Education*, 4(55), 35–46. <https://doi.org/10.15587/2519-4984.2023.285502>
- Bett, B. K. (2020). *Influence of selected factors on effective coverage of Kenya certificate of secondary education biology syllabus in Rongai sub-county, Kenya*. Doctoral dissertation, Kabarak University.
- Chiappetta, E. L., & Fittman, D. A. (1998). Clarifying the place of essential topics and unifying principles in high school biology. *School Science and Mathematics*, 98(1), 12–18. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1998.tb17287.x>

- Cimer, A. (2007). Effective teaching in science: A review of literature. *Journal of Turkish science education*, 4(1), 20–44.
- Cimer, A. (2012). What makes biology learning difficult and effective: Students' views. *Educational research and reviews*, 7(3), 61–71. DOI: 10.5897/ERR11.205
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed). Routledge.
- Crista, N. G., & Savescu, I. C. (2014). About biology lesson management in terms of ensuring the quality of learning. *Research Journal of Agricultural Science*, 46(2), 57–60. [https://www.rjas.ro/download/paper\\_version.paper\\_file.a76b4402b08ab7c7.637269737461206e617263697361322e706466.pdf](https://www.rjas.ro/download/paper_version.paper_file.a76b4402b08ab7c7.637269737461206e617263697361322e706466.pdf)
- De Villiers, R. (2011). Ethical care and use of animals for educational purposes: A challenge for science teachers. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 15(1), 92–104. <https://doi.org/10.1080/10288457.2011.10740704>
- Dieser, O., & Bogner, F. X. (2015). Young people's cognitive achievement as fostered by hands-on-centred environmental education. *Environmental Education Research*, 22(7), 943–957. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1054265>
- Durik, A. M., & Harackiewicz, J. M. (2007). Different strokes for different folks: How individual interest moderates the effects of situational factors on task interest. *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 597–610. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.597>
- Eckes, A., Großmann, N., & Wilde, M. (2018). The effects of collaborative care of living animals in Biology lessons on students' relatedness toward their teacher across gender. *Research in Science Education*, 50(1), 279–301. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9689-0>
- Etobro, A. B., & Fabinu, O. E. (2017). Students' perceptions of difficult concepts in biology in senior secondary schools in Lagos state. *Global Journal of Educational Research*, 16(2), 139. <https://doi.org/10.4314/gjedr.v16i2.8>
- Finley, F. N., Stewart, J., & Yarroch, W. L. (1982). Teachers' perceptions of important and difficult science content. *Science Education*, 66(4), 531–538. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660404>
- Gayford, C. (2000). Biodiversity education: A teacher's perspective. *Environmental education research*, 6(4), 347–361.

- Gläser-Zikuda, M., Fuß, S., Laukenmann, M., Metz, K., & Randler, C. (2005). Promoting students' emotions and achievement – Instructional design and evaluation of the ECOLE-approach. *Learning and Instruction*, *15*(5), 481–495. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.013>
- Gondwe, E. (2020). *Teachers' views and practices of Learner-centred teaching in biology teaching in secondary schools In Kabwe District*. Doctoral dissertation, University of Zambia.
- Gümnaasiumi riiklik õppekava (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011, 2. <https://www.riigiteataja.ee/akt/123042021011>
- Harackiewicz, J. M., Durik, A. M., Barron, K. E., Linnenbrink-Garcia, L., & Tauer, J. M. (2008). The role of achievement goals in the development of interest: Reciprocal relations between achievement goals, interest, and performance. *Journal of Educational Psychology*, *100*(1), 105–122. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.1.105>
- Harackiewicz, J. M., Smith, J. L., & Priniski, S. J. (2016). Interest matters: The importance of promoting interest in education. *Policy insights from the behavioral and brain sciences*, *3*(2), 220–227.
- Herbert, S., & Lynch, J. (2017). Classroom animals provide more than just science education. *Science & Education*, *26*(1–2), 107–123. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9874-6>
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: a critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, *70*(2), 151–179. <https://doi.org/10.3102/00346543070002151>
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase model of interest development. *Educational Psychologist :/Educational Psychologist*, *41*(2), 111–127. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102\\_4](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4)
- Hummel, E., & Randler, C. (2010). Experiments with living animals - effects on learning success, experimental competency and emotions. *Procedia: Social & Behavioral Sciences*, *2*(2), 3823–3830. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.597>
- Hummel, E., & Randler, C. (2011). Living animals in the classroom: A meta-analysis on learning outcome and a treatment–control study focusing on knowledge and motivation. *Journal of Science Education and Technology*, *21*(1), 95–105. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9285-4>

- Jennison, B. M., & Reiss, M. J. (1991). Does anyone know what energy is? *Journal of Biological Education*, 25(3), 173–176. <https://doi.org/10.1080/00219266.1991.9655202>
- Jeronen, E., Palmberg, I., & Yli-Panula, E. (2016). Teaching methods in biology education and sustainability education including outdoor education for promoting sustainability—A literature review. *Education Sciences*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.3390/educsci7010001>
- Johnstone, A. H., & Mahmoud, N. A. (1980). Isolating topics of high perceived difficulty school biology. *Journal of Biological Education*, 14(2), 163–166. <https://doi.org/10.1080/00219266.1980.10668983>
- Kaiser, L., Polte, S., Kirchhoff, T., Großmann, N., & Wilde, M. (2023). Dissection in biology education compared to alternative methods in terms of their influence on students' emotional experience. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1138273>
- Karakaya, F., Arik, S., & Yılmaz, M. (2022). Context-based biology motivations of secondary school students. *Science Education International*, 33(4), 376–382. <https://doi.org/10.33828/sei.v33.i4.4>
- Kişoğlu, M. (2018). An examination of science high school students' motivation towards learning biology and their attitude towards biology lesson. *International Journal of Higher Education*, 7(1), 151. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v7n1p151>
- Klingenberg, K. (2014). 'Primärerfahrung' with living animals in contrast to educational videos: A comparative intervention study. *Journal of Biological Education*, 48(2), 105–112.
- Krapp, A. (2007). An educational–psychological conceptualisation of interest. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 7(1), 5–21. <https://doi.org/10.1007/s10775-007-9113-9>
- Krell, M., & Schmidt, J. (2020). Biology teachers' views towards using living organisms in biology education. *Journal of Biological Education*, 56(3), 353–364. <https://doi.org/10.1080/00219266.2020.1812694>
- Lazarowitz, R., & Penso, S. (1992). High school students' difficulties in learning biology concepts. *Journal of Biological Education*, 26(3), 215–223. <https://doi.org/10.1080/00219266.1992.9655276>

- Lebata, M. C., & Mudau, A. V. (2014). Exploring factors affecting performance in biology 5090 at selected high schools in Lesotho. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n8p271>
- Lepik, K., Harro-Loit, H., Kello, K., Linno, M., Selg, M., ja Strömpl, J. (2014). Intervjuu. K. Rootalu, V. Kalmus, A. Masso, ja T. Vihalemm (toim), *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas*. <http://samm.ut.ee/intervjuu>
- Mavrikaki, E., Koumparou, H., Kyriakoudi, M., Papacharalampous, I., & Trimandili, M. (2012). Greek secondary school students' views about biology. *International Journal of environmental and science education*, 7(2), 217–232.
- McGiffin, H., & Brownley, N. (1980). Animals in education: Use of animals in high school biology classes and science fairs. The Institute for the Study of Animal Problems.
- Meyer, A., Klingenberg, K., & Wilde, M. (2015). The Benefits of Mouse Keeping—An empirical study on students' flow and intrinsic motivation in biology lessons. *Research in Science Education*, 46(1), 79–90. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9455-5>
- Morgan, J. M., & Gramann, J. H. (1989). Predicting effectiveness of wildlife education programs: A study of students' attitudes and knowledge toward snakes. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*, 17(4), 501–509.
- Myers Jr, O. E., & Saunders, C. D. (2002). Animals as links toward developing caring relationships with the natural world. *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*, 153–178.
- Olev, A., & Alumäe, T. (2022). Estonian speech recognition and transcription editing service. *Baltic Journal of Modern Computing*, 10(3), 409–421. <https://doi.org/10.22364/bjmc.2022.10.3.14>
- Palmberg, I., Kärkkäinen, S., Jeronen, E., Yli-Panula, E., & Persson, C. (2019). Nordic student teachers' views on the most efficient teaching and learning methods for species and species identification. *Sustainability*, 11(19), 5231. <https://doi.org/10.3390/su11195231>
- Patall, E. A., Vasquez, A. C., Steingut, R. R., Trimble, S. S., & Pituch, K. A. (2016). Daily interest, engagement, and autonomy support in the high school science classroom. *Contemporary Educational Psychology*, 46, 180–194. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.06.002>
- Pekrun, R. (2014). *Emotions and Learning*. Belley: International Academy of Education.

- Polák, J., Rádlová, S., Janovcová, M., Flegr, J., Landová, E., & Frynta, D. (2019). Scary and nasty beasts: Self-reported fear and disgust of common phobic animals. *British Journal of Psychology*, *111*(2), 297–321. <https://doi.org/10.1111/bjop.12409>
- Porozovs, J., Liepniece, L., & Voita, D. (2015). Evaluation of the teaching methods used in secondary school biology lessons. *Signum Temporis/Signum Temporis*, *7*(1), 60–66. <https://doi.org/10.1515/sigtem-2016-0009>
- Prokop, P., & Fančovičová, J. (2016). The effect of hands-on activities on children's knowledge and disgust for animals. *Journal of Biological Education*, *51*(3), 305–314. <https://doi.org/10.1080/00219266.2016.1217910>
- Prokop, P., Prokop, M., & Tunnicliffe, S. D. (2007). Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*, *42*(1), 36–39. <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656105>
- Prokop, P., Tuncer, G., & Chudá, J. (2007). Slovakian students' attitudes toward biology. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, *3*(4). <https://doi.org/10.12973/ejmste/75409>
- Randler, C. (2008). Teaching species identification – a prerequisite for learning biodiversity and understanding ecology. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, *4*(3). <https://doi.org/10.12973/ejmste/75344>
- Randler, C., Hummel, E., & Wüst-Ackermann, P. (2013). The influence of perceived disgust on students' motivation and achievement. *International Journal of Science Education*, *35*(17), 2839–2856. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.654518>
- Regmi, R., & Devkota, B. (2022). Factors affecting biology lesson motivation in secondary school students. *The Educator Journal*, *10*(1), 135–146. <https://doi.org/10.3126/tej.v10i1.46736>
- Reiss, M. J. (1993). Organisms for teaching. *Journal of Biological Education*, *27*(3), 155–156. <https://doi.org/10.1080/00219266.1993.9655323>
- Reiss, M. J., & Beaney, N. J. (1992). The use of living organisms in secondary school science. *Journal of Biological Education*, *26*(1), 63–66. <https://doi.org/10.1080/00219266.1992.9655245>



- Rootalu, K. (2014). Kirjeldav statistika. K. Rootalu, V. Kalmus, A. Masso, ja T. Vihalemm (toim), Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas. <https://samm.ut.ee/kirjeldav-statistika/>
- Salsa, F. J., Sari, R. T., Muhar, N., & Gusmaweti, G. (2022). The relationship between motivation and learning outcomes of biology subject through distance learning. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 2(2), 140–147. <https://doi.org/10.53889/ijses.v2i2.54>
- Sansone, C., Smith, J. L., Thoman, D. B., & MacNamara, A. (2012). Regulating interest when learning online: Potential motivation and performance trade-offs. *The Internet and Higher Education/The Internet and Higher Education*, 15(3), 141–149. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.10.004>
- Schönborn, K. J., & Bögeholz, S. (2009). Knowledge transfer in biology and translation across external representations: Experts' views and challenges for learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(5), 931–955. <https://doi.org/10.1007/s10763-009-9153-3>
- Semilarski, H., & Laius, A. (2019). Latent profile analysis as a tool to describe students' achievement in entering medicine faculty. *International Journal of Environmental and Science Education*, 14(6), 345–360.
- Seymour, J., & Longden, B. (1991). Respiration—that's breathing isn't it? *Journal of Biological Education*, 25(3), 177–183.
- Sorge, C. (2008). The relationship between bonding with nonhuman animals and students' attitudes toward science. *Society & Animals*, 16(2), 171–184. <https://doi.org/10.1163/156853008x291444>
- Spannring, R. (2016). Animals in environmental education research. *Environmental Education Research*, 23(1), 63–74. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1188058>
- Syafii, W., & Yasin, R. M. (2013). Problem solving skills and learning achievements through problem-based module in teaching and learning biology in high school. *Asian Social Science*, 9(12). <https://doi.org/10.5539/ass.v9n12p220>
- Zeidan, A. (2010). The relationship between grade 11 Palestinian attitudes toward biology and their perceptions of the biology learning environment. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(5), 783–800. <https://doi.org/10.1007/s10763-009-9185-8>

- Zion, M., & Sadeh, I. (2007). Curiosity and open inquiry learning. *Journal of Biological Education*, 41(4), 162–169. <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656092>
- Tamir, P., & Sever, E. (1980). Students' attitudes toward the use of animals in biology teaching. *The American Biology Teacher*, 42(2), 100–109. <https://doi.org/10.2307/4446832>
- Tekkaya, C., Özkan, Ö., & Sungur, S. (2001). Biology concepts perceived as difficult by turkish high school students. *DergiPark (Istanbul University)*. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7817/102689>
- Teppo, M., Semilarski, H., Soobard, R., & Rannikmäe, M. (2017). 9. klassi õpilaste huvi eri kontekstis esitatud loodusteaduslike teemade õppimise vastu ja motivatsioon õppida loodusteadusi. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri.*, 5(1), 130–170. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.05>
- Tomažič, I. (2011). Pre-service biology teachers' attitude, fear and disgust toward animals and direct experience of live animals. *The Online Journal of New Horizons In Education*, 1(1), 32–39.
- Uitto, A. (2014). Interest, attitudes and self-efficacy beliefs explaining upper-secondary school students' orientation towards biology-related careers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 1425–1444.
- Vermunt, J. D., & Donche, V. (2017). A learning patterns perspective on student learning in higher education: state of the art and moving forward. *Educational Psychology Review*, 29(2), 269–299. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9414-6>
- Wilde, M., Hußmann, J. S., Lorenzen, S., Meyer, A., & Randler, C. (2012). Lessons with living harvest mice: An empirical study of their effects on intrinsic motivation and knowledge acquisition. *International Journal of Science Education*, 34(18), 2797–2810. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.654829>
- Özcan, N. (2003). A group of students' and teachers' perceptions with respect to biology education at high school level. *Unpublished Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.*

## Summary

### **Students' Interest in Biology and the Use of Living Organisms in Biology Lessons: A Case Study of Upper Secondary School Students and Teachers.**

**Joanna Liisa Orav**

Biology is known as the branch of natural science that focuses on the study of life through living organisms. Biology studies, for example, the structure, function, growth, reproduction, origin, evolution and distribution of living organisms. The study of living organisms is carried out at different organisational levels, from the molecular level to the ecosystem level. To understand biology, students need to acquire knowledge at all organisational levels (Schönborn & Bögeholz, 2009). The aim of biology education is to foster people's understanding of biological phenomena and their knowledge of the scientific discipline and its methods, possibilities, and limitations, in order to empower people to act as responsible citizens in a modern science- and technology-based society (KMK [Sekretariat der...] 2005, viidanud Krell & Schmidt, 2022). Students, as young citizens, are our future, and therefore need to be helped to develop their biological knowledge and skills, which will enable them to better understand and explain the processes that occur within and around them.

Students understand the importance of the knowledge and skills acquired in science subjects when the learning process is meaningful to them (Teppo *et al.*, 2017). Biology, as a science subject, is a relatively process-intensive and abstract area that is difficult for students to imagine just by reading the textbook (Cimer, 2012). Over the years, there has been much debate about the use of organisms, especially animals, in education (Kaiser *et al.*, 2023; Krell & Schmidt, 2022; Meyer *et al.*, 2016; Reiss & Beaney, 1992).

According to the author, the interest of Estonian students in biology has been studied before (Teppo *et al.*, 2017), but the interest in using living organisms in biology lessons has not been studied before. On the other hand, the interest of students in biology as a subject has been studied abroad to a significantly greater extent (Ahmad *et al.*, 2021; Karakaya *et al.*, 2022; Kışoğlu, 2018; Mavrikaki *et al.*, 2012; Regmi & Devkota, 2022; Salsa *et al.*, 2022), as well as the advantages/disadvantages of using living organisms (Cimer, 2012; Krell & Schmidt, 2022; Palmberg *et al.*, 2019; Prokop *et al.*, 2007; Tamir & Sever, 1980). The aim of this study was to investigate the interest of Estonian upper secondary school students in biology as a subject and the use of living organisms in biology lessons. In addition to students, biology teachers were

also surveyed about students' interest in biology as a subject, the use of living organisms, and the benefits/problems associated with it in biology lessons.

Based on the aims of the survey, research questions were established as follows:

1. How interested are students in biology as a subject and in learning it according to students and teachers?
2. How would living organisms influence students' learning in biology lessons according to students and teachers?
3. To what extent do biology teachers use living organisms in their lessons, and what do students and teachers perceive to be the benefits of using living organisms?
4. What factors make it difficult to use living organisms in class according to students and teachers?

The data has been collected via the web environment of Google format. Two questionnaires (students and teachers) have been compiled. Interviews with teachers were also carried out. The questionnaire for students and teachers is based on questionnaires used earlier translated and adapted for Estonia and comprised in one questionnaire. The author has added some of her own questions in both questionnaires to collect background information. The sample includes 90 students and 6 teachers. The participation in the survey was voluntary and anonymity was guaranteed.

The results of the study showed that students are interested in learning biology and that their interest in learning biology would be increased by using living organisms in biology lessons. The majority of the teachers surveyed use living organisms in their biology lessons. All the teachers surveyed, as well as the majority of students, are in favour of using living organisms in biology lessons. Students' and teachers' perceptions of the positive effects of using living organisms in lessons overlap, with direct contact, improvement in making connections, and increased interest in biology cited as reasons.

In most cases, there is a negative side to the positive, so this should be considered when using living organisms in biology lessons. In fact, students in the study point out that the main obstacle to using living organisms in biology lessons is the negative emotions experienced by the students. However, teachers did not identify this as an obstacle. Both teachers and students identified ethics, economics and accessibility, the structure of the lesson and the lack of suitable conditions in the classroom as barriers to the use of living organisms.

In conclusion it may be stated that the aims established in the survey are completed and research questions have been answered, as the results obtained in this study are only valid within the given sample. There is certainly a need to explore this topic in more depth and to increase the sample size (of teachers, but also to involve more students). To gain a better insight into the improvement of students' interest, a replicate study should be carried out with biology lessons where a certain number of students use living organisms for learning and another number of students do not use living organisms for learning. Such a study design would provide a better insight into whether and how living organisms contribute to learning. Based on the results of this research, I would recommend that teachers use living organisms in biology lessons where possible and bring as much direct contact/immediate emotion as possible into the classroom for students to relate to their everyday lives.

# Lisad

## Lisa 1. Õpilaste küsimustik

Tere!

Olen Tartu Ülikooli gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja eriala tudeng. Uurin oma magistritöös õpilaste huvi elusorganismide kasutamise vastu gümnaasiumiastme bioloogiatundides, õpilaste huvi bioloogia õppimise vastu ning millised on peamised eelised/puudused, mis kaasnevad elusorganismide rakendamise ja bioloogiatundides. Olen väga tänulik, kui annad oma panuse minu magistritöö valmimisele.

Küsimustik koosneb 29 küsimusest, mille hulgas on valikvastustega küsimusi kui ka avatud vastustega küsimusi. Küsimustele vastamine võtab aega maksimaalselt 20–25 minutit. Vastajale on tagatud anonüümsus ning konfidentsiaalsus.

Olen Teie vastuste eest väga tänulik!

Joanna Liisa Orav

**\* Viitab kohustuslikule küsimusele**

### 1) Sugu \*

- Naine
- Mees
- Ei määratle sugu

### 2) Mitmendas klassis Te õpite? \*

- 10. klassis
- 11. klassis
- 12. klassis

**3) Kas Teile meeldib bioloogiat õppida? (1 – Ei meeldi; 2 – Pigem ei meeldi; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem meeldib; 5 – Väga meeldib) \***

	1	2	3	4	5	
Ei meeldi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Väga meeldib

### 4) Kas Te arvate, et bioloogia õppimine on vajalik? \*

- Jah
- Ei

5) Kui vastasite eelmisele küsimusele „Jah“, siis palun põhjendage, miks on Teie arust bioloogia õppimine vajalik.

.....

6) Kui vastasite eelmisele küsimusele „Ei“, siis palun põhjendage, miks ei ole Teie arust bioloogia õppimine vajalik.

.....

7) Hinnake kui huvitatud Te olete bioloogia õppimisest. (1 – Ei ole huvitatud; 2 – Pigem ei ole huvitatud; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem huvitatud; 5 – Väga huvitatud) \*

1      2      3      4      5

Ei ole huvitatud                        Väga huvitatud

8) Põhjendage oma vastust (näiteks mis võiks aidata Teil huvi parandada/mis on aidanud Teil huvi parandada). \*

.....

9) Hinnake oma praeguseid omandatud teadmisi bioloogia osas. (1 – Ei oska; 2 – Pigem ei oska; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem oskan; 5 – Väga hästi oskan) \*

1      2      3      4      5

Ei oska                                        Väga hästi oskan

10) Põhjendage oma vastust (näiteks mis muudab bioloogiaalaste teadmiste omandamise lihtsaks/raskeks). \*

.....

11) Hinnake bioloogia kui õppeaine raskusastet. (1 – Väga raske; 2 – Pigem raske; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem lihtne; 5 – Väga lihtne) \*

1      2      3      4      5

Väga raske                        Väga lihtne

12) Mis on aidanud Teil bioloogiat õppida? \*

.....

13) Mis on muutnud bioloogia õppimise raskeks? \*

.....

14) Hinnake, kas Teil võiks tulevikus bioloogiakursus omandatud teadmisi vaja minna. (1 – Ei lähe vaja; 2 – Pigem ei lähe vaja; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem läheb vaja; 5 – Läheb vaja) \*

1      2      3      4      5

Ei lähe vaja                                Läheb vaja

15) Põhjendage oma valikut. \*

.....

**16) Kas pooldaksite elusorganismide (näiteks taimed, seened, bakterid, kalad, putukad) kasutamist gümnaasiumi bioloogiatunnis? (1 – Ei poolda; 2 – Pigem ei poolda; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem pooldan; 5 – Pooldan täielikult) \***

	1	2	3	4	5	
Ei poolda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pooldan täielikult

**17) Põhjendage oma vastust. \***

.....

**18) Hinnake kui huvitatud Te oleksite bioloogia õppimisest kui tunnis oleksid kasutusel elusorganismid. (1 – Ei ole huvitatud; 2 – Pigem ei ole huvitatud; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem huvitatud; 5 – Väga huvitatud) \***

	1	2	3	4	5	
Ei ole huvitatud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Väga huvitatud

**19) Põhjendage oma vastust. \***

.....

**20) Kas Teie bioloogiatunnis kasutatakse bioloogia õpetamiseks elusorganisme? \***

Jah

Ei

**21) Kui vastasite eelmisele küsimusele „Jah“, siis milliseid elusorganisme Teie bioloogiatunnis on õpetamiseks kasutatud?**

.....

**22) Kui vastasite eelmisele küsimusele „Ei“, siis milliseid elusorganisme Teile meeldiks bioloogiatunnis õppimiseks kasutada?**

.....

**23) Milliseid elusorganisme Te bioloogiatunnis õppimiseks kasutada ei tahaks? \***

.....

**24) Kas Teil esineb mõne elusorganismi vastu hirmu/ärevust/foobiat? \***

Jah

Ei

**25) Kui vastasite eelmisele küsimusele „Jah“, siis milliseid elusorganismid tekitavad Teis hirmu/ärevust/foobiat?**

.....

**26) Millised on Teie arvates peamised eelised elusorganismide kasutamisel õppetöös (näiteks milline positiivne mõju nende kasutamisega kaasneb)? \***

.....



**27) Millised on Teie arvates peamised probleemid/takistused, mis raskendavad elusorganismide kasutamist bioloogiatundides? \***

.....

**28) Kui tihti peaks elusorganisme õpetamiseks kasutama? \***

Igas tunnis

Korra nädalas

Korra kuus

Korra õppeaasta jooksul

Muu: .....

**29) Milliste teemade õpetamisel võiks kasutada bioloogiatunnis elusorganisme? \***

.....

## Lisa 2. Õpetajate küsimustik

Tere!

Olen Tartu Ülikooli gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja eriala tudeng. Uurin oma magistritöös õpilaste huvi elusorganismide kasutamise vastu gümnaasiumiastme bioloogiatundides, õpilaste huvi bioloogia õppimise vastu ning millised on peamised eelised/puudused, mis kaasnevad elusorganismide rakendamise ja bioloogiatundides. Kuna õpilaste bioloogiaalaste teadmiste ja oskuste kujunemisel on oluline roll ka õpetajal, siis palun Teil vastata järgmistele küsimustele.

Küsimustik koosneb 20 küsimusest, mille hulgas on valikvastustega küsimusi kui ka avatud vastustega küsimusi. Küsimustele vastamine võtab aega maksimaalselt 10–15 minutit. Vastajale on tagatud anonüümsus ning konfidentsiaalsus.

Olen Teie vastuste eest väga tänulik!

Joanna Liisa Orav

**\* Viitab kohustuslikule küsimusele**

### 1) Sugu \*

- Naine  
 Mees  
 Ei määratle sugu

### 2) Mitu aastat olete bioloogiaõpetajana töötanud? \*

.....

### 3) Hinnake kui huvitatud on õpilased bioloogia õppimisest. (1 – Ei ole huvitatud; 2 – Pigem ei ole huvitatud; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem huvitatud; 5 – Väga huvitatud) \*

	1	2	3	4	5	
Ei ole huvitatud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Väga huvitatud

### 4) Hinnake bioloogia kui õppeaine raskusastet. (1 – Väga raske; 2 – Pigem raske; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem lihtne; 5 – Väga lihtne) \*

	1	2	3	4	5	
Väga raske	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Väga lihtne

### 5) Hinnake kui hästi õpilased omandavad teadmisi bioloogia osas. (1 – Ei omanda üldse; 2 – Pigem ei omanda; 3 – Omandavad rahuldavalt; 4 – Pigem omandavad; 5 – Väga hästi omandavad) \*

	1	2	3	4	5	
Ei omanda üldse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Väga hästi omandavad

**6) Kas Teile meeldib bioloogiat õpetada? \***

- Jah  
 Ei  
 Ma ei tea

**7) Mis muudab bioloogia õpetamise keeruliseks? \***

.....

**8) Mis on bioloogiahariduse eesmärk?\***

.....

**9) Kas bioloogia õppimine on õpilastele vajalik? \***

- Jah  
 Ei  
 Ma ei tea

**10) Kuidas suhtute elusorganismide kasutamisse hariduslikul eesmärgil? \***

.....

**11) Kas elusorganismide kasutamine muudaks bioloogia õpetamise lihtsamaks? \***

- Jah  
 Ei  
 Ma ei tea

**12) Hinnake kui huvitatud oleksid õpilased bioloogia õppimisest, kui tunnis oleksid kasutusel elusorganismid. (1 – Ei ole huvitatud; 2 – Pigem ei ole huvitatud; 3 – Ei oska vastata; 4 – Pigem huvitatud; 5 – Väga huvitatud) \***

1      2      3      4      5  
Ei ole huvitatud                        Väga huvitatud

**13) Kas Teie kasutate oma bioloogiatusis õpetamiseks elusorganisme (näiteks taimed, seemned, bakterid, kalad, putukad)? \***

- Jah  
 Ei

**14) Millised on Teie arvates peamised eelised elusorganismide kasutamisel õppetöös (näiteks milline positiivne mõju nende kasutamisega kaasneb)? \***

.....

**15) Millised on Teie arvates peamised probleemid/takistused, mis raskendavad elusorganismide kasutamist bioloogiatusis? \***

.....

**16) Kas Teie koolis on loodud mikroorganismide, taimede või loomade pikaajaliseks kasvatamiseks/hoiustamiseks sobivad tingimused? \***

Jah

Ei

**17) Kui tihti peaks elusorganisme õpetamiseks kasutama? \***

.....

**18) Milliste teemade õpetamisel võiks kasutada bioloogia tunnis elusorganisme? \***

.....

**19) Kas Teil esineb mõne elusorganismi vastu hirmu/ärevust/foobiat? \***

Jah

Ei

**20) Kas Teil on esinenud olukorda, kus õpilane on keeldunud elusorganismidega töötamisest? \***

Jah

Ei

### Lisa 3. Intervjuukava

- 1) Tere! Mina olen Joanna Liisa Orav ja uurin oma magistritöö raames õpilaste hoiakut ja huvi elusorganismide kasutamise kohta bioloogia hariduses, õpilaste huvi bioloogia õppimise vastu ning millised on peamised eelised/probleemid, mis kaasnevad elusorganismide kasutamisega bioloogiainetes ja seda nii õpilaste kui ka õpetajate silme läbi. Alustuseks palusin ma Teil täita 20-st küsimusest koosnevad küsimustiku ning nüüd sooviksin osade küsimuste kohta esitada täpsustavaid küsimusi. Kas see on vastuvõetav?
- 2) Lisaks on mul selline küsimus Teile, et kas Teile sobib, kui ma lindistan/salvestan meie vestlust? Meie vestlus on konfidentsiaalne ja kui hiljem on vaja kasutada mõningaid tsitaate oma lõputöös, siis võetakse kasutusele pseudonüümid.
- 3) Kas Teil on alustuseks veel mõni täpsustav küsimus või võime alustada intervjuuga?
- 4) Esimese täpsustava küsimuse sooviksin küsida Teilt, küsimustikus olnud kolmanda küsimuse kohta, milleks oli hinnake kui huvitatud on õpilased bioloogia õppimisest. Mida huvi Teie jaoks tähendab? Kuidas Te seda defineeriksite? **Edasine jätkuküsimus:** Kuidas seda märgata? Mõni iseloomulik tunnus selle kohta.
- 5) Veel sooviksin saada täpsustavat informatsiooni selle kohta, et mis võiks aidata õpilaste huvi bioloogia vastu parandada (**kui skaalal väärtus 1-3**) VÕI mis on aidanud õpilaste huvi bioloogia vastu parandada/mida olete teinud sellist, et huvi on paranenud (**kui skaalal väärtus 4-5**).
- 6) Analüüsige palun (või põhjendage oma valikut), mis muudab õpilastele bioloogia kui õppeaine lihtsaks (**kui skaalal väärtus 4-5**) VÕI mis muudab õpilastele bioloogia kui õppeaine raskeks (**kui skaalal väärtus 1-3**).
- 7) Analüüsige palun (või põhjendage oma valikut), mis muudab õpilastel bioloogia teadmiste omandamise lihtsaks (**kui skaalal väärtus 4-5**) VÕI mis muudab õpilastel bioloogia teadmiste omandamise raskeks (**kui skaalal väärtus 1-3**).
- 8) Alustuseks „Mida meeldivus/meeldib Teie jaoks tähendab? Kuidas Te seda defineeriksite?“
- 9) Kui märkinud „**Jah**“, siis küsimus on „Miks Teile meeldib bioloogiat õpetada? Mis muudab selle õppeaine eriliseks?“ Kui märkinud „**Ei**“, siis küsimus on „Miks Teile ei meeldi bioloogiat õpetada? Kas Te õpetate seda õppeainet sunniviisiliselt/vastu

tahtmist? Või on Teie arvamus aja jooksul muutunud bioloogia õpetamise meeldivuse kohta?

- 10) Teie olete oma vastuses öelnud, et bioloogia hariduse eesmärk võiks olla (**loe vastus ette**), minu küsimus oleks, et „Mis aitaks Teie arvates seda eesmärki saavutada? Kuidas Teie saaksite panustada selle eesmärgi saavutamisse/realiseerumisse?“
- 11) Teie olete kastikesse märkinud **JAH**, palun analüüsige oma vastust - miks on vaja õpilastel bioloogiat õppida? Kuidas nad seda saavad oma igapäevaelus rakendada?
- 12) Teie olete kastikesse märkinud **EI**, palun analüüsige oma vastust - miks ei ole vaja õpilastel bioloogiat õppida? Kas neil puuduvad võimalused omandatud bioloogia teadmiste rakendamiseks tulevikus?
- 13) Teie olete kastikesse märkinud **JAH**, palun analüüsige oma vastust- miks/kuidas muudab elusorganismide kasutamine bioloogia õpetamise huvitavamaks?
- 14) Teie olete kastikesse märkinud **EI**, palun analüüsige oma vastust – selgitage miks ei muuda elusorganismide kasutamine bioloogia õpetamist huvitavamaks?
- 15) Nimelt tuli Teil anda hinnang kui huvitatud oleksid õpilased bioloogia õppimisest, kui tunnis oleksid kasutusel elusorganismid. Teie olete hinnanud selle väite (**1/2/3/4/5**) palli vääriliselt. Palun põhjendage, miks Te sellise valiku tegite. Kui on **1-3 skaalal**, siis küsi „Miks ei paranda elusorganismid õpilaste huvi bioloogia õppimise vastu? Mis jääb puudu? Kui on **4-5 skaalal**, siis küsi „Miks/kuidas aitavad elusorganismid õpilaste huvi bioloogia õppimise vastu parandada? Mis on elusorganismides huvipakkuvat? Millise eelise nende kasutamine annab?“
- 16) Nimelt Te vastasite küsimusele „Kas Teie kasutate oma bioloogiainnis õpetamiseks elusorganisme?“ **JAH**, palun analüüsige oma vastust - milliseid elusorganisme Te olete kasutanud oma tunnis bioloogia õpetamiseks? Millest selline elusorganismide valik?
- 17) Kuna Te vastasite „EI“, siis milliseid elusorganisme Teile meeldiks kasutada bioloogia õpetamiseks? Millest selline elusorganismide valik?
- 18) **Mõlema vastusevariandi** puhul küsi „Milliste elusorganismide kasutamist Te oma bioloogiainnis tahaks vältida?“ Millest selline valik?“
- 19) Nimelt Te vastasite küsimusele „Kas Teie koolis on loodud mikroorganismide, taimed või loomade pikaajaliseks kasvatamiseks/hoiustamiseks sobivad tingimused?“ **JAH**, palun analüüsige oma vastust - millised tingimused on Teie koolis selleks loodud? Kas

Teil on eraldi ruumid selleks ette nähtud, on klassiruumi loodud sobivad kohad/tingimused?

- 20) Kuna Te vastasite „EI“, siis millised tingimused/võimalused Teie koolis puuduvad selle jaoks? Mille taha on jäänud selliste tingimuste/võimaluste loomine? Kuidas Teie saaksite olukorda muuta? Kas Teil on selleks üldse võimalus?
- 21) **Lõpetuseks on veel jäänud ühe/kahe (vaata kas esineb hirmu/ärevust/viha/foobiat ja kas on esinenud olukorda keeldumise kohta) küsimuse kohta küsida täiendavat informatsiooni.** Esimene küsimus, millele sooviksin esitada täiendavaid küsimusi on seotud Teie hirmu/ärevuse/foobiaga elusorganismide vastu. Nimelt Te vastasite küsimusele „Kas Teil esineb mõne elusorganismi vastu hirmu/ärevust/foobiat?“ JAH palun analüüsige oma vastust. Milliste elusorganismide vastu Teil esineb hirmu/ärevust/viha/foobiat? Mis seda põhjustab? Millest on see tingitud? Mõni iseloomulik tunnus, milles see avaldub.
- 22) Minupoolne viimane küsimus, millele ma sooviksin esitada täiendavaid küsimusi on seotud Teie tunnis elusorganismide kasutamisega seotud olukordadega. Nimelt Te vastasite küsimusele „Kas Teie tunnis on esinenud olukorda, kus õpilane on keeldunud elusorganismidega töötamisest?“ JAH, palun analüüsige oma vastust. Miks tekkis selline olukord? Milline oli õpilase reaktsioon/põhjendus/käitumisviis selles olukorras? Kuidas Te lahendasite selle olukorra?
- 23) Minul pole rohkem täiendavaid küsimusi Teil, kui kas Teie soovite veel midagi seoses eluorganismide kasutamisega bioloogiahariduses lisada?
- 24) Selge, siis mul on küsimused otsas. Suur tänu, et leidiste aega minu magistritöös osalemiseks ning vastasite mu küsimustele. Ilusat päeva jätku Teile!

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Joanna Liisa Orav,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

**Õpilaste huvi bioloogia ja elusorganismide kasutamise vastu bioloogiainimestes  
gümnaasiumiastme õpilaste ja õpetajate näitel,**

mille juhendaja on Helin Semilarski,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Joanna Liisa Orav*

*/allkirjastatud digitaalselt/*

**29.05.2024**