

Tartu Ülikool  
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond  
Loodusteadusliku hariduse keskus

Tiina Kalda

**Kutsekeskharidust omandavate õpilaste arvamused  
bioloogiaalaste teadmiste olulisusest eriala omandamisel**

Magistritöö

Juhendaja: Aveliis Post

Tartu 2014

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	3
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE .....	5
1.1. Üldharidusõpingud kutsekeskhariduse õppekavades .....	5
1.1.1. Võtmepädevusi toetavad üldharidusõpingute moodulid.....	6
1.1.2. Loodusainete moodul kutsehariduse riiklikus õppekavas.....	7
1.1.3. Üldharidusõpingud lõimituna kutsekeskharidusõppesse .....	9
1.1.4. Loodusained lõimituna kutsekeskharidusõppesse.....	10
1.2. Loodusteadusliku pädevuse arendamise vajalikkus ning teooria ja praktika lõimimine .....	10
2. METOODIKA .....	15
2.1. Uuringu etapid .....	15
2.2. Metoodika ja valim.....	15
2.3. Instrument.....	17
2.4. Andmete analüüs .....	17
3. TULEMUSED JA ARUTELU .....	18
3.1. Õpilaste arvamused eriala omandamist toetavatest teemadest bioloogia tundides .....	18
3.2. Õpilaste arvamused üldharidus- ja loodusainete, sh bioloogia õppimise vajalikkusest.....	23
3.3. Õpilaste arvamused bioloogia õppesisu seostest erialaga .....	25
3.4. Õpilaste arvamused loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, loovuse, vastutustundliku suhtumise ja otsuste langetamise oskuse seostest erialaõpingutega	40
4. JÄRELDUSED .....	42
KOKKUVÕTE.....	45
TÄNUAVALDUSED .....	47
KASUTATUD KIRJANDUS .....	48
SUMMARY .....	53
LISAD	
Lisa 1	
Lisa 2	
Lisa 3	

## SISSEJUHATUS

Kutseõppeasutuse seaduse järgi on kutseõppe korraldamise eesmärk luua võimalused sellise isiksuse kujundamiseks, kellel on teadmised, oskused ja hoiakud ehk kompetentsid ning vilumused ja sotsiaalne valmidus töötamiseks, ühiskonnaelus osalemiseks ja elukestvaks õppeks. Kutseõppe korraldajana on koolil ülesanne erialaste kompetentside kujundamise kõrval toetada võtmepädevuste kaudu ka õppija eneseteostust ja arengut, kodanikuaktiivsust, sotsiaalset kaasatust, et tagada toimetulek muutuvast õpi-, elu- ja töökeskkonnas (Riigi Teataja, 2013). Nõuded kutseõppele on kinnitatud Kutseharidusstandardis, mille järgi kutseõppe sisust ühe osa moodustavad Euroopa Parlamendi ja nõukogu 18. detsembri 2006.a soovitusel põhinevad elukestva õppe võtmepädevused (Riigi Teataja, 2013). Ühe võtmepädevusena kirjeldatakse matemaatikapädevust ja teadmisi teaduse ja tehnoloogia alustes. Teaduslik pädevus osutab võimele ja soovile rakendada loodusnähtuste selgitamiseks kasutatavaid teadmisi ja meetodeid probleemide identifitseerimiseks ning tõenditel põhinevate järelduste tegemiseks, tehnoloogiapädevuse all mõistetakse nende teadmiste ja meetodite rakendamist inimeste soovide või vajaduste teenistusse (Euroopa Liidu Teataja, 2006). Nimetatud pädevuste omandamine aitab õppijal mõista teaduslike teooriate, rakenduste ja tehnoloogia arenguga seotud muutusi ühiskonnas ning mõju loodusele. Oskus kasutada teaduslikke andmeid ja tehnoloogilisi vahendeid oma kutsealal võimaldab kriitiliselt hinnata oma erialast tegevust ja langetada vastutustundlikke otsuseid.

Kutsekeskharidusõppe õppekaval õppija omandab lisaks kutsealastele teadmistele, oskustele ja hoiakutele ka üldhariduslikud teadmised ja oskused ning peab saavutama kvalifikatsiooniraamistiku IV tasemele vastavad õpiväljundid. Kutseharidusstandardi §23 esitatud õpiväljundites rõhutatakse muuhulgas kutse- ja erialaste teadmiste seostamist teaduslike meetodite, loodusteaduse ja matemaatika põhiprintsiipide ja -protsessidega (Riigi Teataja, 2013). Nüüdisaegses teadmistepõhises ühiskonnas on võimatu tõmmata jäika piiri üksikdistsipliinide vahele, pigem on tendents uute, interdistsiplinaarsete valdkondade kujunemise suunas (Rannikmäe, 2011). Kutsehariduse riiklike õppekavade uuendamisel on võtmepädevused ja pool üldharidusainete mahust lõimitud kutseõppesse. Bioloogia, geograafia, keemia ja

füüsika õppeained on koondatud ühtsesse loodusainete moodulisse, mille õpiväljundites rõhutatakse loodusainete omavaheliste seoste mõistmist ning loodusainetes omandatud teadmiste kasutamiskust keskkonnas toimuvate nähtuste selgitamisel ja igapäevaelu probleemide lahendamisel (Vill, Lorents, Heinaste & Jürgenson, 2013).

Eestis pole kutseharidusuuringute valdkonnas loodusainete ja kutseõppe vaheliste seoste teemal uurimistöid tehtud; uue õppekava rakendumine, kus on olulisel kohal üld- ja erialaainete lõimimine, muudab antud teema aktuaalseks.

Käesolevale magistritööle püstitati järgmised eesmärgid:

1. Uurida, mis teemad bioloogia valdkonnast oleksid õpilaste arvates kutse omandamisel vajalikud.
2. Uurida, kui oluliseks peab kutsekeskharidust omandav õpilane bioloogia õppimist ja kuidas see tema arvates seostub erialaõpingutega.
3. Uurida, kas on sarnasusi või erinevusi toitlustus- ja autoerialade õpilaste arvamuste vahel.
4. Uurida, kas on sarnasusi või erinevusi I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste vahel.

Vastavalt tööle püstitatud eesmärkidele koostati järgmised uurimusküsimused:

1. Millised teemad bioloogia valdkonnast on õpilaste arvates vajalikud eriala omandamisel?
2. Kui oluliseks peab kutsekeskharidust omandav õpilane bioloogia õppimist ja millist seost näeb ta bioloogial oma erialaga?
3. Kui sarnased või erinevad on toitlustus- ja autoerialade õpilaste arvamused bioloogiaalaste teadmiste olulisusest eriala omandamisel?
4. Kui sarnased või erinevad on I, II ja III kursuse õpilaste arvamused bioloogiaalaste teadmiste olulisusest eriala omandamisel?

# 1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

## 1.1. Üldharidusõpingud kutsekeskhariduse õppekavades

Kutseõppe korraldamise eesmärgiks on tagada, et õppijad omandaksid kutsetegevuseks vajaliku kompetentsi ning kujundada neis võtmepädevused, mis on vajalikud kohanemiseks muutuvasteadmisteühiskonnas (Riigi Teataja, 2013). Kutsealade kiire areng esitab õppijale nõude valmisolekuks oma teadmiste ja oskuste pidevaks täiendamiseks. Kutseharidusstandardi (KHS) §2 järgi põhineb kutseõppe sisu kutsestandarditel, nende puudumise korral sotsiaalpartnerite sisendil, ning Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 18. detsembri 2006. a. soovitusel elukestva õppe võtmepädevustel (Riigi Teataja, 2013). Euroopa Parlamendi ja Euroopa Liidu Nõukogu dokumendis „Võtmepädevused elukestvas õppes – Euroopa lähteraamistik“ määratletakse kaheksa võtmepädevust: emakeeleoskus, võõrkeelteoskus, matemaatika-pädevus ja teadmised teaduse ja tehnoloogia alustest, infotehnoloogiline pädevus, õppimisoskus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, algatusvõime ja ettevõtlikkus, kultuuriteadlikkus ja -pädevus (Euroopa Liidu Teataja, 2006).

Eesti Vabariigi haridusseaduse (HaS) §16 määratluses on keskharidus haridustase, mis põhineb põhiharidusel ning jaguneb üldkeskhariduseks ja kutsekeskhariduseks. Kutsekeskhariduse omandamiseks tuleb õppijal täita kutseharidusstandardi ja kutse- või erialade riiklike õppekavadega kehtestatud nõuded (Riigi Teataja, 2013). Kutseõppeasutuse seaduse (KutÕS) § 23 järgi jaguneb kutseõpe tasemeõppeks, mille käigus omandatakse kindlale kvalifikatsioonitasemele vastav kvalifikatsioon ja täiendusõppeks, mille käigus omandatakse üksikkompetentse. Neljandale kvalifikatsioonitasemele vastava õppekava, mille nominaalkestus on vähemalt kolm aastat ja õppemaht 180 Eesti kutsehariduse arvestuspunkti (EKAP), täielikul läbimisel omandab õpilane koos kutse- ja erialase pädevusega keskhariduse ehk kutsekeskhariduse. Õppetöö maht õppeaastas on 60 arvestuspunkti, üks arvestuspunkt vastab 26 tunnile õpilase tööle teadmiste ja oskuste omandamisel (Riigi Teataja, 2013).

Kutseharidusstandardis on kehtestatud tasemeõppe nõuded ja kutseõppe õpiväljundid, õppekava ülesanded, õppe maht, võtmepädevuste õppe struktuur. Kutsekeskharidusõppe

sisu põhineb kutsestandarditel või sotsiaalpartnerite sisendil, elukestva õppe võtmepädevustel ning gümnaasiumi riiklikul õppekaval (Riigi Teataja, 2013).

Kutseharidusstandardi alusel on kutsekeskhariduse õppekava koostamise alusdokumendiks on riiklik õppekava, mis põhineb kutseharidusstandardil, kutsestandarditel ja gümnaasiumi riiklikul õppekaval. Õpingute alusdokumendiks on kooli õppekava. Kutsekeskhariduse õppekava sisaldab 60 arvestuspunkti mahus võtmepädevusi toetavaid üldharidusõpinguid, mis jagunevad kõigile erialadele ühisteks üldharidusõpingute mooduliteks ja erialaste põhiõpingute moodulitesse lõimitud üldharidusõpinguteks (Kersna, Merits, Rekkor, Tiido, Ploom, Kivisalu, Peterson & Pihl, 2013). Õppekava koosneb moodulitest, milles on kirjeldatud õpiväljundid ja mis jagunevad põhiõpingute, valikõpingute ja üldõpingute mooduliteks. Põhiõpingute moodulitesse on lõimitud võtmepädevuste alased õpiväljundid 30 EKAP-i ulatuses. Üldõpingute moodulites on kirjeldatud kõigi kutsekeskhariduse õppekavade ühised võtmepädevuste õppe õpiväljundid, üldõpingute moodulite maht on vähemalt 30 EKAP-it (Riigi Teataja, 2013).

Riigieksamite sooritamine on kutsekeskhariduse omandamisel vabatahtlik, kohustuslik on sooritada eesti keele kui teise keele riigieksam eesti keelest erineva õppekeelega õppekaval lõpetajale. Kutsekeskhariduse omandanud õppija saab jätkata üldharidusõpinguid kuni ühe õppeaasta ulatuses kutseõppeasutuses või gümnaasiumis kutseõppeasutuse seaduse § 35 lõike 3 alusel (Riigi Teataja, 2013).

### **1.1.1. Võtmepädevusi toetavad üldharidusõpingute moodulid**

Kutsehariduse õppekavades käsitletakse võtmepädevuste raames järgmisi üldharidusainete valdkondi, mis tulenevad gümnaasiumi riiklikust õppekavast: keel ja kirjandus; võõrkeel; matemaatika; loodusained; sotsiaalsained; kunstiained; kehaline kasvatus (Rekkor, 2011). Üldõpingute moodulid põhinevad gümnaasiumi riiklikul õppekaval, elukestva õppe võtmepädevustel, neljanda kvalifikatsioonitaseme kirjeldusel, nende koostamisel on aluseks võetud Sirje Rekkori „Kutsehariduse riikliku õppekava koostamise kontseptuaalsed alused“ (2011).

Keele ja kirjanduse mooduli maht on 6 EKAP-it, õpetusega taotletakse, et õpilane mõistab loetud tekste ning väljendab ennast õppekeeles selgelt ja arusaadavalt nii

suuliselt kui ka kirjalikult (Põhako & Leping, 2013). Matemaatika mooduli maht on 5EKAP-it, õpetusega taotletakse, et õpilane kasutab oma matemaatikateadmisi elus edukalt toimetulekuks (Kängsepp, Sildoja, Saarva & Kõresaar, 2013). Kunstiainete mooduli maht on 1,5 EKAP-it ning õpetusega taotletakse, et õpilane kasutab kunstialaseid teadmisi ja kogemusi oma elukvaliteedi tõstmiseks ja isiksuse arendamiseks (Vellevoog, 2013). Võõrkeele mooduli maht on 4,5 EKAP-it, õpetusega taotletakse, et õpilane suhtleb õpitavas võõrkeeles argisuhtluses nii kõnes kui kirjas iseseisva keelekasutajana (Lugina & Orgvee, 2013). Loodusainete mooduli maht on 6 EKAP-it, õpetusega taotletakse, et õpilane omab loodusteaduslikku maailmapilti, väärtustab ja järgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid (Vill *et al.* 2013). Sotsiaalainete mooduli maht on 4,5 EKAP-it, õpetusega taotletakse, et õpilane mõistab ennast ning orienteerub ajas ja ruumis (Noorväli, Piisang, Piiskop, Pilli, Põiklik, Rekkor & Toom, 2013). Kehalise kasvatus mooduli maht on 3 EKAP-it, õpetusega taotletakse, et õppija tegeleb võimetekohaselt ja ohutult erinevate spordialade ja tervisespordiga ning põhjendab kehalise aktiivsuse vajalikkust (Noorväli *et al.*, 2013).

### **1.1.2. Loodusainete moodul kutsehariduse riiklikus õppekavas**

Loodusainete mooduli eesmärk, õpiväljundid ja hindamiskriteeriumid on omavahel sidusad ning loodusaineid (keemia, füüsika, bioloogia ja loodusgeograafia) käsitletakse kui ühtset tervikut (Vill *et al.*, 2013). Loodusainete mooduli õpiväljundite koostamisel on lähtutud gümnaasiumi riiklikust õppekavast ning teemad on seotud loodusainete valdkonna õppeainete bioloogia, geograafia, keemia ja füüsikaga.

Mooduli õpiväljundid (Vill *et al.*, 2013):

Õpilane

1. mõistab loodusainete omavahelisi seoseid ja eripära, saab aru mudelite tähtsusest reaalsete objektide kirjeldamisel;
2. mõtestab ja kasutab loodusainetes omandatud teadmisi keskkonnas toimuvate nähtuste selgitamisel ja väärtustamisel ning igapäevaelu probleemide lahendamisel;

3. mõistab teaduse ja tehnoloogia saavutuste mõju looduskeskkonnale ja inimesele. Saab aru ümbritseva keskkonna mõjust inimese tervisele;
4. leiab iseseisvalt usaldusväärset loodusteaduslikku informatsiooni ja kasutab seda erinevate ülesannete lahendamisel.

Loodusainete mooduli õppesisu temade kaupa ja bioloogiaga seotud alateemad:

1. Universum ja selle kujunemine
  - 1) Evolutsiooniteooriate põhiseisukohad
  - 2) Mikro- ja makroevolutsioon
2. Mikromaailm ja aineehitus
3. Organism kui tervik
  - 1) Organismide keemiline koostis
  - 2) Biomolekulide tähtsus elusloodudes
  - 3) Toiduainete toiteväärtus, lisaained ning tervislikkuse seos koostisega
  - 4) Organismide energiavahetus
  - 5) Rakkude ehitus ja talitlus
  - 6) Organismide aine- ja energiavahetus
  - 7) Paljunemine ja areng
  - 8) Pärilikkus
  - 9) Inimene kui tervikorganism
4. Loodusteaduste rakendusvõimalusi
  - 1) Geeni- ja biotehnoloogia
  - 2) Transgeensed organismid
  - 3) Nakkushaigused ja nende vältimine

- 4) Bioenergeetika
- 5) Organismi kahjustavad ained

#### 5. Keskkond ja keskkonnakaitse

- 1) Globaliseerumine ja keskkonnaprobleemid
- 2) Ökoloogilised tegurid sh organismide omavahelised suhted
- 3) Ökosüsteemid ja selle muutused
- 4) Looduskaitse ja keskkonnakaitse nüüdisaegsed suunad ning rahvusvaheline koostöö
- 5) Liikide hävimist põhjustavad tegurid, liikide kaitse võimalused ja vajadus

### **1.1.3. Üldharidusõpingud lõimituna kutsekeskharidusõppesse**

Kutsekeskhariduse õpingute käigus omandatakse osa üldharidusainete mahust lõimituna erialaainetaga. Lõimitud moodul kutsehariduse kontekstis on eriala- ja üldharidusõpinguid lõimiv moodul (Pilli, 2013). Nende moodulite puhul võib olenevalt erialast valida lõimimiseks vaid osa üldharidusvaldkondi, mida on oluline just konkreetse eriala seisukohalt õpetada. Õppija personaalset arengut toetab võtmepädevuste lõimimine kutseharidusliku õppega (Noorväli *et al.*, 2013). Kutseharidusõpingud peavad toetama ennastjuhtivat õppimist ning õppija võtmeoskuste arengut. Võtmepädevusalased õpingud on lõimitud üld- ja põhiõpingute moodulitesse. Vertikaalse ehk ainesisese lõimingu eesmärgiks on luua seoseid ühe õppeaine mõstete vahel ning anda ainekohal ülevaade lähtudes nii teoreetilistest teadmistest kui ka rakenduslikust seisukohast. Horisontaalne lõiming loob seose erinevate ainete vahel, mis aitab kinnistada õpitut ning aitab teadmisi ja oskusi reaalse elu nähtuste mõistmisel mitmekülgselt kasutada (Pilli, 2013). Lõimingutsentrid on erinevate ainete ja moodulite ühisosad. Lõimingutsentrid võivad olla moodustatud mõistete, teemade või ideede tasandil. Viimasel juhul on oluline keskse idee käsitlemine läbi erinevate ainete.

Kutseharidusõppes sobib selle põhimõtte alusel lõimida võtmepädevusi üldharidus- ja erialaainetega (Pilli, 2013).

#### **1.1.4. Loodusained lõimituna kutsekeskharidusõppesse**

Koka eriala kutsekeskhariduse omandamist võimaldavas õppekavas on kohustuslik loodusainete maht 6 EKAP-it ja lõimitav maht 4 EKAP-it. Loodusainete mooduli õpetusega taotletakse, et õppija tunneb majutus- ja toitlustusvaldkonna seost loodusainetega, oskab rakendada oma erialaselt loodussäästlikkuse põhimõtteid (Kersna *et al.*, 2013).

Loodusainete teemad on lõimitud viide kutseõppe moodulisse, bioloogia õpiväljundid on seotud järgmiste moodulitega (Kersna *et al.*, 2013):

1. Rakendab töös loodussäästlikkuse põhimõtteid – moodul 7 (toiduvalmistamine)
2. Tunneb haigustekitajate olemust – moodul 4 (hügieen)
3. Mõistab inimese aine- ja energiavahetuse seost toitumisega – moodul 5, 7 (toiduainete õpetus, toitumisõpetus, toiduvalmistamine)
4. Mõistab toiduainete tootmisel kasutatavaid biotehnoloogilisi võtteid – moodul 5 (toiduainete õpetus, toitumisõpetus)

#### **1.2. Loodusteadusliku pädevuse arendamise vajalikkus ning teooria ja praktika lõimimine**

Loodusteaduslikult kirjaoskajat isikut iseloomustab oskus kasutada loodusteaduslikke teadmisi igapäevaelu probleemide lahendamisel ja otsuste tegemisel nii tööl kui vabal ajal ning huvi ja austus looduse ja inimese loodud maailma vastu (Rannikmäe, 2011). 2010.-2011. aastal läbi viidud küsitluse põhjal (Post & Rannikmäe, 2011), kus uuriti ühiskonna erinevate huvigruppide ootusi loodusainetes kujundatavatele kompetentsustele, pidasid kõik huvigrupid kõige olulisemateks kompetentsusteks arusaama looduses toimuvatest protsessidest ja nähtustest, oskust siduda erinevaid

teadmisi ning kasutada neid igapäevaelus probleemide lahendamisel; info analüüsimise oskust; iseseisva ja loogilise mõtlemise põhjal järelduste tegemise ja otsuste vastuvõtmise oskust. Uuringust selgus, et 35% vastanutest pidas oluliseks õpilaste võimet erinevaid teadmisi ja oskusi omavahel siduda ning reaalsete probleemide lahendamisel kasutada. Gümnaasiumilõpetajale vajalikest kompetentsidest pidasid 60% avalikus sektoris töötavatest inimestest oluliseks oskust siduda erinevaid teadmisi ja neid kasutada igapäevaelus. Et seda eesmärki saavutada, pidasid erinevad huvigrupid vajalikuks õpilastele teadmiste andmist ka väljaspool kooli seostades seda rohkem päriseluga (Post & Rannikmäe, 2011). Samas uuringus leiti, et loodusainete õpetajate arvates on kõige olulisemaks oskuseks looduses toimuvate protsesside mõistmine ning üldiselt looduses toimuvast arusaamine (Post & Rannikmäe, 2011). Sarnasele järeldusele jõuti ka õpetajate keskkonnahariduslikke hoiakuid hinnates – loodusteaduste tundides on tähtsaim loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine (Campbell, Medina-Jerez, Erdogan & Zhang, 2010). Loodusteaduslik kirjaoskus on oluline osa elukestvast õppest, mida hindavad kõrgelt ka erinevate erialade tudengid (Holden, 2012).

CEDEFOP'i (European Centre for the Development of Vocational Training) tööjõu oskuste nõudluse ja pakkumise prognoosis aastaks 2020 pööratakse tähelepanu suurenenud nõudlusele oskuste järele, mis on seotud matemaatika, teaduse ja analüüsivõimega (CEDEFOP, 2012). Aberšek (2008) näeb ühe haridusprobleemina seda, et õpilased ei tea, miks nad peavad õppima, miks on oluline näha seoseid loodusteaduste ja tehnoloogia, humanitaar- ja sotsiaalteaduste vahel. Ühiskond vajab loodusteaduslikult ja tehnoloogiliselt haritud inimesi, oluline arendada kompetentse, mis võimaldavad lahendada probleeme kiiresti muutuvus tööelus (Aberšek, 2008).

Kutseõppe ülesandeks on ette valmistada töötaja, kes töötab tervist ja keskkonda säästes. Paljud tiptasemel firmad on kasutusele võtnud keskkonnasäästliku tehnoloogia, seega on tähtis ka kutseharidust omandavatele õpilastele luua hea ettekujutus sellest, kuidas nende eriala on seotud keskkonnaga, energia säästmisega, materjalide taaskasutusega (Schachter, 2012). Rohelise tehnoloogia programmide rakendamine USA erinevates koolides on õpilaste kui tulevaste otsustajate hulgas väga populaarsed (Schachter, 2012). Türgis läbi viidud uurimus õpilaste arvamustest keskkonnateemade suhtes näitas, et õpilased tegelevad selle valdkonna küsimustega meelsasti, sealhulgas keskkonna eest hoolitsemise ja lahenduste otsimisega

keskkonnaprobleemidele (Cavas, Cavas, Tekkaya, Cakiroglu & Kesercioglu, 2009). Samalaadne uurimus Pakistanis tõi välja, et õpilased mõistavad keskkonnaprobleemide lahendamise olulisust ühiskonnale ning on valmis andma ka oma isikliku panuse keskkonnakaitse küsimustes (Yousuf & Bhutta, 2012). Vajadust lisada haridus- ja koolitusprogrammidesse jätkusuutliku arengu ja keskkonnateemasid, et rahuldada tööandjate vajadusi, rõhutatakse CEDEFOP'i keskkonnateadlikkuse uuringu koondaruandes (CEDEFOP, 2012).

Ettevõtjad ootavad kutseõppeasutustelt lisaks tihedamale koostööle õpilaste motivatsiooni ja üldoskuste taseme tõstmist, nn rohelisi teadmisi – keskkonnakaitse, energiasäästu, jäätmevähendusega seotud teadmisi peetakse oluliseks ligikaudu veerandis (22%) ettevõtetes (Nestor & Nurmela, 2013). Nestori (2012) poolt läbiviidud kutseõppeasutuste vilistlasuuringus on vastajad hinnanud enda pädevuse selles valdkonnas viie palli süsteemis 4,3-ga.

USA ja Saksamaa koolides läbi viidud uurimuse eesmärgiks oli teada saada, mis tähendus on õpilase jaoks teadusel igapäevaelus, andis tulemuseks, et õpilased ei mõtle igapäevaelu konkreetses situatsioonis, kuidas see täpselt teadusega seotud on ja ei pea koolis õpitud teadmiste kasutamist neis olukordades vajalikuks. Samas uurimuses tuli esile, et praktiliste ülesannete lahendamine loodustundides tundus lihtne, kui need olid seotud igapäevaeluga, mis kinnitab, et teadus ja praktika on seotud (Peczewski, Mittler & Tillotson, 2009). Teooria ja praktika integratsiooni olulisus märgitakse ära analüüsis, mis käsitleb kutseõppes järjest enam kasutatavat simuleeritud töökohal toimuvat isejuhtivat õppimist. Õpilased on rohkem motiveeritud, kui näevad seost teooria ja praktika vahel, nad õpivad teooriat, et saaks täita praktilisi ülesandeid, seega peab omandatud teoreetiline teave sobituma antud konkreetse oskuse omandamisega (Jossberger, Brand-Gruwel, Boshuizen & van de Wiel, 2010). Uurimuses nn teadmiserikka õpikeskkonna protsessidest (Van Schaik, van Oers & Terwel, 2011) jõuti järeldusele, et õpilased ei märka sageli seoseid teooria ja praktika vahel, mille tulemusel langeb motivatsioon ja alanevad õpitulemused. Näiteks ei osata matemaatika tunnis omandatud teadmisi kasutada praktiliste probleemide lahendamisel. Oluline on luua õpikeskkond, kus praktiline töö seotakse teoreetiliste teadmistega ja õpetaja küll jagab teadmisi, kuid seoste loomine peab jääma õpilaste ülesandeks, siis jäävad need teadmised ka püsima. Õppimise eesmärk on siduda praktikateadmised matemaatika ja

loodusteaduslike teadmistega (Van Schaik *et al.*, 2011). Hispaania koolides läbi viidud keskkonnaaudititel põhineva haridusuuringute projekti „EcoCentros“ käigus uuriti keskkonnahariduse integreerimist kooli õppekavva, tulemused kinnitasid, et edukas saab keskkonnaharidus olla läbi praktiliste, igapäevaeluliste ülesannete (Conde & Sánchez, 2010). Samalaadne uurimus Kanadas näitas, et õpilased ei oska koolis õpitavat igapäevaeluga siduda, kuid võimalus teadmisi nn keskkonnapäevadel praktikas rakendada meeldis neile (Steele, 2011). Hea lõpptulemuse saamiseks on oluline teooria ja praktika lõimimine, kui on teooriatundidest saadud head teadmised, tundub õpilastele praktika huvitavam ja lihtsam (Glowinski & Bayrhuber, 2011). Tegureid, mis muudavad õpilaste arvates bioloogia õppimise raskeks või efektiivseks, uuriti Çimeri (2012) poolt Türki koolides, uurimuse tulemuste kohaselt tundub bioloogia õppimine õpilastele raske, kui tunnis jagatakse vaid teoreetilisi teadmisi ja ei tooda välja seost igapäevaeluga ning õppimise efektiivsuse suurendamiseks on vaja lisaks õppeaine sidumisele igapäevaeluga rohkem õppida ka läbi praktiliste tööde. Tsurusaki ja Andersoni (2010) uurimus, mis käsitles õpilaste arvamusi inimese loodud ja looduslike süsteemide seostest, selgus, et üldiselt oskavad õpilased seostada igapäevaelu loodusega (näiteks erinevate toodete tooraine päritolu), kuid nende teadmised ei ole väga täpsed. Uurimuse autorid leiavad, et teadlike otsuste tegemiseks peavad õpilased olema võimelised teaduslikult seletama, miks miski toimub ja rõhutavad interdistsiplinaarse mõtlemise olulisust (Tsurusaki & Anderson, 2010). Rootsisis läbi viidud uuringu põhjal, mis keskendus õpilaste võimele tõsta kutsealast pädevust, leiti, et motivatsiooni tõstab see, kui nad saavad probleemilahenduse otsuse ise teha (Fjellström, 2013).

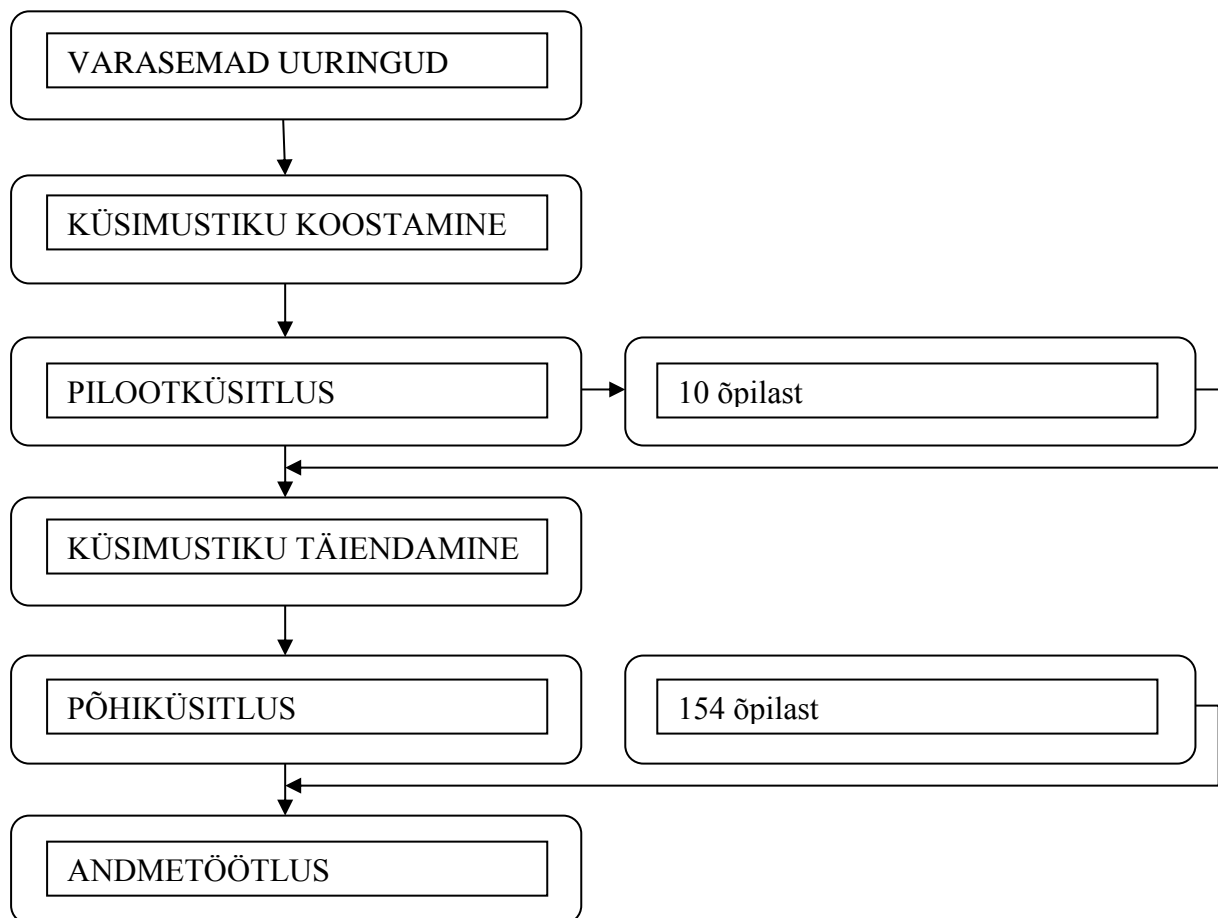
Tööelus osalevate inimeste arvates on oluline nii töö- kui igapäevaelus probleemide lahendamisel oskus kasutada teaduse ja tehnoloogia teadmisi – see annab võimaluse tööandjal kasu saada iseseisvalt mõtlevast võimekast töötajast, õpilased seevastu peavad oluliseks küll teadmiste omandamist koolis, kuid ei näe vajadust neid väljaspool kooli kasutada (Post, Rannikmäe & Holbrook, 2011). Sarnane tulemus õpilaste arvamuse suhtes ilmnes ka Slovakkia õpilasi hõlmanud uurimuses, kus ühe tulemusena on õpilastele bioloogiaalased teadmised küll olulised, kuid nad ei oska näha, et need oleksid vajalikud igapäevaelu küsimuste lahendamisel (Prokop, Tuncer & Chudá, 2007). Iraanis läbi viidud uurimus õpilaste hoiakutest teaduse ja tehnoloogia suhtes andis tulemuseks, et keskkooliõpilastel on üldiselt positiivne arvamus teadusest ja tehnoloogiast, muuhulgas leiavad nad, et see on oluline ühiskonnale ja muudab töö

huvitavamaks (Mohammad, Ebrahim, Aazam & Maryam, 2012). Rootsi õpilaste suhtumist teadusesse käsitletud uurimuse tulemused näitavad aga, et teadus on küll igapäevaeluga seotud, kuid ei oska leida seoseid teaduse ja erinevate ametite vahel (Jidesjö, Oscarsson, Karlsson & Strömdahl, 2009). Hoiakute kujundamisel teadusesse on oluline roll bioloogial, kui bioloogia õppimine on õpilase jaoks lõbus ja huvitav, kaasnevad sellega ka positiivne suhtumine ja head tulemused (Nasr & Soltani, 2011). Loodusteaduste tund, mis põhineb eksperimentidel ja vaatlustel, suurendab õpilaste huvi ja läbi selle kujuneb hoiak ka loodusteadustesse (Yilmaz & Timur, 2012). Sloveenia erinevate koolitüüpide õpilasi hõlmanud uurimus, mis käsitles suhtumisest laboratoorsete tööde tegemisse bioloogiaklassides, andis võimaluse järeldada, et kutsekoolide õpilased pidasid bioloogiat huvitavamaks võrreldes keskkooli õpilastega, selline tulemus on uurimuse läbiviijate arvates seotud teooria ja praktika ühendamisega – kutsekoolide õpetajad seostasid bioloogia tundides õpetatava erialaga (Šorgo & Špernjak, 2009). Kutsekoolide õpilaste positiivsem hoiak keskkonnahariduse suhtes võrreldes keskkooli õpilastega ilmnes ka Türgis läbi viidud uuringus (Ozkan, 2012). Kreeka koolides läbi viidud uurimus õpilaste suhtumisest bioloogia õppimisse näitas, et 32,8% õpilastest saab aru bioloogiaalaste teadmiste kasulikkusest igapäevaelus, seevastu 26,4% õpilastest ei tunne bioloogia vastu huvi (Mavrikaki, Koumparou, Kyriakoudi, Papacharalampous & Trimandili, 2012). Soome kooliõpilaste bioloogiahuvi uurimisega tegelenud uurijaterühm leidis, et õpilaste motivatsiooni ja oskuste suurendamiseks on oluline siduda klassiruumis õpitu klassivälise tegevusega, et õpilane mõistaks paremini, kus ja miks bioloogiaalaseid teadmisi päriselus vaja läheb (Uitto, Juuti, Lavonen & Meisalo, 2006). Õpilaste hoiakuid bioloogia kui õppeaine suhtes käsitletud uurimuse tulemused näitasid, et põhikooliealiste õpilaste hinnangud bioloogia tundidele on üldiselt positiivsed (Prokop, Prokop & Tunnicliffe, 2007), samalaadsete tulemusteni jõuti ka vanemate õpilaste hoiakute uurimisel – keskkooliõpilased peavad bioloogiat huvitavaks, sest tundides saab infot inimese ja looduse, inimese anatoomia, tervisliku eluviisi, geneetika ja meditsiini kohta (Ekli, Karadon & Sahin, 2009). Terviseiga seotud teemad (HIV, esmaabi, narkootikumide, alkoholi ja tubaka mõju jms) olid populaarsed Rootsi õpilaste hulgas läbi viidud uurimuse põhjal (Jidesjö *et al.*, 2009). Hanseni ja Birol (2010) poolt läbi viidud uurimus näitas, et tudengite suhtumine bioloogiasse ja seoste nägemine igapäevaeluga erines kursuste lõikes – III kursuse hinnangud olid kõrgemad I kursuse hinnangutest (Hansen & Birol, 2010).

## 2. METOODIKA

### 2.1. Uuringu etapid

Uuringu etappidest annab ülevaate joonis 1.



**Joonis 1.** Uuringu etapid

### 2.2. Metoodika ja valim

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada, kui oluliseks peab kutsekeskharidust omandav õpilane bioloogia õppimist, kuidas see on tema arvates seotud erialaõpingutega. Samuti oli eesmärgiks uurida õpilaste arvamuste sarnasusi ja

erinevusi erialade ja kursuste lõikes. Uurimise meetodiks valiti õpilaste kirjalik küsitlemine küsimustiku (lisa 1) abil.

Küsitlus viidi läbi 2012/2013 õppeaastal. Valimiks oli kahe kutseõppeasutuse I, II ja III kursuse toitlustus- ja autoerialade õpilased. Käesolevas töös lähtuti mugavusvalimist. Pilootküsitlus viidi läbi kontrollimaks, kas küsimustik võimaldab uurimistöö eesmäärke saavutada ning milline aeg kulub küsimustikule vastamiseks. Pilootküsitluses osales 10 õpilast. Pilootküsitluse järel korrigeeriti küsimuste järjekorda. Valimisse kuulus kokku 154 õpilast (n=154), neist toitlustuseriala õpilasi 60 ja autoeriala õpilasi 94. Ülevaade valimist erialade ja kursuste kaupa on toodud tabelis 1 ja joonisel 2.

**Tabel 1.** Uurimuses osalenud õpilaste jaotumine erialade ja kursuste kaupa

Eriala	I kursus	II kursus	III kursus	Kokku
Toitlustus	23	13	24	60
Auto	42	17	35	94
				154



**Joonis 2.** Uurimuses osalenud õpilaste protsentuaalne jaotumine kursuste kaupa

### **2.3. Instrument**

Uurimisküsimustele vastuste saamiseks koostati küsimustik (lisa 1), mis koosnes neljast osast.

Küsimustik algas avatud küsimusega, mille abil sooviti teada, milliseid teemasid tuleks bioloogia tundides põhjalikumalt õpetada, et need toetaksid erialaõpinguid.

Teises osas tuli õpilastel anda hinnang üldharidus- ja loodusainete, sh bioloogia õppimise vajalikkuse kohta Likerti skaalal 4-palli süsteemis (1 – ei nõustu üldse, 2 – pigem ei nõustu, 3 – pigem nõustun, 4 – nõustun täiesti).

Kolmanda osa koostamisel võeti aluseks Gümnaasiumi riiklikus õppekavas esitatud bioloogia õppeaine õppesisu (Riigi Teataja, 2013), õpilastel tuli anda hinnang (Likerti skaalal 4-palli süsteemis) sellele, kuidas on nende arvates õppesisu seotud erialaga.

Viimases, neljandas, osas uuriti bioloogia tundides arendatava loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, loovuse, vastutustundliku suhtumise ja otsuste langetamise oskuse seoseid erialaõpingutega, õpilastel tuli anda hinnang Likerti skaalal 4-palli süsteemis.

### **2.4. Andmete analüüs**

Andmete analüüsimisel kasutati Microsoft Excel tabelarvutusprogrammi (andmete esialgseks töötlemiseks, kirjeldavaks statistikaks ja jooniste koostamiseks). Kuna tunnused olid ordinaalsed, kasutati keskmise leidmiseks mediaani (Roomets, 2000). Statistikaprogrammi SPSS Statistics 22 abil sooviti välja selgitada, kas esinevad statistiliselt olulised erinevused erialade ja kursuste hinnangute vahel, järjestusskaalal paiknevate andmete analüüsimiseks kasutati mitteparameetrilist Mann-Whitney U testi.

### 3. TULEMUSED JA ARUTELU

#### 3.1. Õpilaste arvamused eriala omandamist toetavatest teemadest bioloogia tundides

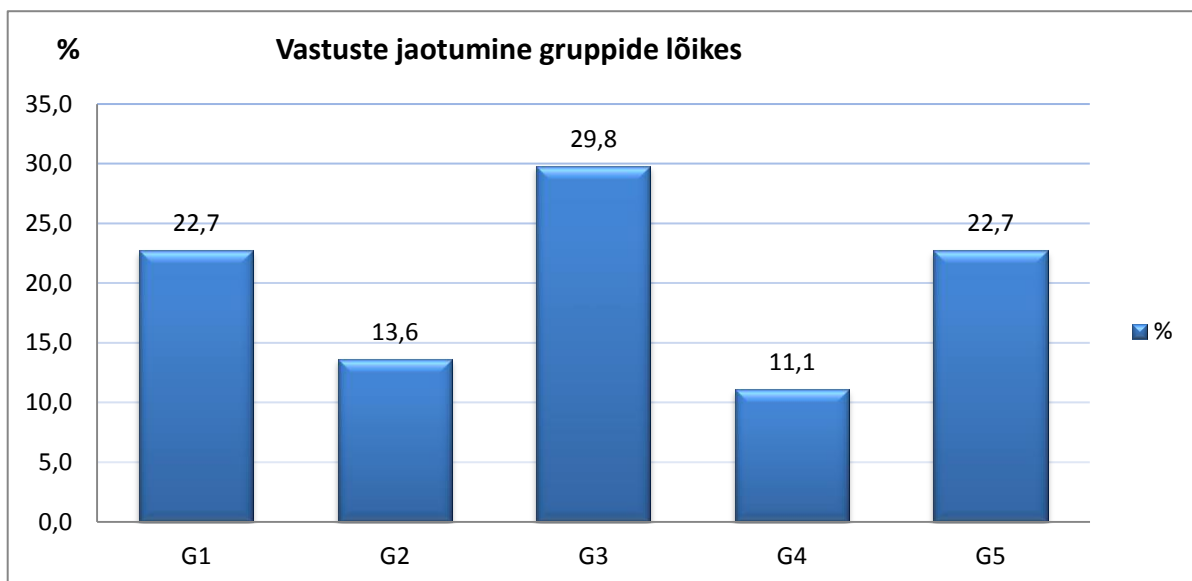
Avatud küsimuse vastused grupeeriti ning tulemuseks saadi viis (5) gruppi, millest annab ülevaate tabel 2.

**Tabel 2.** Küsimuse „Milliseid teemasid tuleks Sinu arvates bioloogia tundides põhjalikumalt õpetada, et need aitaksid kaasa Sinu eriala omandamisele?“ vastuste põhjal moodustatud grupid

Grupp	Grupeerimise seletus	Näiteid vastustest
Keskkond (G1)	Keskkonna teematikat hõlmavad teemad, sh. säästev areng, jäätmekäitlus, keskkonna saastamine ja keskkonnakaitse.	Keskkond ja selle võimalik kahjustamine heitgaaside läbi; keskkonnasäästlikkus; taaskasutus.
Tervis (G2)	Tervise teematikat hõlmavad teemad, sh. inimese tervist kahjustavad tegurid, vigastused ja haigus-tekijad.	Keemiliste ainete võimalik mõju tervisele; mis tekitavad inimestel eri haigusi ja mida nad ei tohiks süüa.
Organismide aine- ja energia- vahetus (G3)	Organismide aine- ja energiavahetuse teematikat hõlmavad teemad, sh. organismide energiavajadus, toitumine, aeroobne ja anaeroobne hingamine, fotosüntees.	Fotosüntees; käärimine; organismide energiavajadus; kuidas õigesti toituda.
Seos puudub (G5)	Seos bioloogia ja eriala vahel puudub.	Auto ja taim ei seostu üldse; mitte midagi; pole vaja.
Muu (G6)	Ei oska vastata või vastus puudub.	

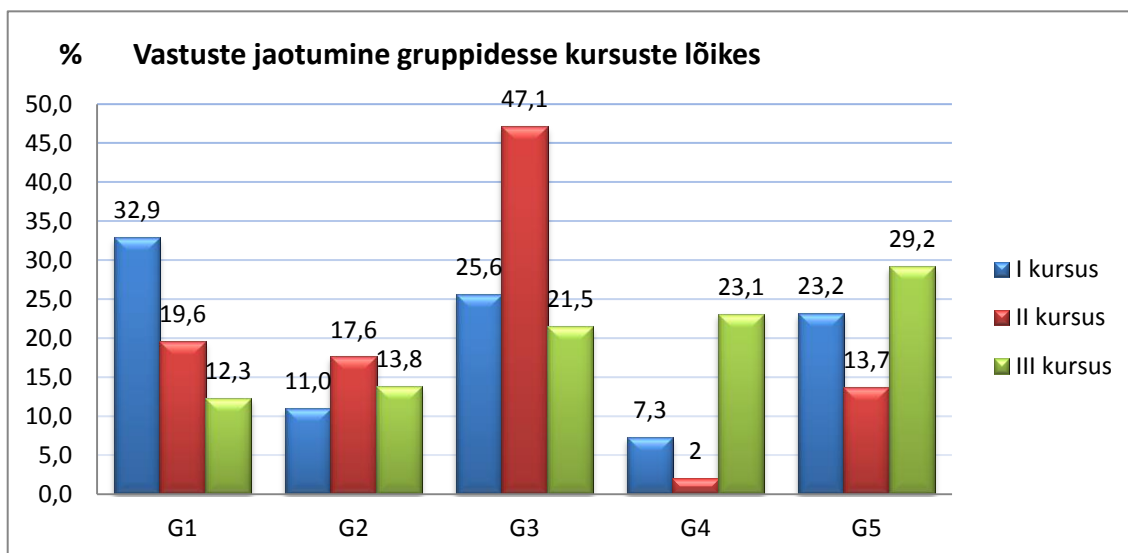
Küsimusele „Milliseid teemasid tuleks Sinu arvates bioloogia tundides põhjalikumalt õpetada, et need aitaksid kaasa Sinu eriala omandamisele?“ ei vastanud 154-st õpilasest 32 ehk 20,7%.

Kõige enam (59 korral, 29,8%) pakuti eriala toetavateks organismide aine- ja energiavahetusega seotud teemasid. Olulisuselt järgmisel kohal olid keskkonnaga seotud teemad (45 korral, 22,7%), millele järgnesid tervisega seotud teemad (27 korral, 13,6%). 22 õpilast (11,1%) leidis, et erialal pole mingit seost bioloogia tunnis käsitletavate teemadega. 13 õpilast kirjutas vastuseks „ei oska vastata“, 32 õpilast (22,7%) jättis küsimusele vastamata. Joonisel 3 on toodud vastuste protsentuaalne jaotumine gruppide lõikes.



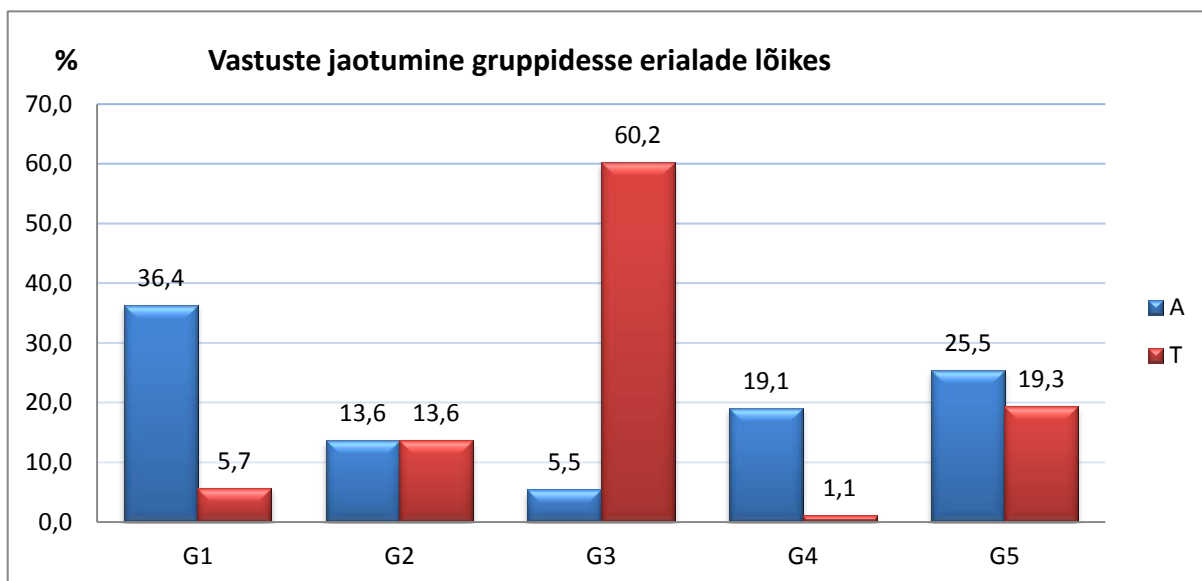
**Joonis 3.** Vastuste protsentuaalne jaotumine gruppide lõikes (G1 – keskkond, G2 – tervis, G3 – organismide aine- ja energiavahetus, G4 – seos puudub, G5 – muu)

I kursuse õpilased pidasid keskkonnateemasid (27 korral, 32,9%) olulisemaks aine- ja energiavahetusega (21 korral, 25,6%) ning tervisega (9 korral, 11%) seotud teemadest. II kursuse õpilaste arvates on vajalik põhjalikumalt õpetada aine- ja energiavahetusega seonduvat (24 korral, 47,1%), vähem puudutati vastustes keskkonna (10 korral, 19,6%) ja tervise (9 korral, 17,6%) temaatikat. III kursusel sai madalaima hinnangu keskkonna valdkond (8 korral, 12,3%), veidi rohkem sooviti õppida tervisega (9 korral, 3,8%) ning aine- ja energiavahetusega (14 korral, 21,5%) seotut. Arvamusi, et bioloogia ei ole erialadega seotud, oli I kursuse vastajate hulgas kuus (7,3%), II kursusel üks (2%) ja III kursusel 15 (23,1%). Uurimuses osalenud õpilaste vastuste protsentuaalne jaotumine gruppide vahel kursuste lõikes on toodud joonisel 4.



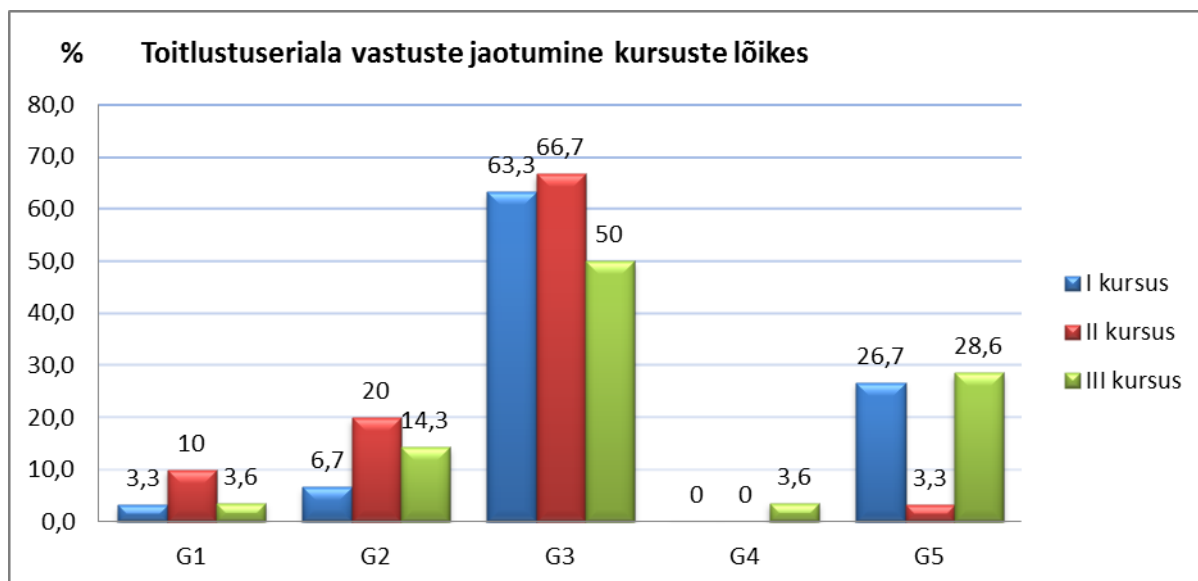
**Joonis 4.** Vastuste protsentuaalne jaotumine gruppide kaupa kursuste lõikes (G1 – keskkond, G2 – tervis, G3 – organismide aine- ja energiavahetus, G4 – seos puudub, G5 – muu)

Autoeriala õpilaste arvates tuleb bioloogia tundides suuremat tähelepanu pöörata just keskkonnaga seotud teemadele (40 korral, 36,4%), vähem leidis märkimist tervise (15 korral, 13,6%) ning aine- ja energiavahetuse (6 korral, 5,5%) temaatika. Keskkonna temaatikast peeti vajalikuks õppida kahjulike ainete mõju loodusele ja inimesele, keskkonnareostuse vältimist, jäätmekäitlust, säästlikku eluviisi, looduskaitset. Toitlustuseriala õpilased pidasid kõige vajalikumaks aine- ja energiavahetusega seotud teemasid (53 korral, 60,2%), järgnesid tervisega (12 korral, 13,6%) ja keskkonnaga (5 korral, 5,7%) seotud teemad. Aine- ja energiavahetuse temaatikast sooviti rohkem teada organismide energiavajadusest, toorainega seotud faktidest, toidu kvaliteedist, õigest toitumisest, söödavatest taimedest. Seos eriala ja bioloogia vahel puudus 21 (19,1%) auto- ja ühe (1,1%) toitlustuseriala õpilase arvates. Vastuste protsentuaalne jaotumine gruppide vahel erialade lõikes on toodud joonisel 5.



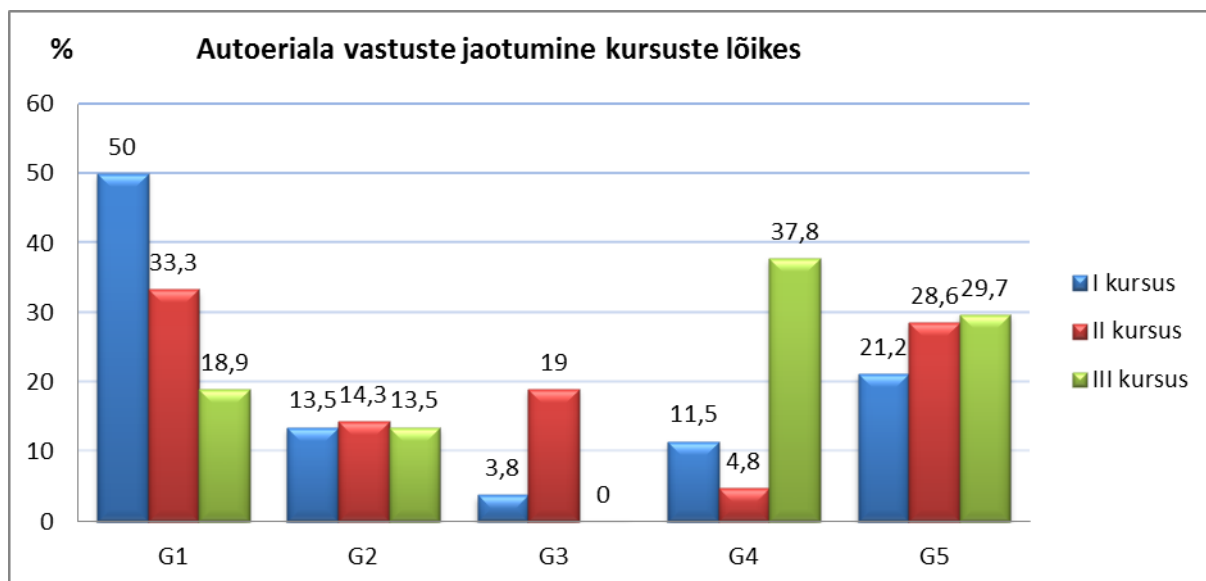
**Joonis 5.** Vastuste protsentuaalne jaotumine gruppide kaupa erialade lõikes (A – autoeriala, T – toitlustuseriala, G1 – keskkond, G2 – tervis, G3 – organismide aine- ja energiavahetus, G4 – seos puudub, G5 – muu)

Nii I, II kui III kursuse toitlustuseriala õpilased pidasid kõige vajalikumaks aine- ja energiavahetuse temaatika käsitlemist bioloogia tundides (vastavalt 19, 20 ja 14 korral, 63,3%, 66,7% ja 50%). Järgmisena peeti vajalikuks õppida tervisega seotud teemasid (2, 6 ja 4 korral, 6,7%, 20% ja 14,3%) ja seejärel keskkonnaga seotud teemasid (1, 3, 1 korral, 3,3%, 10% ja 3,6%). Nimetati vajalikkust õppida haigustekitajaid, mürgiseid taimi, inimese arengut ja eluiga mõjutavaid tegureid ning keskkonna saastamise vältimist, mahetootmise põhimõtteid, pakendimajandust ja säästvat arengut. Ainult üks õpilane (3,6%) III kursuselt ei näinud seost eriala ja bioloogia vahel. Toitlustuseriala õpilaste vastuste protsentuaalne jaotumine gruppide lõikes kursuste lõikes on toodud joonisel 6.



**Joonis 6.** Vastuste protsentuaalne jaotumine gruppide kaupa toitlustuseriala kursuste lõikes (G1 – keskkond, G2 – tervis, G3 – organismide aine- ja energiavahetus, G4 – seos puudub, G5 – muu)

Keskkonna teematikat pidasid kõige olulisemaks nii I, II kui III kursuse autoeriala õpilased (vastavalt 26, 7 ja 7 korral, 50%, 33,3%, 18,9%). I kursuse õpilased nimetasid tähtsuselt järgmistena tervisega (7 korral, 13,5%) ning organismide aine- ja energiavahetusega (2 korral, 3,8%) seotud teemasid. II kursuse hinnangud olid eelnimetatud teemade kohta vastupidised (vastavalt 3 ja 4 korral, 14,3%, 19%). III kursuse õpilaste arvates on oluline õpetada ka tervise (5 korral, 13,5%) teematikat, kuid aine- ja energiavahetust ei nimetanud keegi. Seos eriala ja bioloogia vahel puudub nii I kui II kursuse kuue (11,5%, 4,8%) õpilase arvates, III kursusele leidis nii lausa 14 (37,8%) õpilast. Autoeriala õpilaste vastuste protsentuaalne jaotumine gruppide kaupa kursuste lõikes on toodud joonisel 7.



**Joonis 7.** Vastuste protsentuaalne jaotumine gruppide kaupa autoeriala kursuste lõikes (G1 – keskkond, G2 – tervis, G3 – organismide aine- ja energiavahetus, G4 – seos puudub, G5 – muu)

Käesolevas uurimuses osalenud õpilaste arvates bioloogia tundides käsitlemist vajavad keskkonna, tervise ning organismide aine- ja energiavahetusega seotud teemad on kooskõlas varasemate õpilaste hoiakuid bioloogiasse ja teadusesse käsitletud uurimuste tulemustetega (Ekli, Karadon & Sahin, 2009; Jidesjö *et al.*, 2009).

### 3.2. Õpilaste arvamused üldharidus- ja loodusainete, sh bioloogia õppimise vajalikkusest

Üldharidus- ja loodusainete õppimise vajalikkust hindasid toitlustuseriala õpilased 4-palli süsteemis üle keskmise kõrgemaks (2,9; tabel 3), autoeriala õpilased aga keskmiseks (2,5). Kõigi uurimuses osalenud õpilaste hinnagul oli nende ainete õppimise vajalikkus keskmisest kõrgem (2,8). Kuna standardhälve on väike (tabel 3), võib öelda, et vastajate grupp oli homogeenne ja õpilased olid üsna sarnastel arvamustel. Bioloogia õppimist pidasid oluliseks mõlema eriala õpilased (3,0 ja 2,9). Sellist tulemust toetavad ka Prokop, Prokop & Tunnicliffe (2007) ja Ekli, Karadon & Sahin (2009) uurimused õpilaste hoiakutest. Erialaga seotuks ja vajalikuks pidasid bioloogia õppimist vaid toitlustuseriala vastajad (2,8). Autoeriala õpilaste arvates ei käsitleta bioloogia tundides

nende erialaga seotud teemasid (2,2), nad ei pidanud bioloogiaalaseid teadmisi vajalikeks eriala omandamisel ega osanud seostada bioloogia tundides õpitut oma erialaga. Sarnasele tulemusele jõudsid ka Preczewski, Mittler & Tillotson (2009) ja Prokop, Tuncer & Chudá (2007) kui uuriti õpilaste arvamusi teaduse ja igapäevaelu seostest. Väited keskmiste hinnangute ja standardhälvetega on esitatud tabelis 3.

**Tabel 3.** Õpilaste arvamused üldharidus- ja loodusainete õppimise vajalikkusest (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Väited	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Üldharidusainete õppimine on vajalik.	3,7	0,2	3,2	0,1	3,4	0,3
Loodusteaduslike ainete (keemia, füüsika, bioloogia, geograafia) õppimine pakub mulle huvi.	2,8	0,2	2,4	0,1	2,6	0,2
Pean bioloogia õppimist oluliseks.	3,0	0,1	2,9	0,3	3,0	0,2
Bioloogia tundides käsitletakse teemasid, mis on seotud minu erialaga.	2,8	0,1	2,2	0,3	2,6	0,4
Bioloogiaalased teadmised on mulle vajalikud eriala omandamisel.	2,8	0,3	2,2	0,3	2,4	0,4
Ma oskan seostada bioloogia tundides õpitut oma erialaga.	2,9	0,3	1,9	0,3	2,6	0,5
Valdkond kokku.	2,9	0,4	2,5	0,5	2,8	0,5

Toitlustus- ja autoeriala õpilaste hinnangute võrdlemiseks kasutati Mann-Whitney U testi. Erialade lõikes ilmnis statistiliselt oluline erinevus nelja väite osas – nii üldharidusainete õppimist kui bioloogiaalaste teadmiste vajalikkust eriala omandamisel pidasid toitlustuseriala õpilased olulisemaks ( $p < 0,05$ ), samuti käsitletakse toitlustuseriala õpilaste arvates bioloogia tundides erialaga seotud teemasid rohkem ja nad ise oskasid bioloogia tundides õpitut oma erialaga paremini seostada kui autoeriala õpilased ( $p < 0,05$ ). Keskmiste järjekorranumbrite põhjal osutusid toitlustuseriala õpilaste hinnangud kõigi väidete osas kõrgemaks (lisa 2, tabel 1).

Mann-Whitney U testiga võrreldi ka I ja II kursuse ning I ja III kursuse õpilaste hinnanguid. Esimese ja teise kursuse õpilaste arvamuste vahel statistiliselt olulist erinevust polnud ( $p > 0,05$ ). Esimese ja kolmanda kursuse õpilaste hinnangute võrdluses ilmnes statistiliselt oluline erinevus ainult oskuses bioloogia tundides õpitut seostada oma erialaga, kusjuures üllatuslikult andis madalama hinnangu III kursus ( $p < 0,05$ ). Keskmise järjekorranumbri põhjal on I ja II kursuse õpilaste arvamuste võrdluses kõrgemad hinnangud enamiku väidete puhul II kursusel, erandiks on oskus seostada oma eriala bioloogiaga, kus kõrgem hinnang kuulub esimesele kursusele. Esimese ja kolmanda kursuse hinnangute keskmiste järjekorranumbrite alusel on kolmas kursus kõrgemalt hinnanud üldharidusainete õppimise vajalikkust, samuti pakub III kursuse õpilastele enam huvi loodusteaduslike ainete õppimine. Ülejäänud väidete puhul on I kursuse õpilaste hinnangud kõrgemad kui III kursuse õpilastel (lisa 3, tabel 1).

### **3.3. Õpilaste arvamused bioloogia õppesisu seostest erialaga**

Õpilaste arvamusi bioloogia õppesisu seostest erialaga analüüsiti teemade kaupa: bioloogia uurimisvaldkonnad; organismide koostis; rakkude mitmekesisus; organismide energiavajadus; organismide areng; inimese talitluse regulatsioon; molekulaarbioloogilised põhiprotsessid; viirused ja bakterid; pärilikkus ja muutlikkus; bioevolutsioon; ökoloogia ja keskkonnakaitse.

Bioloogia uurimisvaldkondade teemat pidasid erialaga seotuks toitlustuseriala õpilased (hinnang 4-pallilises süsteemis 2,8; tabel 4), autoeriala õpilaste arvates seos pigem puudus (2,2). Kõigi uurimuses osalenud õpilaste hinnang bioloogia uurimisvaldkondade teema seostele erialaga oli keskmine (2,5). Väike standardhälbe väärtus (tabel 4) näitab, et hinnangud ei erine keskmisest oluliselt. Kõige enam seostati alateemadest erialaga loodusteadusliku meetodi rakendamist igapäevaprobleemide lahendamisel, kõige vähem eluslooduse organiseerituse tasemeid. Bioloogia uurimisvaldkondade alateemad keskmiste hinnangute ja standardhälvetega on esitatud tabelis 4.

**Tabel 4.** Õpilaste arvamused bioloogia uurimisvaldkondade teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Elu tunnused, elusa ja eluta looduse võrdlus.	2,8	0,5	2,1	0,1	2,4	0,5
Eluslooduse organiseerituse tasemed.	2,8	0,5	2,1	0,1	2,3	0,5
Loodusteadusliku meetodi rakendamine igapäeva-probleemide lahendamisel.	2,9	0,2	2,4	0,1	2,6	0,3
Bioloogia uurimisvaldkonnad kokku.	2,8	0,4	2,2	0,2	2,5	0,4

Bioloogia uurimisvaldkondade alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 2) leiti statistiliselt olulised erinevused kõigis alateemades ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid antud alateemadega oma eriala rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel analüüsiti I ja II ning I ja III kursuse vastuseid (lisa 3, tabel 2), statistiliselt olulisi erinevusi polnud kummalgi juhul ( $p > 0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile, võib väita, et teise kursuse õpilased seostasid võrreldes esimese kursuse õpilastega antud alateemasid erialaga rohkem. Kolmanda kursuse õpilaste hinnangud olid võrreldes esimese kursuse õpilastega kõrgemad kahe alateema osas (elu tunnused, eluslooduse organiseeritus), vastupidine oli tulemus kolmanda alateema puhul, kus loodusteadusliku meetodi rakendamist igapäevaprobleemide lahendamisel pidasid I kursuse õpilased rohkem erialaga seotuks.

Teema „Organismide koostis“ ja eriala seos olid toitlustuseriala õpilaste arvates seotud üle keskmise kõrgelt (4-palli skaalal hinne 3,5; tabel 5), autoeriala õpilased hindasid seose nõrgaks (2,0), kõikide uurimuses osalenud õpilaste hinnangul kokku oli seos keskmine (2,6). Standardhälbe väärtused (tabel 5) viitavad vastajate homogeensusele. Toitlustuseriala õpilaste arvates oli kõige enam nende erialaga seotud tervisliku toitumise alateema (3,6), veidi vähem orgaaniliste ainete alateema (3,5), autoeriala

õpilaste arvates puudus seos erialaga kõigi alateemade puhul. Ülevaade tulemustest on esitatud tabelis 5.

**Tabel 5.** Õpilaste arvamused organismide koostise teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Mineraalained rakkudes ja organismides.	3,0	0,1	2,0	0,1	2,6	0,6
Süsivesikud, lipiidid, valgud ja nukleiinhapped rakkudes ja organismides.	3,5	0,3	2,0	0,2	2,6	0,9
Vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises.	3,6	0,1	2,1	0,1	2,9	0,8
Organismide koostis kokku.	3,5	0,3	2,0	0,1	2,6	0,7

Organismide koostise alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 3) leiti statistiliselt olulised erinevused kõigis alateemades ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid antud alateemadega oma eriala rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel läbi viidud analüüsi (lisa 3, tabel 3) tulemusel statistiliselt olulisi erinevusi ei leitud I ja II ega ka I ja III kursuse õpilaste poolt antud hinnangutes ( $p > 0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile võib väita, et teise kursuse õpilased seostasid võrreldes esimese kursuse õpilastega antud alateemasid erialaga rohkem. Kolmanda kursuse õpilaste hinnangud olid võrreldes esimese kursuse õpilastega keskmise järjekorranumbri alusel kõrgemad.

Rakkude mitmekesisuse teemat pidasid erialaga seotuks toitlustuseriala õpilased (hinnang 4-palli süsteemis 2,8; tabel 6), autoeriala õpilaste arvates seos pigem puudus (2,0). Kõigi uurimuses osalenud õpilaste keskmine hinnangu järgi rakkude mitmekesisuse teema erialaga oluliselt seotud pole (2,4). Väike standardhälbe väärtus (tabel 6) näitab, et hinnangud ei erine keskmisest oluliselt. Kõige enam seostati toitlustuseriala õpilaste poolt erialaga seente ja bakterite alateemasid (3,5 ja 2,8),

autoeriala õpilaste poolt anti kõige kõrgem hinnang bakterite rakendusbioloogilise tähtsuse ja rakkude mitmekesisuse alateemadele, kuid see jäi siiski alla keskmise (1,9 ja 2,0). Alateemad keskmiste hinnangute ja standardhälvetega on esitatud tabelis 6.

**Tabel 6.** Õpilaste arvamused rakkude mitmekesisuse teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Raku ehitus ja talitlus.	2,7	0,3	1,9	0,2	2,2	0,4
Taimerakule iseloomulikud tunnused.	2,7	0,1	1,7	0,3	2,3	0,5
Seente roll looduses ja inimtegevuses. Seenhaigused.	3,5	0,3	1,9	0,1	2,5	0,8
Seente rakendus-bioloogiline tähtsus.	2,7	0,1	1,8	0,2	2,4	0,5
Bakterite elutegevusega kaasnev mõju loodusele ja inimtegevusele. Bakterhaigused.	3,4	0,4	1,9	0,2	2,8	0,6
Bakterite rakendus-bioloogiline tähtsus	2,8	0,2	2,0	0,2	2,5	0,5
Rakkude mitmekesisus kokku.	2,8	0,4	2,0	0,3	2,4	0,6

Rakkude mitmekesisuse alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 4) leiti statistiliselt olulised erinevused kõigis alateemades ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid antud alateemadega oma eriala rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel (lisa 3, tabel 4) statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud I ja II ega ka I ja III kursuse õpilaste poolt antud hinnangutes ( $p > 0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile võib väita, et esimese kursuse õpilased seostasid võrreldes teise kursuse õpilastega erialaga rohkem raku ehitust ja talitlust ning taimeraku tunnuseid, teise kursuse poolt said kõrgema hinnangu seente ja bakterite alateemad. Keskmise järjekorranumbri põhjal võib öelda, et kolmanda kursuse õpilaste hinnangud võrreldes esimese kursuse õpilastega olid kõrgemad raku ehitusele ja talitlusele, seente rollile

looduses ja bakteritele, madalam aga taimeraku tunnustele ning seenete ja bakterite rakendusbioloogilisele tähtsusele.

Organismide energiavajaduse teema ja eriala seos oli üle keskmise kõrgeks hinnatud toitlustuseriala õpilaste poolt (4-palli skaalal hinne 3,2; tabel 7), autoeriala õpilased hindasid seose nõrgaks (2,3), kõikide uurimuses osalenud õpilaste hinnangul kokku oli seos üle keskmise kõrge (2,7). Standardhälbe väärtused on ühtlased (tabel 7), mis annab tunnistust vastajate homogeensusest. Toitlustuseriala õpilaste arvates olid kõige enam nende erialaga seotud organismide energiavajaduse ja käärimise alateemad (3,3), veidi vähem hingamise alateema (3,2), autoeriala õpilaste arvates oli seos erialaga olemas hingamise alateemal (2,6), kõige vähem nähti seost eriala ja fotosünteesi alateema vahel (1,9). Ülevaade tulemustest on esitatud tabelis 7.

**Tabel 7.** Õpilaste arvamused organismide energiavajaduse teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Organismide energiavajadus.	3,3	0,2	2,3	0,4	3	0,6
Hingamine kui organismi varustamine energiaga.	3,2	0,2	2,6	0,2	3	0,3
Käärimise rakenduslik tähtsus.	3,3	0,4	2,1	0,2	2,7	0,8
Fotosünteesi tähtsus taimedele, teistele organismidele ning biosfäärile.	2,5	0,2	1,9	0,2	2,4	0,4
Organismide energiavajadus kokku.	3,2	0,4	2,3	0,3	2,7	0,6

Organismide energiavajaduse alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 5) leiti statistiliselt olulised erinevused kõigis alateemades ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid antud alateemadega oma eriala rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel läbi viidud analüüsi tulemusel (lisa 3, tabel 5) ilmnes statistiliselt oluline erinevus ( $p < 0,05$ ) hinnangutes, mis anti I ja II kursuse õpilaste poolt organismide energiavajaduse alateemale, kõrgema hinnangu andsid II kursuse vastajad. Ülejäänud

hinnangutes statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud I ja II ega ka I ja III kursuse õpilaste poolt antud hinnangutes ( $p>0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile võib väita, et esimese kursuse õpilased seostasid võrreldes teise kursuse õpilastega erialaga rohkem fotosünteesi alateemat, teise kursuse õpilaste poolt said kõrgema hinnangu hingamise ja käärimise alateemad. Keskmise järjekorranumbri põhjal võib öelda, et kolmanda kursuse õpilaste hinnangud võrreldes esimese kursuse õpilastega olid kõrgemad organismide energiavajadusele, hingamisele ning käärimisele, madalam aga fotosünteesi seoste erialaga.

Organismide arengu teema (tabel 8) ei ole uurimuses osalenud õpilaste arvates erialaga seotud (hinnang 4-palli süsteemis 2,2), toitlustuseriala õpilased andsid veidi kõrgema hinnangu (2,4), autoeriala õpilaste hinnang oli madalam (2,2). Väike standardhälbe väärtus (tabel 8) näitab, et hinnangud ei erine keskmisest oluliselt.

**Tabel 8.** Õpilaste arvamused organismide arengu teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Suguline ja mittesuguline paljunemine eri organismirühmadel.	2,3	0,2	2,0	0,1	2,0	0,2
Rakkude jagunemine.	2,4	0,1	1,8	0,1	2,1	0,3
Mehe ja naise sugurakkude arengut mõjutavad tegurid.	2,0	0,3	2,5	0,2	2,4	0,2
Kehaväline ja kehasisene viljastumine eri loomarühmadel.	2,1	0,2	1,9	0,2	2,1	0,2
Suguhaigustesse nakatumise viisid ning haiguste vältimine.	2,5	0,3	2,1	0,1	2,3	0,3
Inimese sünnieelne ja lootejärgne areng.	2,4	0,2	2,2	0	2,2	0,1
Organismide eluiga mõjutavad tegurid.	3,0	0,3	2,4	0,2	2,6	0,4
Inimese vananemisega kaasnevad muutused ja surm.	2,3	0,2	2,4	0,2	2,4	0,2
Organismide areng kokku.	2,4	0,3	2,2	0,2	2,2	0,3

Kõige enam seostati toitlustuseriala õpilaste poolt erialaga suguhaiguste alateemat (2,5), autoeriala õpilaste poolt leiti seos eriala ja sugurakkude arengu alateema vahel (2,5).

Organismide arengu alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 6) leiti statistiliselt olulised erinevused rakkude jagunemisele ning organismide eluiga mõjutavatele teguritele antud hinnangutes ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid nimetatud alateemasid oma erialaga rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel läbi viidud analüüs (lisa 3, tabel 6) kinnitas, et statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud I ja II ega ka I ja III kursuse õpilaste poolt antud hinnangutes ( $p > 0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile võib väita, et esimese kursuse õpilased seostasid võrreldes teise kursuse õpilastega erialaga rohkem inimese sünnieelset ja lootejärgset arengut ning inimese vananemisega kaasevaid muutusi, teise kursuse poolt said kõrgema hinnangu paljunemise, rakkude jagunemise, sugurakkude arengu, viljastumise, suguhaiguste ning organismi eluea alateemad. Keskmise järjekorranumbri põhjal võib öelda, et kolmanda kursuse õpilaste hinnangud võrreldes esimese kursuse õpilastega olid kõrgemad paljunemise, sugurakkude arengu, suguhaiguste, organismi eluea ning inimese vananemise seostele erialaga, madalamad aga rakkude jagunemise, viljastumise ning inimese sünnieelse ja lootejärgse arengu seostele erialaga.

Inimese talitluse regulatsiooni teema ja eriala seos oli üle keskmise kõrgem toitlustuseriala õpilaste arvates (4-palli skaalal hinne 2,6; tabel 9), autoeriala õpilased hindasid seose nõrgaks (2,3), kõikide uurimuses osalenud õpilaste hinnangul kokku jäi seos keskmisest madalamaks (2,4). Standardhälbe väärtused (tabel 9) viitavad vastajate homogeensusele. Toitlustuseriala õpilaste arvates olid kõige enam nende erialaga seotud seede-, hingamis- ja erituselundkonna talitluse ning energiavajaduse ja termoregulatsiooni alateemad (3,0 ja 3,1), autoeriala õpilaste arvates oli seos erialaga olemas peaaegu (2,7), närvisüsteemi kahjustavate tegurite (2,6) ja reflekside (2,5) alateemadel. Alla keskmise hinnangu sai toitlustuseriala õpilaste poolt seos eriala ja närviimpulsside regulatsiooni ning hormoonide vahel (2,3), madalaima hinnangu (2,2) eriala seosele hormoonidega andsid ka autoeriala õpilased. Ülevaade tulemustest on esitatud tabelis 9.

**Tabel 9.** Õpilaste arvamused inimese talitluse regulatsiooni teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Inimese närvisüsteemi üldine ehitus ja talitus.	2,5	0,2	2,3	0,2	2,5	0,2
Närviimpulsi moodustumist ja levikut mõjutavad tegurid.	2,5	0,3	2,2	0,1	2,3	0,2
Refleksikaar ning erutuse ülekanne lihasesse.	2,5	0,2	2,3	0,2	2,4	0,2
Närviimpulsside toime lihaskoele ja selle regulatsioon.	2,3	0,1	2,3	0,1	2,3	0,1
Peaaju eri osade ülesanded.	2,6	0,1	2,7	0,2	2,6	0,2
Kaasasündinud ja omandatud refleksid.	2,6	0,2	2,5	0,2	2,6	0,2
Inimese närvisüsteemi kahjustavad tegurid.	2,8	0,3	2,6	0,2	2,7	0,2
Hormoonide osa elundkondade talitluses.	2,3	0,1	2,2	0	2,2	0,1
Inimese sisekeskkonna stabiilsuse tagamise mehhanismid.	2,4	0,1	2,4	0,1	2,4	0,1
Inimorganismi kaitsemehhanismid ja immuunsüsteemid.	2,8	0,1	2,4	0,1	2,6	0,2
Seede-, eritus- ja hingamis- ja erituselundkonna talitus vere püsiva koostise tagamisel.	3,0	0,3	2,1	0,1	2,5	0,5
Inimese energiavajadus ning termoregulatsioon	3,1	0,3	2,3	0,1	2,6	0,4
Inimese talitluse regulatsioon kokku	2,6	0,3	2,3	0,2	2,4	0,3

Inimese talitluse regulatsiooni alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 7) leiti statistiliselt olulised erinevused seede-, hingamis- ja erituselundkonna talitlusele ning energiavajadusele ja termoregulatsioonile antud hinnangutes ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid nimetatud alateemasid oma erialaga rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel (lisa 3, tabel 7) statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud I ja II ega ka I ja III kursuse õpilaste poolt antud hinnangutes ( $p>0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile võib väita, et esimese kursuse õpilased seostasid võrreldes teise kursuse õpilastega erialaga rohkem närvisüsteemi ehitust, närviimpulsi moodustumist, refleksikaart, närvisüsteemi kahjustavaid tegureid ning hormoonide osa elundkondade talitluses, teise kursuse poolt said kõrgema hinnangu närviimpulsside regulatsiooni, peaaaju, reflekside, sisekeskkonna stabiilsuse, immuunsüsteemi, seede-, eritus- ja hingamiselundkonna ning energiavajaduse ja termoregulatsiooni alateemad, kolmanda kursuse õpilaste hinnangud võrreldes esimese kursuse õpilastega olid kõrgemad kõigi alateemade seoste erialaga peale närviimpulsside regulatsiooni alateema.

Molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside teema (tabel 10) ei olnud uurimuses osalenud õpilaste arvates erialaga seotud (hinnang 4-palli süsteemis 2,2), toitlustus- ja autoeriala vastajate hinnangud olid üsna sarnased (2,3 ja 2,2), seda kinnitab ka väike standardhälbe väärtus (tabel 10). Toitlustuseriala õpilaste arvates oli seos erialaga olemas organismide tunnuste kujunemise (2,7) ja päriliku info edasikandumise (2,5) alateemadel, autoeriala õpilased ei leidnud seoseid erialaga ühegi alateema puhul.

**Tabel 10.** Õpilaste arvamused molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Organismi tunnuste kujunemist mõjutavad tegurid.	2,7	0,2	2,2	0,1	2,5	0,4
Päriliku info edasikandumine.	2,5	0,3	2,2	0,1	2,3	0,2
Geenide avaldumine, geeniregulatsiooni häiretest tulenevad muutused inimese näitel.	2,1	0,2	2,2	0,2	2,2	0,1
Geneetiline kood.	2,1	0,1	1,8	0,1	2	0,1
Molekulaarbioloogilised põhiprotsessid kokku.	2,3	0,4	2,2	0,2	2,2	0,3

Molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 8) leiti statistiliselt oluline erinevus

organismi tunnuste kujunemist mõjutavatele teguritele antud hinnangutes ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid nimetatud alateemat oma erialaga rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel (lisa 3, tabel 8) läbi viidud analüüsi tulemuste põhjal statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud I ja II ega ka I ja III kursuse õpilaste poolt antud hinnangutes ( $p > 0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile võib väita, et esimese kursuse õpilased seostasid võrreldes teise kursuse õpilastega erialaga rohkem päriliku info edasikandumist ning geenide avaldumist, teise kursuse poolt said kõrgema hinnangu organismi tunnuste kujunemist mõjutavate tegurite ning geneetilise koodi alateemad. Keskmise järjekorranumbri põhjal võib öelda, et kolmanda kursuse õpilaste hinnangud võrreldes esimese kursuse õpilastega olid kõrgemad organismi tunnuste kujunemist mõjutavate tegurite ning geenide avaldumise seostele erialaga, madalamad aga päriliku info edasikandumise ning geneetilise koodi seostale erialaga.

Viiruste ja bakterite teema ja eriala seos oli üle keskmise kõrge toitlustuseriala õpilaste arvates (4-palli skaalal hinne 2,7; tabel 11), autoeriala õpilased hindasid seose nõrgaks (2,2), kõikide uurimuses osalenud õpilaste hinnangul kokku jäi seos keskmisest madalamaks (2,3). Ühtlased standardhälbe väärtused (tabel 11) viitavad vastajate homogeensusele. Toitlustuseriala õpilaste arvates olid kõige enam nende erialaga seotud viiruste leviku ja paljunemise (3,3) ning viirushaiguste (2,9) alateemad, autoeriala õpilastelt sai kõige kõrgema hinnangu viiruste paljunemise ja leviku alateema seos erialaga, kuid see jäi siiski alla keskmise (2,4). Toitlustuseriala õpilastelt said madalaima hinnangu eriala seos HIV-ga (2,5) ning viiruste ja bakterite geenitehniloogiliste kasutusvõimalustega (2,5). Ülevaade tulemustest on esitatud tabelis 11.

**Tabel 11.** Õpilaste arvamused viiruste ja bakterite teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Viiruste levik ja paljunemine.	3,3	0,6	2,4	0,2	2,5	0,5
HIVi organismisisene toime ning haigestumine AIDSi.	2,5	0,2	2,1	0,1	2,2	0,2
Inimesel levinumad viirushaigused ning haigestumise vältimine.	2,9	0,4	2,2	0,1	2,5	0,5
Viiruste ja bakterite geenitehnoloogilised kasutusvõimalused.	2,5	0,7	2,0	0,1	2,1	0,5
Viirused ja bakterid kokku.	2,7	0,5	2,2	0,2	2,3	0,5

Viiruste ja bakterite alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 9) leiti statistiliselt olulised erinevused viiruste levikule ning paljunemisele ning viirushaigustele ja nende vältimisele antud hinnangutes ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid nimetatud alateemasid oma erialaga rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel (lisa 3, tabel 9) ilmnes statistiliselt oluline erinevus ( $p < 0,05$ ) hinnangutes I ja II kursuse võrdluses viiruste ja bakterite geenitehnoloogiliste kasutusvõimaluste seostele erialaga, kusjuures suuremaks hindas seost II kursus. Ülejäänud alateemade puhul statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud I ja II ega ka I ja III kursuse õpilaste poolt antud hinnangutes ( $p > 0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile võib väita, et teise kursuse õpilaste poolt said kõrgema hinnangu kõik alateemad. Keskmise järjekorranumbri põhjal võib öelda, et kolmanda kursuse õpilaste hinnangud seostele võrreldes esimese kursuse õpilastega olid üldiselt kõrgemad välja arvatud HIVi toime ja AIDSi haigestumise alateema korral.

Pärilikkuse ja muutlikkuse teema ei olnud uurimuses osalenud õpilaste arvates erialaga seotud (hinnang 4-palli süsteemis 2,2; tabel 12), toitlustus- ja autoeriala vastajate hinnangud olid vastavalt 2,3 ja 2,0. Väike standardhälbe väärtus (tabel 12) näitab, et

hinnangud ei erine keskmisest oluliselt. Toitlustuseriala õpilaste arvates oli seos erialaga olemas pärilikkuse ja keskkonna mõju (2,6) ning inimese vererühmade (2,5) alateemadel, autoeriala õpilased ei leidnud seoseid erialaga ühegi alateema puhul. Alateemad keskmiste hinnangute ja standardhälvetega on esitatud tabelis 12.

**Tabel 12.** Õpilaste arvamused pärilikkuse ja muutlikkuse teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Pärilikkus ja muutlikkus.	2,4	0,2	2,0	0	2,1	0,2
Päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse omavaheline seos inimese näitel.	2,3	0,2	1,9	0,1	2,1	0,2
Pärilikkuse seaduspärasused ja nende rakenduslik väärtus.	2,0	0,1	1,7	0,2	2,0	0,2
Soo määramine inimesel ning suguliiteline pärandumine.	2,1	0,2	2,0	0,2	2,1	0,2
Inimese vererühmad.	2,5	0,3	2,1	0,2	2,4	0,3
Pärilikkuse ja keskkonnategurite mõju inimese tervises seisundile.	2,6	0,2	2,3	0,1	2,4	0,2
Pärilikkus ja muutlikkus kokku.	2,3	0,3	2,0	0,2	2,2	0,3

Pärilikkuse ja muutlikkuse alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 10) leiti statistiliselt oluline erinevus pärilikkusele ja muutlikkusele antud hinnangutes ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid nimetatud alateemat oma erialaga rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel (lisa 3, tabel 10) läbi viidud analüüsi tulemused ei näidanud statistiliselt olulisi erinevusi I ja II ega ka I ja III kursuse õpilaste poolt antud hinnangutes ( $p > 0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile võib väita, et teise kursuse õpilaste poolt said madalama hinnangu seosed eriala ja päriliku ning mittepäriliku muutlikkuse, samuti pärilikkuse seaduspärasuste vahel. Keskmise järjekorranumbri põhjal võib öelda, et kolmanda kursuse õpilaste hinnangud seostele võrreldes esimese kursuse õpilastega olid kõrgemad pärilikkuse ja muutlikkuse, inimeste vererühmade ning pärilikkuse ja

keskkonnategurite mõju osas, madalamad aga päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse omavahelise seose, pärilikkuse seaduspärasuste ning soo määramise alateemade osas.

Bioevolutsiooni teema ei olnud uurimuses oalenud õpilaste arvates erialaga seotud (4-palli skaalal hinne 2,1; tabel 13), toitlustuseriala õpilaste hinnang oli veidi kõrgem (2,3) kui autoeriala õpilastel (2,0). Standardhälbe väärtused (tabel 13) viitavad sarnastele vastustele. Toitlustuseriala õpilaste arvates oli seos erialaga olemas loodusliku valiku (2,6) ning kohastumuste (2,6) alateemadel, autoeriala õpilased ei leidnud seoseid ühegi alateema ja eriala vahel. Ülevaade tulemustest on esitatud tabelis 13.

**Tabel 13.** Õpilaste arvamused bioevolutsiooni teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Darwini evolutsiooni-teooria põhiseisukohad.	2,1	0,2	1,9	0,1	1,9	0,1
Olelusvõitlus.	2,2	0,1	2,1	0,2	2,1	0,2
Looduslik valik.	2,6	0,2	1,9	0,2	2,3	0,4
Kohastumused.	2,6	0,1	2,1	0,1	2,4	0,2
Mutatsioonilise ja kombinatiivse muutlikkuse osa liigitekkes.	2,2	0,1	2,0	0,2	2,1	0,2
Evolutsiooniline mitmekesistumise, täiustumine ja väljasuremine.	2,3	0,2	2,0	0,2	2,1	0,2
Bioevolutsioon ja süstemaatika.	2,2	0,2	1,9	0,2	2,0	0,2
Perekond inimene, selle eripära võrreldes inimesega.	2,3	0,1	2,1	0,2	2,3	0,2
Inimese evolutsiooni mõjutavad tegurid, bioloogiline ja sotsiaalne evolutsioon.	2,4	0,2	2,1	0,1	2,3	0,2
Bioevolutsioon kokku.	2,3	0,2	2,0	0,2	2,1	0,3

Bioevolutsiooni alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 11) leiti statistiliselt olulised erinevused looduslikule valikule ja kohastumustele antud hinnangutes ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise

järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid nimetatud alateemasid oma erialaga rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel (lisa 3, tabel 11) statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud I ja II ega ka I ja III kursuse õpilaste poolt antud hinnangutes ( $p > 0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile võib väita, et teise kursuse õpilaste poolt said madalama hinnangu seosed eriala ja Darwini evolutsiooniteooria põhiseisukohtade ning inimese perekonna eripära vahel, ülejäänud alateemede seostele erialaga andis II kursus kõrgema hinnangu. Keskmise järjekorranumbri põhjal võib öelda, et kolmanda kursuse õpilaste hinnangud seostele võrreldes esimese kursuse õpilastega olid kõrgemad kohastumuste ning evolutsioonilise mitmekesistumise, täiustumise ja väljasuremise osas, madalamad aga ülejäänud alateemade osas.

Ökoloogia ja keskkonnakaitse teema ja oma eriala vahel nägid seost toitlustuseriala õpilased (hinnang 4-palli süsteemis 2,7; tabel 14), autoeriala õpilaste arvates seos pigem puudus (2,2) Kõigi uurimuses osalenud õpilaste keskmise hinnangu (2,5) põhjal võib öelda, et antud teemal on õpilaste arvates erialadega seos olemas. Väike standardhälbe väärtus (tabel 14) näitab, et hinnangud ei erine keskmisest oluliselt. Toitlustuseriala õpilaste arvates oli kõige tugevam seos erialaga toiduahelate (3,2) ning säästva arengu (3,2) alateemadel, autoeriala õpilased arvasid, et erialaga on seotud säästva arengu (2,6) ning looduskaitse seadusandluse ja korralduse (2,5) alateemad. Kõige madalama hinnangu sai toitlustuseriala õpilastelt seos eriala ja liikide hävimist põhjustavate tegurite vahel, olles siiski keskmine (2,5). Autoeriala õpilased ei leidnud erialal seost loodus- ja keskkonnakaitse suundadega (2,3), elus ja eluta keskkonnategurite mõjuga (2,4) ning ökosüsteemi struktuuriga (2,4). Alateemad keskmiste hinnangute ja standardhälvetega on esitatud tabelis 14.

**Tabel 14.** Õpilaste arvamused ökoloogia ja keskkonnakaitse teema seostest erialaga (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Alateemad	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Elus ja eluta keskkonnategurite mõju organismide elutegevusele.	2,7	0,2	2,2	0,1	2,4	0,3
Ökosüsteemi struktuur ning selles esinevad vastastikused seosed.	2,6	0,1	2,1	0,1	2,4	0,3
Toiduahela peamiste lülide – tootjate, tarbijate ja lagundajate – omavahelised toitumissuhted.	3,2	0,3	2,1	0,1	2,6	0,6
Liikide hävimist põhjustavad inimtegurid ning liikide kaitse.	2,5	0,2	2,3	0,1	2,5	0,2
Loodus- ja keskkonnakaitse suunad Eestis ning maailmas.	2,6	0,2	2,2	0,1	2,3	0,2
Säästev areng.	3,2	0,4	2,6	0,2	2,7	0,4
Looduskaitse seadusandlus ja korraldus Eestis.	2,8	0,3	2,5	0,2	2,6	0,3
Ökoloogia ja keskkonnakaitse kokku.	2,7	0,3	2,2	0,2	2,5	0,4

Ökoloogia ja keskkonnakaitse alateemade ja eriala seotuse kohta antud hinnangute võrdlemisel erialati (lisa 2, tabel 12) leiti statistiliselt olulised erinevused keskkonnategurite mõjule, ökosüsteemi struktuurile ning toiduahelatele antud hinnangutes ( $p < 0,05$ ). Toitlustuseriala õpilased olid keskmise järjekorranumbri põhjal andnud kõrgemaid hinnanguid ning seostasid nimetatud alateemasid oma erialaga rohkem kui autoeriala õpilased.

Kursuste vahel (lisa 3, tabel 12) ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi I ja II ega ka I ja III kursuse õpilaste poolt antud hinnangutes ( $p > 0,05$ ). Tuginedes keskmisele järjekorranumbrile võib väita, et teise kursuse õpilaste poolt said kõrgema hinnangu seosed eriala ja kõikide alateemade vahel, Keskmise järjekorranumbri põhjal võib öelda, et kolmanda kursuse õpilaste hinnangud seostele võrreldes esimese kursuse õpilastega olid madalamad keskkonnategurite mõju, ökosüsteemi struktuuri ning looduskaitse seadusandluse ja korralduse alateemade osas.

### **3.4. Õpilaste arvamused loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, loovuse, vastutustundliku suhtumise ja otsuste langetamise oskuse seostest erialaõpingutega**

Bioloogia tundides arendatava loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, loovuse, vastutustundliku suhtumise ja otsuste langetamise oskuse seoseid erialaõpingutega hindasid kõik uurimuses osalenud õpilased 4-palli süsteemis üle keskmise kõrgemaks (2,7; tabel 15), toitlustuseriala õpilased kõrgemaks (3,0) kui autoeriala õpilased (2,5). Kuna standardhälve on väike (tabel 15), võib öelda et vastajate grupp oli homogeenne ja õpilased olid üsna sarnastel arvamustel. Bioloogia tundides arendatavat loovust pidasid erialaliste probleemide lahendamisel oluliseks nii toitlustus- kui autoeriala õpilased (2,9 ja 2,5). Ka hindasid õpilased seotuks eriala ja säästva eluviisi (3,2 ja 2,7). See tulemus vastab ettevõtjate ootustele õpilaste keskkonnakaitse, energiasäästu, jäätmevähendusega seotud teadmistest (Nestor & Nurmela, 2013; Schachter, 2012). Oskus langetada looduse ja sotsiaalkeskkonnaga seotud otsuseid aitab vastajate arvates teha edukamalt ka erialaseid otsuseid (2,9 ja 2,5). See omakorda võimaldab tõsta kutsealast pädevust (Fjellström, 2013) ja vastab ühiskonna erinevate huvigruppide poolt oluliseks peetavale oskusele siduda erinevaid teadmisi ning kasutada neid igapäevaelus probleemide lahendamisel; oskusele infot analüüsida ning oskusele iseseisva ja loogilise mõtlemise põhjal järeldusi teha ning otsuseid vastu võtta (Post & Rannikmäe, 2011). Toitlustuseriala õpilaste arvates aitab bioloogia tundides arendatav loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus omandada ka erialaseid teadmisi (2,7), autoeriala õpilased on selles punktis vastupidisel seisukohal (2,2). Väited keskmiste hinnangute ja standardhälvetega on esitatud tabelis 15.

**Tabel 15.** Õpilaste arvamused bioloogia tundides arendatavate oskuste, loovuse ja suhtumise vajalikkusest eriala omandamisel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala, K – kokku)

Väited	T (n=60)		A (n=94)		K (n=154)	
	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD	Hinnangute keskmine	SD
Bioloogia tundides arendatav loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus aitab mul omandada erialaseid teadmisi.	2,7	0,2	2,2	0,2	2,5	0,3
Bioloogia tundides arendatav loovus tuleb kasuks erialaste probleemide lahendamisel.	2,9	0,4	2,5	0,2	2,7	0,5
Vastutustundlik suhtumine elukeskkonda ja säästev eluviis on seotud minu erialaga.	3,2	0,3	2,7	0,1	2,9	0,3
Oskus langetada looduse ja sotsiaalkeskkonnaga seotud otsuseid aitab mul edukamalt erialaseid otsuseid teha.	2,9	0,3	2,5	0,3	2,7	0,4
Valdkond kokku.	3,0	0,3	2,5	0,2	2,7	0,4

Toitlustus- ja autoeriala õpilaste hinnangute võrdlemiseks kasutati Mann-Whitney U testi, erialade lõikes ilmnis statistiliselt oluline erinevus ( $p < 0,05$ ) kõigi nelja väite osas – keskmiste järjekorranumbrite põhjal osutusid toitlustuseriala õpilaste hinnangud kõigi väidete osas kõrgemaks (lisa 2, tabel 13).

Esimese ja teise kursuse õpilaste arvamuste vahel (lisa 3, tabel 13) statistiliselt olulist erinevust polnud ( $p > 0,05$ ), sama tulemus saadi testi põhjal ka esimese ja kolmanda kursuse õpilaste arvamuste kohta. Keskmise järjekorranumbri põhjal olid I ja II kursuse õpilaste arvamuste võrdluses kõrgemad hinnangud antud II kursuse poolt. Esimese ja kolmanda kursuse hinnangute keskmiste järjekorranumbrite alusel oli vastutustundlik suhtumine elukeskkonda ning säästev areng III kursuse arvates erialaga rohkem seotud kui I kursuse arvates. Ülejäänud väidete puhul on I kursuse õpilaste hinnangud kõrgemad kui III kursuse õpilastel.

## 4. JÄRELDUSED

Uurimisküsimus 1. Millised teemad bioloogia valdkonnast on õpilaste arvates vajalikud eriala omandamisel?

Uurimuses osalenud õpilaste poolt pakuti kõige enam eriala toetavateks organismide aine- ja energiavahetuse, keskkonna ja terviseiga seotud teemasid. I kursuse õpilaste arvates tuleks kõige enam õpetada keskkonnateemasid, II ja III kursuse õpilaste arvates on vajalik põhjalikumalt õpetada aine- ja energiavahetusega seonduvat. Autoeriala õpilaste arvates tuleb bioloogia tundides suuremat tähelepanu pöörata just keskkonnaga seotud teemadele, toitlustuseriala õpilased pidasid kõige vajalikumaks aine- ja energiavahetusega seotud teemasid. 22 õpilast leidis, et erialal pole mingit seost bioloogia tunnis käsitletavate teemadega. 13 õpilast kirjutas vastuseks „ei oska vastata“, 32 õpilast jättis vastamata. Arvamusi, et bioloogia ei ole erialadega seotud oli I kursuse vastajate hulgas kuus, II kursusel üks ja III kursusel 15. Seos eriala ja bioloogia vahel puudus 21 auto- ja ühe toitlustuseriala õpilase arvates.

Uurimisküsimus 2. Kui oluliseks peab kutsekeskharidust omandav õpilane bioloogia õppimist ja millist seost näeb ta bioloogial oma erialaga?

Kõigi uurimuses osalenud õpilaste hinnagul oli üldharidus- ja loodusainete õppimise vajalikkus keskmisest kõrgem. Toitlustuseriala õpilaste hinnang kujunes üle keskmise kõrgemaks, autoeriala õpilastel aga keskmiseks. Bioloogia õppimist pidasid oluliseks mõlema eriala õpilased, kuid erialaga seotuks ja vajalikuks pidasid bioloogiat vaid toitlustuseriala vastajad. Autoeriala õpilaste arvates ei käsitleta bioloogia tundides nende erialaga seotud teemasid, nad ei pidanud bioloogiaalaseid teadmisi vajalikeks eriala omandamisel ega osanud seostada bioloogia tundides õpitut oma erialaga. Bioloogia tundides arendatava loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, loovuse, vastutustundliku suhtumise ja otsuste langetamise oskuse seoseid erialaõpingutega hindasid kõik uurimises osalenud õpilased üle keskmise kõrgemaks, kusjuures toitlustuseriala õpilaste hinnangud kujunesid kõrgemaks kui autoeriala õpilaste hinnangud. Bioloogia tundides arendatavat loovust pidasid erialaliste probleemide lahendamisel oluliseks nii toitlustus- kui autoeriala õpilased, ka hindasid õpilased

seotuks oma eriala ja säästva eluviisi. Oskus langetada looduse ja sotsiaalkeskkonnaga seotud otsuseid aitab vastajate arvates teha edukamalt ka erialaseid otsuseid. Toitlustuseriala õpilaste arvates aitab bioloogia tundides arendatav loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus omandada ka erialaseid teadmisi, autoeriala õpilased on selles punktis vastupidisel seisukohal.

Uurimisküsimus 3. Kui sarnased või erinevad on toitlustus- ja autoerialade õpilaste arvamused bioloogiaalaste teadmiste olulisusest eriala omandamisel?

Erialade lõikes ilmnes statistiliselt oluline erinevus toitlustus- ja autoerialade õpilaste suhtumises üldharidusainete, sh bioloogia õppimisse ning bioloogiaalaste teadmiste vajalikkusesse eriala omandamisel – toitlustuseriala õpilased pidasid eelpool nimetatut olulisemaks, samuti käsitletakse nende arvates bioloogia tundides erialaga seotud teemasid rohkem ja nad ise oskasid bioloogia tundides õpitut oma erialaga paremini seostada kui autoeriala õpilased. Statistiliselt oluliselt erinesid arvamused bioloogia uurimisvaldkondade, organismide keemilise koostise, rakkude mitmekesisuse ja organismide energiavajaduse seostest erialaga – kõrgema hinnangu andsid toitlustuseriala õpilased. Statistiliselt oluliselt rohkem olid toitlustuseriala õpilaste arvates erialaga seotud ka järgmised alateemad: rakkude jagunemine, organismi eluiga mõjutavad tegurid, seeme-, eritus- ja hingamiselundkonna talitlus vere püsiva koostise tagamisel, inimese energiavajadus ning termoregulatsioon, organismi tunnuste kujunemist mõjutavad tegurid, viiruste levik ja paljunemine, inimesel levinumad viirushaigused ning haigestumise vältimine, pärilikkus ja muutlikkus, looduslik valik, kohastumused, elus ja eluta keskkonnategurite mõju organismide elutegevusele, ökosüsteemi struktuur ning selles esinevad vastastikused seosed, toiduahela peamiste lülide – tootjate, tarbijate ja lagundajate – omavahelised toitumissuhted. Muus osas statistiliselt olulisi erinevusi kahe eriala vahel ei esinenud. Statistiliselt oluliselt erineval arvamusel olid uurimuses osalenud suhtumises bioloogia tundides arendatavate oskuste, loovuse ja suhtumise osas. Toitlustuseriala õpilaste hinnangud kujunesid ka siin kõrgemaks kui autoeriala õpilaste hinnangud.

Uurimisküsimus 4. Kui sarnased või erinevad on I, II ja III kursuse õpilaste arvamused bioloogiaalaste teadmiste olulisusest eriala omandamisel?

Kursuste lõikes ilmnes esimese ja kolmanda kursuse õpilaste hinnangute võrdluses statistiliselt oluline erinevus ainult oskuses seostada bioloogia tundides õpitut oma erialaga, kusjuures madalama hinnangu andis III kursus. Alateemad, milles esines statistiliselt oluline erinevus I ja II kursuse vahel, olid organismide energiavajadus ning viiruste ja bakterite geenitehnoloogilised kasutusvõimalused, enam seostasid neid erialaga II kursuse õpilased. I ja III kursuse hinnangutes statistiliselt olulist erinevust ei esinenud. Arvamused bioloogia tundides arendatavate oskuste, loovuse ja suhtumise seostest erialaga ei erinenud kursuste lõikes statistiliselt olulisel määral.

## KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärkideks oli uurida, millised teemad bioloogia valdkonnast on õpilaste arvates kutse omandamisel vajalikud ning kui oluliseks peab kutsekeskharidust omandav õpilane bioloogia õppimist ja kuidas see tema arvates seostub erialaõpingutega. Samuti oli töö eesmärgiks uurida, kas esineb sarnasusi või erinevusi toitlustus- ja autoerialade õpilaste ning I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste vahel.

Uurimismeetodiks valiti õpilaste kirjalik küsitlemine küsimustiku abil. Valimi (n=154) moodustasid kahe kooli toitlustus- ja autoerialal kutsekeskharidust omandavad õpilased (vastavalt n=60 ja n=94). Uurimisinstrumentiks oli küsimustik, mis koosnes neljast osast.

Andmete analüüsimisel kasutati Microsoft Excel tabelarvutusprogrammi (andmete esialgseks töötlemiseks, kirjeldavaks statistikaks ja jooniste ning tabelite koostamiseks) ja statistikaprogrammi SPSS Statistics 22 mitteparameetrilist Mann-Whitney U testi (erinevuste leidmiseks erialade ja kursuste hinnangute vahel).

Töö tulemusena selgus, et kutsekeskharidust omandavate õpilaste hinnangul tuleks bioloogia tundides rohkem tähelepanu pöörata organismide aine- ja energiavahetuse, keskkonna ja terviseiga seotud teemadele, sest just neid teemasid peavad nad oma eriala omandamise juures olulisteks. 11,1% õpilastest leidis, et tema õpitaval erialal pole mingit seost bioloogia tunnis käsitletavate teemadega. 22,7% õpilastest kirjutas vastuseks „ei oska vastata“ või jättis küsimusele vastamata.

Kõigi uurimuses osalenud õpilaste hinnangul oli üldharidus- ja loodusainete õppimise vajalikkus keskmisest kõrgem. Toitlustuseriala õpilaste hinnang kujunes keskmisest kõrgemaks, autoeriala õpilastel aga keskmiseks. Bioloogia õppimist pidasid oluliseks mõlema eriala õpilased, kuid erialaga seotuks ja vajalikuks pidasid bioloogiat vaid toitlustuseriala õpilased. Bioloogia tundides arendatavat loovust pidasid erialaliste probleemide lahendamisel oluliseks nii toitlustus- kui autoeriala õpilased. Ka pidasid õpilased oma eriala juures oluliseks säästvat eluviisi. Oskus langetada loodus- ja

sotsiaalkeskkonnaga seotud otsuseid aitab vastajate arvates teha edukamalt ka erialaseid otsuseid. Toitlustuseriala õpilaste arvates aitab bioloogia tundides arendatav loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus omandada ka erialaseid teadmisi, autoeriala õpilased on selles punktis vastupidisel seisukohal.

Erialade lõikes ilmnes statistiliselt oluline erinevus toitlustus- ja autoerialade õpilaste suhtumises üldharidusainete, sh bioloogia õppimisse ning bioloogiaalaste teadmiste vajalikkusesse eriala omandamisel. Toitlustuseriala õpilased pidasid eelpool nimetatut olulisemaks, samuti käsitletakse nende arvates bioloogia tundides erialaga seotud teemasid rohkem ja nad ise oskasid bioloogia tundides õpitut oma erialaga paremini seostada kui autoeriala õpilased. Statistiliselt oluliselt erinesid arvamused bioloogia uurimisvaldkondade, organismide keemilise koostise, rakkude mitmekesisuse ja organismide energiavajaduse seostest erialaga – kõrgema hinnangu andsid toitlustuseriala õpilased. Statistiliselt oluliselt rohkem olid toitlustuseriala õpilaste arvates erialaga seotud ka mitmed bioloogia alateemad (rakkude jagunemine, organismi eluiga mõjutavad tegurid, seede-, eritus- ja hingamiselundkonna talitus vere püsiva koostise tagamisel jm). Statistiliselt oluliselt erineval arvamusel olid uurimuses osalenud oma suhtumises bioloogia tundides arendatavate oskuste, loovuse ja suhtumise seostesse erialaõpingutega. Toitlustuseriala õpilaste hinnangud seostele kujunesid kõrgemaks kui autoeriala õpilastel.

Kursuste lõikes ilmnes esimese ja kolmanda kursuse õpilaste hinnangute võrdluses statistiliselt oluline erinevus ainult oskuses bioloogia tundides õpitut seostada oma erialaga, kusjuures madalama hinnangu andis III kursus. Alateemad, mille hinnangute korral esines statistiliselt oluline erinevus I ja II kursuse vahel, olid organismide energiavajadus ning viiruste ja bakterite geenitehnoloogilised kasutusvõimalused, enam seostasid neid erialaga II kursuse õpilased. I ja III kursuse õpilaste hinnangud ei erinenud statistiliselt oluliselt. Arvamused bioloogia tundides arendatavate oskuste, loovuse ja suhtumise seostest erialaga ei erinenud kursuste lõikes statistiliselt oluliselt.

Soovitused.

Käesoleva uurimuse tulemusi on otstarbekas arvesse võtta nii kutsekooli õppekava disainimisel kui ka hindamisülesannete väljatöötamisel.

## **TÄNUAVALDUSED**

Täna oma magistr töö juhendajat, Aveliis Posti, asjakohaste kommentaaride ja nõuannete eest, mis aitasid kaasa selle töö valmimisele. Täna ka uurimuses osalenud õpilasi.

## KASUTATUD KIRJANDUS

**Aberšek, B. (2008).** Future for science and engineering education. *PROBLEMS OF EDUCATION IN THE 21st CENTURY Volume 6*, 9-17.

**Campbell, T., Medina-Jerez, W., Erdogan, I., Zhang, D. (2010).** Exploring science teachers' attitudes and knowledge about environmental education in three international teaching communities. *International Journal of Environmental & Science Education Vol. 5, No. 1*, 3-29.

**Cavas, B., Cavas, P., Tekkaya, C., Cakiroglu, J., Kesercioglu, T. (2009).** Turkish Students' Views on Environmental Challenges with respect to Gender: An Analysis of ROSE Data. *Science Education International Vol.20, No.1/2*, 69-78.

**Çimer, A. (2012).** What makes biology learning difficult and effective: Students' views. *Educational Research and Reviews Vol. 7(3)*, pp. 61-71.

**Conde, María del Carmen, Sánchez, J. Samuel. (2010).** The school curriculum and environmental education: A school environmental audit experience. *International Journal of Environmental & Science Education Vol. 5, No. 4*, 477-494.

**Eesti Vabariigi haridusseadus. (1992).** Aadressil  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/111072013005> (vaadatud 23.03.2014).

**Ekli, E., Karadon, H. D., Sahin, N. (2009).** High school students attitudes and opinions regarding biology course and biological sciences. *Procedia Social and Behavioral Sciences 1*, 1137–1140.

**Euroopa Parlament ja Euroopa Liidu nõukogu. (2006).** Võtmepädevused elukestvas õppes – Euroopa lähteraamistik. *Euroopa Liidu Teataja 30.12.2006 L 394/10 49. köide.*  
Aadressil  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:ET:PDF>  
(vaadatud 23.03.2014).

**European Centre for the Development of Vocational Training (2012).** *Green skills and environmental awareness in vocational education and training. Synthesis report.* Luxembourg: Publications Office of the European Union. Research Paper no 24.

**European Centre for the Development of Vocational Training. (2012).** *Future skills supply and demand in Europe. Forecast 2012.* Luxembourg: Publications Office of the European Union. Research Paper no 26.

**Fjellström, M. (2013).** Vocational education in practice: a study of work-based learning in a construction programme at a Swedish upper secondary school. *Empirical Research in Vocational Education and Training* 2014, 6:2. Aadressil <http://www.ervet-journal.com/content/6/1/2> (vaadatud 22.04.2014).

**Glowinski, I., Bayrhuber, H. (2011).** Student labs on a university campus as a type of out-of-school learning environment: Assessing the potential to promote students' interest in science. *International Journal of Environmental & Science Education Vol. 6, No. 4,* 371-392.

**Gümnaasiumi riiklik õppekava. (2011).** Aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/128082013008> (vaadatud 01.05.2014).

**Hansen, M., Birol, G. (2010).** *Differences in student attitudes towards biology – first year versus third year.* LIFE SCIENCES CWSEI AND SCIENCE CENTRE FOR LEARNING & TEACHING.

**Holden, I., I. (2012).** Predictors of students' attitudes towards science literacy. *Communications in Information Literacy Volume 6, Issue 1.*

**Jidesjö, A., Oscarsson, M., Karlsson, K.-G., Strömdahl, H. (2009).** Science for all or science for some: What Swedish students want to learn about in secondary science and technology and their opinions on science lessons. *Nordic Studies in Science Education* 5(2).

**Jossberger, H., Brand-Gruwel, S., Boshuizen, H., van de Wiel, M. (2010).** The challenge of self-directed and self-regulated learning in vocational education: a theoretical analysis and synthesis of requirements. *Journal of Vocational Education and Training Vol. 62, No. 4,* 415–440.

**Kersna, A., Merits, M., Rekkor, S., Tiido, K., Ploom, I., Kivisalu, I., Peterson, M., Pihl, M. (2013).** Riiklike õppekavade uuendamine 2010-2013. *Majutamise ja toithustamise riikliku õppekava rakendamise juhendmaterjal. SA Innove.* Aadressil [http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/Kutsehariduse%20programm/R%C3%95K%20arendamine/%C3%95ppekavade%20eeln%C3%B5ud%20lisadega/koka\\_juhend.pdf](http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/Kutsehariduse%20programm/R%C3%95K%20arendamine/%C3%95ppekavade%20eeln%C3%B5ud%20lisadega/koka_juhend.pdf) (vaadatud 23.03.2014).

**Kutseharidusstandard. (2013).** Aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/128082013013> (vaadatud 23.03.2014).

**Kutseõppeasutuse seadus. (2013).** Aadressil

<https://www.riigiteataja.ee/akt/122122013002> (vaadatud 23.03.2014).

**Kängsepp, I., Sildoja, R., Saarva, A., Kõresaar, L. (2013).** Riiklike õppekavade uuendamine 2010-2013. Matemaatika mooduli rakendamist toetav juhendmaterjal. SA *Innove*. Aadressil

<http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/%C3%95ppekava/Matemaatika%20.pdf> (vaadatud 23.03.2014).

**Lugina, O., Orgvee, T. (2013).** Riiklike õppekavade uuendamine 2010-2013. Võõrkeele mooduli rakendamist toetav juhendmaterjal. SA *Innove*. Aadressil <http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/%C3%95ppekava/V%C3%B5%C3%B5rkeel.pdf> (vaadatud 23.03.2014).

**Mavrikaki, E., Koumparou, H., Kyriakoudi, M., Papacharalampous, I., Trimandili, M. (2012).** Greek Secondary School Students' Views About Biology. *International Journal of Environmental & Science Science Education Vol. 7, No. 2*, 217-232.

**Mohammad, N., Ebrahim, E., Aazam, D., Maryam, R. (2012).** Students' Attitude towards Science and Technology. *INTERDISCIPLINARY JOURNAL OF CONTEMPORARY RESEARCH IN BUSINESS Vol 3, No 10*.

**Nasr, A., R., Soltani K., A. (2011).** Attitude towards Biology and Its Effects on Student's Achievement. *International Journal of Biology Vol. 3, No. 4*.

**Nestor, M. (2012).** Kutseõppeasutuste vilistlaste uuring. *Praxis*. Aadressil [http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/kutseõppeasutuste\\_vilistlaste\\_uuring.pdf](http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/kutseõppeasutuste_vilistlaste_uuring.pdf) (vaadatud 04.04.2014).

**Nestor, M., Nurmela, K. (2013).** Kutseharidus ja muutuv tööturg. *Praxis*. Aadressil <http://www.kutsekoda.ee/fwkc/contenthelper/10373139/10482841> (vaadatud 01.05.2014).

**Noorväli, H., Piisang, E., Piiskop, K., Pilli, E., Põiklik, E., Rekkor, S., Toom, K. (2013).** Kutsehariduse kooliõppekavade koostamise ja arendamise käsiraamat. SA *Innove*. Aadressil

[http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/%C3%95ppekava/Kutsehariduse\\_kooliõppekavade\\_koostamise\\_jaarendamise\\_kasiraamat\\_2013.pdf](http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/%C3%95ppekava/Kutsehariduse_kooliõppekavade_koostamise_jaarendamise_kasiraamat_2013.pdf) (vaadatud 23.03.2014).

**Ozkan, R. (2012).** Indicating the attitudes of high school students to environment. *Educational Research and Reviews Vol. 8(4)*, pp. 154-163.

- Pilli, E., Kuusk, T. (2013).** Riiklike õppekavade uuendamine 2010-2013. Eriala- ja üldharidusõpingute lõimimine kutseõppes. SA Innove. Aadressil [http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/16imimise\\_juhendmaterjal\\_kokku.pdf](http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/16imimise_juhendmaterjal_kokku.pdf) (vaadatud 25.03.2014).
- Post, A., Rannikmäe, M. (2011).** *Ühiskonna erinevate huvigruppide ootused loodusainetes kujundatavatele kompetentsustele.* Tartu Ülikool, Loodusteadusliku Hariduse Keskus. Aadressil [http://www.oppekava.ee/index.php/G%C3%BCmnaasiumi\\_valdkonnaraamat\\_LOODU\\_SAINED](http://www.oppekava.ee/index.php/G%C3%BCmnaasiumi_valdkonnaraamat_LOODU_SAINED) (vaadatud 04.04.2014).
- Post, A.; Rannikmäe, M.; Holbrook, J. (2011).** Stakeholder views on attributes of scientific literacy important for future citizens and employees - a Delphi study. *Science Education International Vol.22, No.3*, 202-217.
- Preczewski, P. J., Mittler, A., Tillotson, J. W. (2009).** Perspectives of German and US Students as They Make Meaning of Science in Their Everyday Lives. *International Journal of Environmental & Science Education Vol. 4, No. 3*, 247-258.
- Prokop, P., Prokop, M., Tunnicliffe, S. D., (2007).** Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education Volume 42 Number 1*.
- Prokop, P., Tuncer, G., Chudá, J. (2007).** Slovakian Students' Attitudes toward Biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2007, 3(4), 287-295.
- Põhako, K., Leping, R. (2013).** Riiklike õppekavade uuendamine 2010-2013. *Keele ja kirjanduse mooduli rakendamist toetav juhendmaterjal.* SA Innove. Aadressil <http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/%C3%95ppekava/Keel%20ja%20kirjandus%20.pdf> (vaadatud 23.03.2014).
- Rannikmäe, M. (2011).** *Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine.* Tartu Ülikool, Loodusteadusliku hariduse keskus. Aadressil [http://www.oppekava.ee/index.php/Loodusteaduste-\\_ja\\_tehnoloogiaalase\\_kirjaoskuse\\_kujundamine](http://www.oppekava.ee/index.php/Loodusteaduste-_ja_tehnoloogiaalase_kirjaoskuse_kujundamine) (vaadatud 04.04.2014).
- Rekkor, S. (2011).** Kutsehariduse riikliku õppekava koostamise kontseptuaalsed alused. Ettepanekud. *Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus.* Aadressil [http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/2/r6k\\_kontseptuaalsed\\_alused.pdf](http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/2/r6k_kontseptuaalsed_alused.pdf) (vaadatud 23.03.2014).
- Roomets, S. (2000).** *Statistika algkursus.* Tallinn: AS Rebellis.

**Schachter, R. (2012).** Not Your Grandparents' vocational school. *District Administration*, pp. 66-72.

Aadressil <http://www.nxtbook.com/nxtbooks/pmg/da1012/index.php?startid=66#/68>  
(vaadatud 18.04.2014).

**Steele, A. (2011).** Beyond contradiction: Exploring the work of secondary science teachers as they embed environmental education in curricula. *International Journal of Environmental & Science Education Vol. 6, No. 1*, 1-22.

**Šorgo, A., Špernjak, A. (2009).** Secondary School students' perspectives on and attitudes towards laboratory work in biology. *Problems of education in the 21st century Volume 14*, 123-134.

**Tsurusaki, B. K., Anderson, C.W. (2010).** Students' understanding of connections between human engineered and natural environmental systems. *International Journal of Environmental & Science Education Vol. 5, No. 4*, 407-433.

**Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J., Meisalo, V. (2006).** Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education Volume 40 Number 3*.

**Van Schaik, M., van Oers, B., Terwel, J. (2011).** Towards a knowledge-rich learning environment in preparatory secondary education. *British Educational Research Journal Vol. 37, No. 1*, pp. 61–81.

**Vellevoog, T. (2013).** Riiklike õppekavade uuendamine 2010-2013. Kunstiainete mooduli rakendamist toetav juhendmaterjal. SA *Innove*. Aadressil <http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/%C3%95ppekava/Kunstiained.pdf>  
(vaadatud 23.03.2014).

**Vill, J., Lorents, A., Heinaste, U., Jürgenson, A. (2013).** Riiklike õppekavade uuendamine 2010-2013. Loodusainete mooduli rakendamist toetav juhendmaterjal. SA *Innove*. Aadressil <http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/%C3%95ppekava/Loodusained%20.pdf>  
(vaadatud 23.03.2014).

**Yilmaz, Ş., Timur, B. (2012).** Investigation of Primary Education 6th, 7th and 8th Grade Students' Attitudes Towards Science and Technology Lesson. *The Online Journal of New Horizons in Education Volume 2, Issue 3*. Aadressil <http://www.tojned.net/pdf/v02i03/v2i3-04.pdf> (vaadatud 29.05.2014).

**Yousuf, A., Bhutta, S. (2012).** Secondary School Students' Attitude Towards Environmental Issues in Karachi Pakistan. *Journal of Educational and Social Research Vol. 2*.

## **Vocational students' opinions about the significance of biology knowledge in acquiring their speciality**

Tiina Kalda

### **SUMMARY**

The aim of the study was to find out what kind of topics in biology, according to students, are necessary when acquiring a vocation. How important is biology for students in their vocational studies and how much can they associate knowledge from biology with their profession. This study also focuses on finding out differences and/or similarities in opinions between first, second and third year students as well as between vocations (catering and auto maintenance).

The instrument used in this study was a questionnaire which consisted of four parts. The sample consisted of 154 (n=154) students from two vocational schools (60 from the first school and 94 from the second).

The data analysis in this study was conducted by using MS Excel programme (for the preliminary processing of the data, descriptive statistics and compilation of schemes and tables) and SPSS Statistics 22 programme (non-parametric Mann-Whitney U test) was used for finding out the differences between the assessments of students from different courses and vocations.

The findings in this study show that students in vocational school do think that biology is important in their studies. They even emphasise some topics which in their opinion are relevant to their vocation. These are for example metabolism and energy exchange, environmental issues. But at the same time 11.7 % of the students in this study stated that biology has nothing to do with the vocation they are studying right now. 22.7% of the students in the study did not know how to answer the question about the connections between biology and their vocation or left the question unanswered.

According to all the students who participated in the study the necessity of learning general education subjects and natural sciences was higher than the average. Students in

catering assessed it higher than auto technician students. Learning biology was considered important by students in both vocations, however only those studying catering saw the connection between biology knowledge and their profession. Both groups (catering students and auto technician students) see creativity developed during biology lessons as an important asset for their profession. In addition students considered sustainable lifestyle to be important for their vocation as well. Students in both vocations think that the ability to make decisions in the natural and social environment helps them to be more successful in making decisions in their own field of work. Students in catering find that literacy, in the fields of natural sciences and technology, developed in biology lessons helps them to acquire knowledge in their vocation, car technician students are on an adverse opinion.

When comparing specialities a statistically significant difference emerged in the students' attitudes towards general education subjects, including studying biology and the necessity for biology related knowledge for obtaining a vocation. Students from catering believe aforementioned to be important. In addition they think that in biology topics related to their vocation are covered more and they themselves were better at connecting the things learnt during class to their speciality than the auto technician students. Statistically significant differences lied in the opinions about associating some topics in biology with students' vocation. Chemical composition of organisms, diversity of cells and the energy consumption were more highly ranked by catering students. Considerably more catering students found several subtopics of biology (cell division, factors that influence organism's lifespan, digestive-, excretion-, and respiratory systems' functions etc.) to be connected to their vocation. Important differences occurred in the participants' views towards the skills, creativity and attitudes developed in biology lessons being connected to their vocational studies. Catering students' assessment on the connections turned out to be higher than auto technician students'.

When comparing different courses the only statistically significant difference which emerged, between the assessments of the first-year and third-year students, was the ability to connect things learnt in biology to their vocation. The lowest evaluations were given by third-year students. The statistically significant differences occurred among first and second-year students when assessing the subtopics in biology where second year students associated those topics more with their studies than first year students.

Those topics were organism energy consumption and the possibility of using bacteria and viruses in genetical engineering. The opinions of first-year and third-year students did not have statistically significant difference. Opinions about the connections between the skills, creativity and attitudes developed during biology lessons and the speciality did not differ statistically significantly between the courses either.

#### Recommendations

It would be usefull to take the results of the study under consideration when designing a curriculum for a vocational schools as well as developing methods for assessment.

# LISAD

## Lisa 1

## Küsimustik

Selle küsimustiku eesmärgiks on uurida, kui oluliseks peab ametikooli õpilane bioloogia õppimist ja kuidas see tema arvates seostub erialaõpingutega. Küsimustiku vastused on anonüümsed.

### Andmed vastaja kohta.

#### Märgi rist sobivasse lahtrisse.

Autoeriala	<input type="checkbox"/>	I kursus	<input type="checkbox"/>	Poiss	<input type="checkbox"/>
Toitlustuseriala	<input type="checkbox"/>	II kursus	<input type="checkbox"/>	Tüdruk	<input type="checkbox"/>
		III kursus	<input type="checkbox"/>		

### 1. Milliseid teemasid tuleks Sinu arvates bioloogia tundides põhjalikumalt õpetada, et need aitaksid kaasa Sinu eriala omandamisele?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. Kuivõrd nõustud järgmiste väidetega? Märgi rist sobivasse lahtrisse.

- 1 – ei nõustu üldse
- 2 – pigem ei nõustu
- 3 – pigem nõustun
- 4 – nõustun täiesti

	1	2	3	4
Üldharidusainete õppimine on vajalik.				
Loodusteaduslike ainete (keemia, füüsika, bioloogia, geograafia) õppimine pakub mulle huvi.				
Peab bioloogia õppimist oluliseks.				

Bioloogia tundides käsitletakse teemasid, mis on seotud minu erialaga.				
Bioloogiaalased teadmised on mulle vajalikud eriala omandamisel.				
Ma oskan seostada bioloogia tundides õpitut oma erialaga.				

**3. Kas oled nõus, et alljärgnevad teemad on seotud Sinu erialaga? Märki rist sobivasse lahtrisse.**

	1	2	3	4
Elu tunnused, elusa ja eluta looduse võrdlus.				
Eluslooduse organiseerituse tasemed.				
Loodusteadusliku meetodi rakendamine igapäevaprobleemide lahendamisel.				
Mineraalained rakkudes ja organismides.				
Süsivesikud, lipiidid, valgud ja nukleiinhapped rakkudes ja organismides.				
Vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises.				
Raku ehitus ja talitus.				
Taimerakule iseloomulikud tunnused.				
Seente roll looduses ja inimtegevuses. Seenhaigused.				
Seente rakendusbioloogiline tähtsus.				
Bakterite elutegevusega kaasnev mõju loodusele ja inimtegevusele. Bakterhaigused.				
Bakterite rakendusbioloogiline tähtsus.				
Organismide energiavajadus.				
Hingamine kui organismi varustamine energiaga.				
Käärimise rakenduslik tähtsus.				
Fotosünteesi tähtsus taimedele, teistele organismidele ning biosfäärile.				
Suguline ja mitesuguline paljunemine eri organismirühmadel.				
Rakkude jagunemine.				
Mehe ja naise sugurakkude arengut mõjutavad tegurid.				
Kehaväline ja kehasisene viljastumine eri loomarühmadel.				

Suguhaigustesse nakatumise viisid ning haiguste vältimine.				
Inimese sünnieelne ja lootejärgne areng.				
Organismide eluiga mõjutavad tegurid.				
Inimese vananemisega kaasnevad muutused ja surm.				
Inimese närvisüsteemi üldine ehitus ja talitus.				
Närviimpulsi moodustumist ja levikut mõjutavad tegurid.				
Refleksikaar ning erutuse ülekanne lihasesse.				
Närviimpulsside toime lihaskoele ja selle regulatsioon.				
Peaaju eri osade ülesanded.				
Kaasasündinud ja omandatud refleksid.				
Inimese närvisüsteemi kahjustavad tegurid.				
Hormoonide osa elundkondade talitluses.				
Inimese sisekeskkonna stabiilsuse tagamise mehhanismid.				
Inimorganismi kaitsemehhanismid ja immuunsüsteemid.				
Seede-, eritus- ja hingamiselundkonna talitus vere püsiva koostise tagamisel.				
Inimese energiavajadus ning termoregulatsioon				
Organismi tunnuste kujunemist mõjutavad tegurid.				
Päriliku info edasikandumine.				
Geenide avaldumine, geeniregulatsiooni häiretest tulenevad muutused inimese näitel.				
Geneetiline kood.				
Viiruste levik ja paljunemine.				
HIVi organismisisene toime ning haigestumine AIDSi.				
Inimesel levinumad viirushaigused ning haigestumise vältimine.				
Viiruste ja bakterite geenitehnoloogilised kasutusvõimalused.				
Pärilikkus ja muutlikkus.				
Päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse omavaheline seos inimese näitel.				
Pärilikkuse seaduspärasused ja nende rakenduslik väärtus.				
Soo määramine inimesel ning suguliiteline pärandumine.				
Inimese vererühmad.				
Pärilikkuse ja keskkonnategurite mõju inimese tervises seisundile.				

Darwini evolutsiooniteooria põhiseisukohad.				
Olelusvõitlus.				
Looduslik valik.				
Kohastumused.				
Mutatsioonilise ja kombinatiivse muutlikkuse osa liigitekk.				
Evolutsiooniline mitmekesisustumine, täiustumine ja väljasuremine.				
Bioevolutsioon ja süstemaatika.				
Perekond inimene, selle eripära võrreldes inimahvidega.				
Inimese evolutsiooni mõjutavad tegurid, bioloogiline ja sotsiaalne evolutsioon.				
Elus ja eluta keskkonnategurite mõju organismide elutegevusele.				
Ökosüsteemi struktuur ning selles esinevad vastastikused seosed.				
Toiduahela peamiste lülide – tootjate, tarbijate ja lagundajate – omavahelised toitumissuhted.				
Liikide hävimist põhjustavad inimtegurid ning liikide kaitse.				
Loodus- ja keskkonnakaitse suunad Eestis ning maailmas.				
Säästev areng.				
Looduskaitse seadusandlus ja korraldus Eestis.				

#### 4. Kas oled nõus järgmiste väidetega? Märki rist sobivasse lahtrisse.

	1	2	3	4
Bioloogia tundides arendatav loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus aitab mul omandada erialaseid teadmisi.				
Bioloogia tundides arendatav loovus tuleb kasuks erialaste probleemide lahendamisel.				
Vastutustundlik suhtumine elukeskkonda ja säästev eluviis on seotud minu erialaga.				
Oskus langetada looduse ja sotsiaalkeskkonnaga seotud otsuseid aitab mul edukamalt erialaseid otsuseid teha.				

Aitäh!

## Lisa 2

**Tabel 1.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus üldharidus- ja loodusainete õppimise vajalikkusest Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

Väited	T (n=60)	A (n=94)	U	p
	Keskmine järjekorranumber			
Üldharidusainete õppimine on vajalik.	92,78	67,74	1903	<0,05
Loodusteaduslike ainete (keemia, füüsika, bioloogia, geograafia) õppimine pakub mulle huvi.	87,02	71,43	2249	>0,05
Pean bioloogia õppimist oluliseks.	82,01	74,62	2549,5	>0,05
Bioloogia tundides käsitletakse teemasid, mis on seotud minu erialaga.	95,01	66,32	1769,5	<0,05
Bioloogiaalased teadmised on mulle vajalikud eriala omandamisel.	99,58	63,41	1495,5	<0,05
Ma oskan seostada bioloogia tundides õpitut oma erialaga.	94,37	66,73	1808	<0,05

**Tabel 2.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus bioloogia uurimisvaldkondade teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

Alateemad	T (n=60)	A (n=94)	U	p
	Keskmine järjekorranumber			
Elu tunnused, elusa ja eluta looduse võrdlus.	97,86	64,15	1594,5	<0,05
Eluslooduse organiseerituse tasemed.	98,50	64,10	1560,0	<0,05
Loodusteadusliku meetodi rakendamine igapäeva-probleemide lahendamisel.	90,61	69,13	2033,5	<0,05

**Tabel 3.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus organismide koostise teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>			
Mineraalained rakkudes ja organismides.	107,52	58,34	1019,0	<0,05
Süsivesikud, lipiidid, valgud ja nukleiinhapped rakkudes ja organismides.	114,98	53,57	571,0	<0,05
Vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises.	113,36	54,61	668,5	<0,05

**Tabel 4.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus rakkude mitmekesisuse teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>			
Raku ehitus ja talitus.	100,63	62,74	1432,5	<0,05
Taimerakule iseloomulikud tunnused.	104,38	60,34	1207,0	<0,05
Seente roll looduses ja inimtegevuses. Seenhaigused.	110,90	56,18	816,0	<0,05
Seente rakendusbioloogiline tähtsus.	104,13	60,50	1222,0	<0,05
Bakterite elutegevusega kaasnev mõju loodusele ja inimtegevusele. Bakterhaigused.	104,25	60,43	1215,0	<0,05
Bakterite rakendusbioloogiline tähtsus.	100,41	62,88	1445,5	<0,05

**Tabel 5.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus organismide energiavajaduse teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
<b>Keskmine järjekorranumber</b>				
Organismide energiavajadus.	104,68	60,15	1189,5	<0,05
Hingamine kui organismi varustamine energiaga.	91,35	68,66	1989,0	<0,05
Käärimise rakenduslik tähtsus.	105,92	59,36	1115,0	<0,05
Fotosünteesi tähtsus taimedele, teistele organismidele ning biosfäärile.	95,05	66,30	1767,0	<0,05

**Tabel 6.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus organismide arengu teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
<b>Keskmine järjekorranumber</b>				
Suguline ja mittesuguline paljunemine eri organismirühmadel.	86,97	71,46	2252,0	>0,05
Rakkude jagunemine.	95,02	66,32	1769,0	<0,05
Mehe ja naise sugurakkude arengut mõjutavad tegurid.	73,89	79,80	2603,5	>0,05
Kehaväline ja kehasisene viljastumine eri loomarühmadel.	85,87	72,16	2318,0	>0,05
Suguhaigustesse nakatumise viisid ning haiguste vältimine.	86,45	71,79	2283,0	>0,05
Inimese sünnieelne ja lootejärgne areng.	81,39	75,02	2586,5	>0,05
Organismide eluiga mõjutavad tegurid.	93,27	67,44	1874,0	<0,05
Inimese vananemisega kaasnevad muutused ja surm.	78,60	76,80	2754,0	>0,05

**Tabel 7.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus inimese talitluse regulatsiooni teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
<b>Keskmine järjekorranumber</b>				
Inimese närvisüsteemi üldine ehitus ja talitus.	80,15	75,81	2661,0	>0,05
Närviimpulsi moodustumist ja levikut mõjutavad tegurid.	85,01	72,71	2369,5	>0,05
Refleksikaar ning erutuse ülekanne lihasesse.	81,27	75,10	2594,0	>0,05
Närviimpulsside toime lihaskoele ja selle regulatsioon.	80,80	75,39	2622,0	>0,05
Peaaju eri osade ülesanded.	76,68	78,03	2770,5	>0,05
Kaasasündinud ja omandatud refleksid.	80,52	75,57	2639,0	>0,05
Inimese närvisüsteemi kahjustavad tegurid.	80,21	75,77	2657,5	>0,05
Hormoonide osa elundkondade talitluses.	80,72	75,45	2627,0	>0,05
Inimese sisekeskkonna stabiilsuse tagamise mehhanismid.	77,58	77,45	2815,0	>0,05
Inimorganismi kaitsemehhanismid ja immuunsüsteemid.	88,89	70,23	2136,5	>0,05
Seede-, eritus- ja hingamis- ja vere püsiva koostise tagamisel.	99,23	63,63	1516,0	<0,05
Inimese energiavajadus ning termoregulatsioon.	93,24	67,45	1875,5	<0,05

**Tabel 8.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>			
Organismi tunnuste kujunemist mõjutavad tegurid.	95,18	66,22	1759,5	<0,05
Päriliku info edasikandumine.	86,91	71,49	2255,5	>0,05
Geenide avaldumine, geeni-regulatsiooni häiretest tulenevad muutused inimese näitel.	77,32	77,62	2809,0	>0,05
Geneetiline kood.	82,53	74,29	2518,0	>0,05

**Tabel 9.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus viiruste ja bakterite teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>			
Viiruste levik ja paljunemine.	101,35	62,28	1389,0	<0,05
HIVi organismisisene toime ning haigestumine AIDSi.	88,02	70,79	2189,0	>0,05
Inimesel levinumad viirushaigused ning haigestumise vältimine.	96,83	65,16	1660,0	<0,05
Viiruste ja bakterite geenitehnoloogilised kasutusvõimalused.	87,85	70,89	2199,0	>0,05

**Tabel 10.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus pärilikkuse ja muutlikkuse teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>			
Pärilikkus ja muutlikkus.	90,28	69,34	2053,0	<0,05
Päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse omavaheline seos inimese näitel.	88,35	70,57	2169,0	>0,05
Pärilikkuse seaduspärasused ja nende rakenduslik väärtus.	85,69	72,27	2328,5	>0,05
Soo määramine inimesel ning suguliiteline pärandumine.	80,18	75,79	2659,0	>0,05
Inimese vererühmad.	85,95	72,11	2313,0	>0,05
Pärilikkuse ja keskkonnategurite mõju inimese tervises seisundile.	87,87	70,88	2198,0	>0,05

**Tabel 11.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus bioevolutsiooni teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>			
Darwini evolutsiooniteooria põhiseisukohad.	85,22	72,57	2357,0	>0,05
Olelusvõitlus.	85,90	72,14	2316,0	>0,05
Looduslik valik.	98,30	64,22	1572,0	<0,05
Kohastumused.	89,89	69,59	2076,5	<0,05
Mutatsioonilise ja kombinatiivse muutlikkuse osa liigitekkes.	85,87	72,16	2318,0	>0,05
Evolutsiooniline mitmekesistumise, täiustumine ja väljasuremine.	87,64	71,03	2211,5	>0,05
Bioevolutsioon ja süstemaatika.	82,68	74,20	2509,5	>0,05
Perekond inimene, selle eripära võrreldes inimahvidega.	87,12	71,36	2243,0	>0,05
Inimese evolutsiooni mõjutavad tegurid, bioloogiline ja sotsiaalne evolutsioon.	84,79	72,85	2382,5	>0,05

**Tabel 12.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus ökoloogia ja keskkonnakaitse teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>			
Elus ja eluta keskkonnategurite mõju organismide elutegevusele.	91,42	68,62	1985,0	<0,05
Ökosüsteemi struktuur ning selles esinevad vastastikused seosed.	91,73	68,41	1966,0	<0,05
Toiduahela peamiste lülide – tootjate, tarbijate ja lagundajate – omavahelised toitumissuhted.	106,04	59,28	1107,5	<0,05
Liikide hävimist põhjustavad inimtegurid ning liikide kaitse.	84,06	73,31	2426,5	>0,05
Loodus- ja keskkonnakaitse suunad Eestis ning maailmas.	85,10	72,65	2364,0	>0,05
Säästev areng.	89,68	69,73	2089,5	>0,05
Looduskaitse seadusandlus ja korraldus Eestis.	83,41	73,73	2465,5	>0,05

**Tabel 13.** Toitlustus- ja autoeriala õpilaste arvamuste võrdlus bioloogia tundides arendatavate oskuste, loovuse ja suhtumise vajalikkusest eriala omandamisel Mann-Whitney U testi alusel (T – toitlustuseriala, A – autoeriala)

<b>Alateemad</b>	<b>T (n=60)</b>	<b>A (n=94)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>			
Bioloogia tundides arendatav loodusteaduste- ja tehnoloogialane kirjaoskus aitab mul omandada erialaseid teadmisi.	92,33	68,03	1930,0	<0,05
Bioloogia tundides arendatav loovus tuleb kasuks erialaste probleemide lahendamisel.	96,91	65,11	1655,5	<0,05
Vastutustundlik suhtumine elukeskkonda ja säästev eluviis on seotud minu erialaga.	91,87	68,33	1958,0	<0,05
Oskus langetada looduse ja sotsiaalkeskkonnaga seotud otsuseid aitab mul edukamalt erialaseid otsuseid teha.	90,19	69,40	2058,5	<0,05

### Lisa 3

**Tabel 1.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus üldharidus- ja loodusainete õppimise vajalikkusest Mann-Whitney U testi alusel

Väited	I	II	III	U	p
	kursus (n=65)	kursus (n=30)	kursus (n=59)		
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>				
Üldharidusainete õppimine on vajalik.	47,72	48,60		957	>0,05
	58,77		66,61	1675	>0,05
Loodusteaduslike ainete (keemia, füüsika, bioloogia, geograafia) õppimine pakub mulle huvi.	45,88	52,58		837,5	>0,05
	58,84		66,53	1679,5	>0,05
Peaaegu bioloogia õppimist oluliseks.	45,51	53,40		813	>0,05
	65,18		59,55	1743,5	>0,05
Bioloogia tundides käsitletakse teemasid, mis on seotud minu erialaga.	44,58	55,40		753	>0,05
	63,35		61,57	1862,5	>0,05
Bioloogiaalased teadmised on mulle vajalikud eriala omandamisel.	44,65	55,27		757	>0,05
	65,22		59,51	1741	>0,05
Ma oskan seostada bioloogia tundides õpitut oma erialaga.	48,76	46,35		925,5	>0,05
	68,56		55,82	1523,5	<0,05

**Tabel 2.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus bioloogia uurimisvaldkondade teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

Alateemad	I	II	III	U	p
	kursus (n=65)	kursus (n=30)	kursus (n=59)		
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>				
Elu tunnused, elusa ja eluta looduse võrdlus.	43,35	58,08		672,5	>0,05
	57,90		67,57	1618,5	>0,05
Eluslooduse organiseerituse tasemed.	43,36	58,05		673,5	>0,05
	59,92		65,34	1750,0	>0,05
Loodusteadusliku meetodi rakendamine igapäeva-probleemide lahendamisel.	46,94	50,30		906,0	>0,05
	63,42		61,49	1858,0	>0,05

**Tabel 3.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus organismide koostise teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

Alateemad	I	II	III	U	p
	kursus (n=65)	kursus (n=30)	kursus (n=59)		
Keskmise järjekorranumber					
Mineraalained rakkudes ja organismides.	45,77	52,83		830,0	>0,05
	58,11		67,34	1632,0	>0,05
Süivesikud, lipiidid, valgud ja nukleiinhapped rakkudes ja organismides.	45,68	53,03		824,0	>0,05
	61,94		63,12	1881,0	>0,05
Vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises.	46,32	51,65		865,5	>0,05
	61,48		63,63	1851,0	>0,05

**Tabel 4.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus rakkude mitmekesisuse teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

Alateemad	I	II	III	U	p
	kursus (n=65)	kursus (n=30)	kursus (n=59)		
Keskmise järjekorranumber					
Raku ehitus ja talitlus.	48,18	47,60		963,0	>0,05
	62,18		62,85	1897,0	>0,05
Taimerakule iseloomulikud tunnused.	49,83	44,03		856,0	>0,05
	67,57		56,92	1588,0	>0,05
Seente roll looduses ja inimtegevuses. Seenhaigused.	46,42	51,42		872,5	>0,05
	59,78		65,49	1741,0	>0,05
Seente rakendusbioloogiline tähtsus.	47,68	48,70		954,0	>0,05
	66,06		58,58	1686,0	>0,05
Bakterite elutegevusega kaasnev mõju loodusele ja inimtegevusele. Bakterhaigused.	43,87	56,95		706,5	>0,05
	60,59		64,60	1793,5	>0,05
Bakterite rakendusbioloogiline tähtsus.	45,39	53,65		805,5	>0,05
	63,17		61,76	1874,0	>0,05

**Tabel 5.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus organismide energiavajaduse teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

Alateemad	I	II	III	U	p
	kursus (n=65)	kursus (n=30)	kursus (n=59)		
Keskmise järjekorranumber					
Organismide energiavajadus.	42,40	60,13		611,0	<0,05
	58,65		66,75	1667,0	>0,05
Hingamine kui organismi varustamine energiaga.	44,83	54,87		769,0	>0,05
	57,92		67,54	1620,0	>0,05
Käärimise rakenduslik tähtsus.	44,65	55,27		757,0	>0,05
	58,77		66,61	1675,0	>0,05
Fotosünteesi tähtsus taimedele, teistele organismidele ning biosfäärile.	49,32	45,13		889,0	>0,05
	62,72		62,26	1903,0	>0,05

**Tabel 6.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus organismide arengu teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

Alateemad	I	II	III	U	p
	kursus (n=65)	kursus (n=30)	kursus (n=59)		
Keskmise järjekorranumber					
Suguline ja mittesuguline paljunemine eri organismirühmadel.	46,83	50,53		899,0	>0,05
	62,37		62,64	1909,0	>0,05
Rakkude jagunemine.	47,84	48,35		964,5	>0,05
	62,78		62,19	1899,0	>0,05
Mehe ja naise sugurakkude arengut mõjutavad tegurid.	47,10	49,95		916,5	>0,05
	56,65		68,94	1537,5	>0,05
Kehaväline ja kehasisene viljastumine eri loomarühmadel.	46,12	52,07		853,0	>0,05
	62,92		62,04	1890,5	>0,05
Suguhaigustesse nakatumise viisid ning haiguste vältimine.	47,64	48,78		951,5	>0,05
	58,91		66,46	1684,0	>0,05
Inimese sünnieelne ja lootejärgne areng.	49,42	44,92		882,5	>0,05
	62,53		62,47	1915,5	>0,05
Organismide eluiga mõjutavad tegurid.	44,21	56,22		728,5	>0,05
	57,95		67,52	1621,5	>0,05
Inimese vananemisega kaasnevad muutused ja surm.	48,03	47,93		973,0	>0,05
	59,08		66,27	1695,0	>0,05

**Tabel 7.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus inimese talitluse regulatsiooni teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

Alateemad	I	II	III	U	p
	kursus (n=65)	kursus (n=30)	kursus (n=59)		
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>				
Inimese närvisüsteemi üldine ehitus ja talitus.	48,72	46,43		928,0	>0,05
	57,58		67,92	1597,5	>0,05
Närviimpulsi moodustumist ja levikut mõjutavad tegurid.	49,99	43,68		845,5	>0,05
	61,05		64,09	1823,5	>0,05
Refleksikaar ning erutuse ülekanne lihasesse.	48,85	46,17		920,0	>0,05
	62,28		62,74	1903,5	>0,05
Närviimpulsside toime lihaskoele ja selle regulatsioon.	47,73	48,58		957,5	>0,05
	63,28		61,64	1866,5	>0,05
Peaaju eri osade ülesanded.	47,52	49,03		944,0	>0,05
	58,33		67,09	1646,5	>0,05
Kaasasündinud ja omandatud refleksid.	47,18	49,78		921,5	>0,05
	61,20		63,93	1833,0	>0,05
Inimese närvisüsteemi kahjustavad tegurid.	49,67	44,38		866,5	>0,05
	58,33		67,09	1646,5	>0,05
Hormoonide osa elundkondade talitluses.	48,72	46,45		928,5	>0,05
	62,21		62,82	1898,5	>0,05
Inimese sisekeskkonna stabiilsuse tagamise mehhanismid.	47,76	48,52		959,5	>0,05
	61,28		63,84	1838,5	>0,05
Inimorganismi kaitsemehhanismid ja immuunsüsteemid.	47,76	48,52		959,5	>0,05
	60,97		64,19	1818,0	>0,05
Seede-, eritus- ja hingamiselundkonna talitus vere püsiva koostise tagamisel.	45,94	52,47		841,0	>0,05
	59,80		65,47	1742,0	>0,05
Inimese energiavajadus ning termoregulatsioon.	44,82	54,88		768,5	>0,05
	58,25		67,18	1641,5	>0,05

**Tabel 8.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

Alateemad	I	II	III	U	p
	kursus (n=65)	kursus (n=30)	kursus (n=59)		
	Keskmine järjekorranumber				
Organismi tunnuste kujunemist mõjutavad tegurid.	47,65	48,77		952,0	>0,05
Päriliku info edasikandumine.	61,65		63,44	1862,0	>0,05
	48,92	46,00		915,0	>0,05
	62,64		62,35	1908,5	>0,05
Geenide avaldumine, geeniregulatsiooni häiretest tulenevad muutused inimese näitel.	48,61	46,68		935,5	>0,05
	61,75		63,32	1869,0	>0,05
Geneetiline kood.	47,74	48,57		958,0	>0,05
	65,51		59,19	1722,0	>0,05

**Tabel 9.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus viiruste ja bakterite teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

Alateemad	I	II	III	U	p
	kursus (n=65)	kursus (n=30)	kursus (n=59)		
	Keskmine järjekorranumber				
Viiruste levik ja paljunemine.	42,95	58,95		646,5	>0,05
	57,08		68,47	1565,5	>0,05
HIVi organismisisene toime ning haigestumine AIDSi.	46,46	51,33		875,0	>0,05
	62,69		62,29	1905,0	>0,05
Inimesel levinumad viirushaigused ning haigestumise vältimine.	45,27	53,92		797,5	>0,05
	58,57		66,83	1662,0	>0,05
Viiruste ja bakterite geenitehnoloogilised kasutusvõimalused.	42,12	60,75		592,5	<0,05
	58,40		67,02	1651,0	>0,05

**Tabel 10.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus viiruste ja bakterite teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

<b>Alateemad</b>	<b>I kursus (n=65)</b>	<b>II kursus (n=30)</b>	<b>III kursus (n=59)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>				
Pärilikkus ja muutlikkus.	47,67	48,72		953,5	>0,05
	61,12		64,03	1827,5	>0,05
Päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse omavaheline seos inimese näitel.	49,23	45,33		895,0	>0,05
	62,82		62,15	1897,0	>0,05
Pärilikkuse seaduspärasused ja nende rakenduslik väärtus.	49,34	45,10		888,0	>0,05
	65,28		59,44	1737,0	>0,05
Soo määramine inimesel ning suguliiteline pärandumine.	47,85	48,33		965,0	>0,05
	65,22		59,50	1740,5	>0,05
Inimese vererühmad.	44,78	54,98		765,5	>0,05
	60,96		64,19	1817,5	>0,05
Pärilikkuse ja keskkonna- tegurite mõju inimese terviseseisundile.	45,88	52,60		837,0	>0,05
	60,52		64,68	1789,0	>0,05

**Tabel 11.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus bioevolutsiooni teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

<b>Alateemad</b>	<b>I kursus (n=65)</b>	<b>II kursus (n=30)</b>	<b>III kursus (n=59)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>				
Darwini evolutsiooniteooria põhiseisukohad.	49,21	45,38		896,5	>0,05
	65,92		58,74	1695,5	>0,05
Olelusvõitlus.	47,45	49,18		939,5	>0,05
	64,95		59,81	1758,5	>0,05
Looduslik valik.	45,14	54,20		789,0	>0,05
	62,77		62,20	1900,0	>0,05
Kohastumused.	47,10	49,95		916,5	>0,05
	62,06		62,98	1889,0	>0,05
Mutatsioonilise ja kombinatiivse muutlikkuse osa liigitekked.	47,41	49,28		936,5	>0,05
	64,59		60,19	1781,5	>0,05
Evolutsiooniline mitmekesistumise, täiustumine ja väljasuremine.	44,25	56,13		731,0	>0,05
	61,56		63,53	1856,5	>0,05
Bioevolutsioon ja süstemaatika.	47,13	49,88		918,5	>0,05
	66,62		57,97	1650,0	>0,05
Perekond inimene, selle eripära võrreldes inimestega.	48,46	47,00		945,0	>0,05
	64,42		60,39	1793,0	>0,05
Inimese evolutsiooni mõjutavad tegurid, bioloogiline ja sotsiaalne evolutsioon.	46,47	51,32		875,5	>0,05
	63,85		61,02	1830,0	>0,05

**Tabel 12.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus ökoloogia ja keskkonnakaitse teema seostest erialaga Mann-Whitney U testi alusel

<b>Alateemad</b>	<b>I kursus (n=65)</b>	<b>II kursus (n=30)</b>	<b>III kursus (n=59)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>				
Elus ja eluta keskkonnategurite mõju organismide elutegevusele.	46,68	50,85		889,5	>0,05
	63,88		60,98	1828,0	>0,05
Ökosüsteemi struktuur ning selles esinevad vastastikused seosed.	47,40	49,30		936,0	>0,05
	64,03		60,81	1818,0	>0,05
Toiduahela peamiste lülide – tootjate, tarbijate ja lagun-dajate – omavahelised toitumissuhted.	45,02	54,45		781,5	>0,05
	62,35		62,66	1908,0	>0,05
Liikide hävimist põhjustavad inimtegurid ning liikide kaitse.	46,92	50,33		905,0	>0,05
	60,78		64,40	1805,5	>0,05
Loodus- ja keskkonnakaitse suunad Eestis ning maailmas.	46,85	50,50		900,0	>0,05
	61,75		63,33	1868,5	>0,05
Säästev areng.	45,57	53,27		817,0	>0,05
	61,43		63,68	1848,0	>0,05
Looduskaitse seadusandlus ja korraldus Eestis.	46,02	52,28		846,5	>0,05
	62,99		61,96	1885,0	>0,05

**Tabel 13.** I, II ja III kursuse õpilaste arvamuste võrdlus bioloogia tundides arendatavate oskuste, loovuse ja suhtumise vajalikkusest eriala omandamisel Mann-Whitney U testi alusel

<b>Väited</b>	<b>I kursus (n=65)</b>	<b>II kursus (n=30)</b>	<b>III kursus (n=59)</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
	<b>Keskmine järjekorranumber</b>				
Bioloogia tundides arendatav loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus aitab mul omandada erialaseid teadmisi.	45,26	53,93		797,0	>0,05
Bioloogia tundides arendatav loovus tuleb kasuks erialaste probleemide lahendamisel.	63,30		61,62	1865,5	>0,05
Vastutustundlik suhtumine elukeskkonda ja säästev eluviis on seotud minu erialaga.	44,02	56,62		716,5	>0,05
Oskus langetada looduse ja sotsiaalkeskkonnaga seotud otsuseid aitab mul edukamalt erialaseid otsuseid teha.	64,99		59,75	1755,5	>0,05
	44,55	55,47		751,0	>0,05
	59,12		66,22	1698,0	>0,05
	44,96	54,58		777,5	>0,05
	64,85		59,92	1765,0	>0,05

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

Mina, Tiina Kalda,

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

„Kutsekeskharidust omandavate õpilaste arvamused bioloogiaalaste teadmiste olulisusest eriala omandamisel“,

mille juhendaja on Aveliis Post,

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace´i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **03.06.2014**