

Tartu Ülikool

Loodus- ja tehnoloogiateaduskond

Loodusteadusliku hariduse keskus

Liis Lokk

**Bioloogiaõpetajate valmisolek valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond”
õpetamiseks**

Magistritöö

Juhendaja: Ana Valdmann

Tartu 2013

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Kirjanduse ülevaade	6
1.1 PISA-uuringud	6
1.2 Huvi loodusainete vastu	7
1.3 Õppekava ning uurimuslik õpe	10
1.4 Valikkursus „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond”	11
2. Metoodika	14
2.1 Uuringu disain	14
2.2 Valim	15
2.3 Instrument	16
2.4 Andmeanalüüs	16
3. Tulemused ja arutelu	17
3.1 Esimene ja teine uurimisküsimus – Milline on õpetajate valmisolek uue valikkursuse õpetamiseks? / Mil määral erineb valmisolek õpetajate tööstaažist lähtuvalt, et õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“?	17
3.2 Kolmas uurimisküsimus – Millist koolitust õpetajad vajaksid, et õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“?	29
Kokkuvõte	33
Tänuavaldused	35
Kasutatud kirjandus	36
Summary	40
LISAD	

Sissejuhatus

Erinevates uuringutes nii meil Eestis kui ka mujal maailmas on välja toodud ühe olulise probleemina õpilaste vähene huvi loodusainete vastu (Rannikmäe, *et al.*, 2010; PISA 2006, 2009).

Eestis on õpilaste vähene huvi loodusainete vastu hästi välja tulnud PISA-testist, mis on suurim rahvusvaheline õpilaste uuring, mida viiakse läbi iga 3 aasta järel. Eesti osales antud uuringus esimest korda aastal 2006, mil rõhuasetus oli loodusteadustel.

Huvivähesuse üks põhjustest on see, et õpilased ei oska loodusainetest saadud teadmisi seostada oma igapäevaeluga (Osborne, 2003).

Loodusteadusliku hariduse võtmeküsimusi on, kuidas motiveerida lapsi õppima loodusaineid ning kuidas seeläbi tõsta nende huvi loodusainete vastu (Rannikmäe *et al.*, 2010).

Üks lahendusi õpilastes motivatsiooni ning huvi tõstmiseks loodusainete vastu on kontekstipõhise õpetuse rakendamine, sest kõige lihtsam viis, kuidas õpilastes sisemist motivatsiooni tekitada, on loodusainete õpetamine läbi igapäevaelu. Nii tekib õpilasel konkreetne huvi ning aine muutub tema jaoks relevantseks ehk oluliseks (Rannikmäe *et al.*, 2010).

Teise lahendusena on välja toodud, et õpilane võiks ise uurida, analüüsida ning seeläbi teha teaduslikult põhjendatud otsuseid ning lõpptulemusena seostab ta sedasi klassis õpitud enda igapäevaeluga (Hofstein *et al.*, 2004).

Eelnev iseloomustab uurimuslikku õpet, mida soovitavad mitmete maade teadlased (Hofstein *et al.*, 2004; Zion, 2007).

Uurimusliku õppega on tihedalt seotud ka Eestis 06. jaanuaril 2010. aastal vastuvõetud uus õppekava, mis on keskendunud loodusainetes uurimuslikule õppele (Põhikooli riiklik õppekava, 2010; Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2010).

Samas on näidatud, et õpilaste uurimuslikud oskused on väga madalad (Kask & Rannikmäe, 2009).

Kõik eelneva kätkeb endasse loodusaineid integreeriv valikkursus „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“, mis on alates aastast 2010 uude õppekavasse sisse kirjutatud (Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2010).

Nagu eelpool väljatoodust näha võib, on erinevaid lahendusi pakutud mitmeid, kuid kes seda kõike teostab? Kindlasti mitte õpilane iseseisvalt ja üksinda. Õpilaste motiveerimine, nendes õpihuvi tekitamine, suurendamine ning selle alalhoidmine on suurel määral õpetaja ülesanne (Pruuns, 2010).

Probleemidest lähtuvalt on antud magistritöö õpetaja-keskne, vaadeldes õpetaja rolli läbi valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“. Kui õpetaja hindab enda valmisolekut antud valikkursuse õpetamiseks heaks, siis eeldatavasti suudab ta motiveerida lapsi ning neis huvi tekitada loodusainete õppimiseks.

Magistritöö valimi moodustasid 29 bioloogiaõpetajat, kes osalesid vabatahtlikult Bioloogiaõpetajate Talvekonverentsil.

Magistritööle on seatud kolm eesmärki:

1. Selgitada välja, milline on bioloogiaõpetajate valmisolek uue õppekava valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“ õpetamiseks.
2. Selgitada välja, mil määral erineb õpetajate valmisolek õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“ nende tööstaažist.
3. Selgitada välja õpetajate koolitusvajadused.

Eesmärkidest lähtuvalt on käesolevas magistritöös püstitatud kolm uurimisküsimust:

1. Milline on bioloogiaõpetajate valmisolek uue valikkursuse õpetamiseks?
2. Mil määral erineb valmisolek õpetajate tööstaažist lähtuvalt, et õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“?
3. Millist koolitust õpetajad vajaksid, et õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“?

Teemavalik antud magistritöös on oluline just seetõttu, et aastal 2010 võeti vastu Eestis uus õppekava, mille üheks valikkursuseks on „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“ ning antud kursuse õpetamine seab õpetajatele senisest erinevad nõudmised ning põhineb

moodulõppel, mis erineb tavapärasest tunnijaotusest. Valikkursus „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” loob eeldused tõstmaks õpilastes huvi loodusainete vastu.

1. Kirjanduse ülevaade

1.1 PISA-uuringud

PISA (*Program for International Student Assessment*) on rahvusvaheline õpilaste õpitulemuslikkuse hindamise programm, mida koordineerib Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon (OECD).

PISA uuring keskendub õpilase põhioskustele lugemise, matemaatika ja loodusteaduste valdkonnas ja viikase läbi iga kolme aasta tagant. Igal aastal keskendutakse ühele valdkonnale. Eesti osales PISA uuringus esimest korda aastal 2006, mil põhivaldkonnaks olid loodusained, 2009 oli põhivaldkonnaks lugemine ning 2012 matemaatika (PISA, 2006; 2009; 2012).

Miks selline uuring on vajalik? Kaasaja ühiskondades, mis tuginevad suuresti tehnoloogiale, on teaduslike põhimõistete ja -teooriate mõistmise ning teaduslike probleemide lahendamise oskus tähtsam kui kunagi varem. Sellele vaatamata on viimase 15 aasta jooksul mitmete maade ülikoolides loodusteadusi ja tehnoloogiat õppivate tudengite arv märkimisväärselt langenud (PISA, 2006).

Põhjusi, miks see nii on, võib olla mitmeid, kuid PISA 2006 lõpparuandes oletatakse, et loodusteaduste õpetamise metoodika ja loodusteaduslike ainete õppekavad mõjutavad oluliselt õpilaste hoiakuid ja tahet loodusteaduslikke aineid õppida (PISA, 2006).

PISA-uuringutega püütaksegi vastata järgmistele küsimustele (PISA, 2006):

- Kas õpilased on tuleviku väljakutseteks hästi ette valmistatud?
- Kas nad on võimelised tõhusalt analüüsima, põhjendama ja suhtlema?
- Kas nende huvid võimaldavad neil tulevikus edukalt toime tulla ja efektiivselt tegutseda nii majanduses kui ka ühiskonnas loovliikmetena?

Võttes kokku PISA 2006 ja 2009 uuringute tulemused, võib öelda, et Eesti õpilaste üldine saavutustase oli kõrge, kuid huvi loodusteaduste vastu on väike ning väga vähesed näevad enda tulevikku seotuna loodusteadustega (PISA, 2009). Võrreldes 2006. aasta ja 2009. aasta PISA uuringute tulemusi, võib öelda, et õpilaste huvi loodusteaduste vastu on veelgi langenud (PISA, 2009). Kas langustrend ka jätkub, seda näitavad 2012. aasta PISA tulemused, mis avaldatakse 2013. aasta lõpuks (PISA, 2012).

Lahendustena olukorra parandamiseks on välja toodud (PISA, 2006; 2009):

- Kuulutada riiklikuks prioriteediks loodusteaduste ainete õpetamises õpilaste saavutustasemetega ja motivatsiooni tõstmine ning töötada välja põhimõtted andekate õpilastega tegelemiseks;
- toetada õpetajaid nende igapäevatoos (õppe-metoodilised materjalid, koolitused jne) eesmärgiga tõsta õpetajate pädevust õppeprotsessi korraldamisel, et nad oskaks ja oleks motiveeritud arendama õpilaste võimekusi;
- suurendada õpilaste võimekust PISA-laadsete ülesannete, s.t igapäevaeluga seotud ülesannete, lahendamise osakaalu aineõpetuses, loodusteaduslikes uurimustes ja praktiliste tööde rakendamisel õppetöös;
- panustada nüüdisaegsete ja õpilasi aktiveerivate õppematerjalide tootmisse ning õpikeskkondade parendamisse.

1.2 Huvi loodusainete vastu

Enamik lapsi tuleb kooli sooviga õppida. Rahvusvahelised uuringud algkooliõpilaste seas näitavad üldiselt laste huvi ja positiivset hoiakut loodusainete vastu (PISA, 2006). Probleemiks kujuneb, kuidas saavad koolid õpilaste huvi edendada ja süvendada ning tagada, et kooli lõpetaksid inimesed, kes oleks motiveeritud ja valmis elukestvaks õppeks. Ilma selleta ei pruugi õpilased olla kuigi hästi valmis edukaks kohanemiseks muutuv maailmas (PISA, 2006).

Motivatsiooni peetakse loodusteaduste õppimisel äärmiselt oluliseks. Sõna 'motiiv' on Ladina päritoluga ja tähendab 'liikumist' (Ryan and Deci, 2000; Cheng & Yeh, 2009). See on meie miiks-käitumine ning defineeritud kui soov midagi teha. Motivatsioon on meie sisemine seisund, mis ärgitab meid tegutsema, juhib ja aitab hoida meie käitumist ja hoiab meid tegevuses. Klassi kontekstis viitab mõiste motivatsioon õpilaste subjektiivsele kogemusele, mis paneb nad klassitööst osa võtma ning tegutsema (Cheng & Yeh, 2009).

Motivatsiooni saab jagada sisemiseks ja välimiseks – sisemine motivatsioon tuleneb indiviidi sisemisest vajadusest tegutseda, väline motivatsioon aga välistest teguritest, nt raha või hinded (Rannikmäe *et al.*, 2010; Ryan and Deci, 2000).

Motivatsiooni tüüp (sisemine või välimine) mõjutab meie tegevusega kaasnevaid hoiakuid ja eesmärke. Lühidalt: see mõjutab meie miks-käitumist. Näiteks, kas õpilane on kõrgelt motiveeritud tegema kodutööd uudishimust ja huvist, või teeb ta neid seepärast, et tahab õpetaja ja/või lapsevanema heakskiitu. Hoiaku võtmes on siin oluline erinevus, kas õpilane teeb midagi endast lähtuvalt, või õpib ta teistele (Ryan and Deci, 2000).

Inimest, kes ei tunne tõuget tegutsemiseks, iseloomustatakse kui mittemotiveeritud inimest ja vastupidi, energilise ja aktiivse inimese kohta ütleme, et ta on motiveeritud inimene. Kõik, kes puutuvad teiste inimestega kokku tööalaselt, õppimises või mõnes mängus, leiavad end mingil hetkel küsimas, kui palju keegi või ta ise on motiveeritud tegema tegevust, mida parajasti tehakse. Inimene võib olla, kas väga motiveeritud või vähe motiveeritud (motivatsiooni tase) ja nagu juba öeldud, motivatsioon võib olla erinev ka oma orientatsiooni poolest (Ryan and Deci, 2000).

Hoiak on aga indiviidi eelsoodumus hinnata konkreetset objekti soodsal või ebasoodsal viisil. Uurijad on ühel meelel hoiaku hindava iseloomu osas, mis muutub nii-öelda käegakatsutavaks siis, kui individ objektile reageerib, seda, kas soodsal või mitte soodsal viisil. Samas on uurijad ühtemeelt ka selles osas, et hoiak kui selline on latentne, mis tähendab, et ta on olemas, kuid raskesti jälgitav. Uurida ja jälgida saab reageeringuid teatud stimulatsioonidele (Byrka, 2009).

Sisemise motivatsiooni komponentideks peetakse huvi ja relevantsust. Huvi on defineeritud kui vabatahtlik või ka seesmiselt tulenev tegutsemistahe, mis muudab õppimise huvitavaks ja nauditavaks (Cheng & Yeh, 2009).

Relevantsust on defineeritud kui miski, mis on õpilase jaoks väärtuslik, mõttekas ning kasulik (Cheng & Yeh, 2009).

Loodusteadused ja tehnoloogia on võimaldanud tähelepanuväärseid saavutusi viimase saja aasta jooksul: inimese reis Kuule; haiguste ravimine; arvuti kasutuselevõtt, mille ülesanded valdkonniti on väga erinevad; ning kommunikatsioonivahendid, mis lubavad inimestel infovahetust ükskõik, kus parasjagu ka ei oldaks. Siiski leidub veel palju, mille kallal tööd teha, näiteks tehnoloogia areng, kliimasoojenemine, fossiilsete kütuste varude ammendumine, jäätmekäitlus, HIV/AIDSi ja vähktõve ravi jne. See kõik nõuab riikidelt investeeringuid loodusteaduslikesse struktuuridesse ja pädevate inimeste kaasamist loodusteadustega seotud

erialadele, aga ka laia avalikku toetust loodusteaduslikele ettevõtmistele ning kõigi kodanike oskust loodusteadusi oma igapäevaelus rakendada (PISA, 2006).

Uuringutest on selgunud, et ühe võimalusena õpilastes motivatsiooni tekitada/tõsta, on kasutada kontekstipõhist õpet. See tähendab õpetamist, kasutades igapäevaelu situatsioone (Rannikmäe *et al.*, 2010; Trimmer *et al.*, 2009; Arroio, 2010).

Kontekstipõhine õpe on üks osa ka käesoleva magistritöö fookuses olevast valikkursusest „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond”, millest tuleb täpsemalt juttu edaspidi.

Ühe lahendusena õpilastes huvi tõsta on keskenduda rohkem loodusteaduslikule kirjaoskusele (*scientific literacy*) ning seejärel tuua tundidesse sotsiaalteaduslike probleemide lahendamine (*socio-scientific issues SSI*), millele keskendub ka kõnealune valikkursus. *SSI* kujutab endast elulisi loodusteaduslike probleeme, nt millist kütust erinevates olukordades tarbida. Sotsiaalteaduslikud probleemid hõlmavad loodusteadusliku ja/või tehnoloogilise sisuga sotsiaalseid probleeme. Bioloogia-alastest teemadest on palju ühiskondlikku tähelepanu võitnud näiteks kloonimine, tüvirakkude kasutamine, alternatiivsed kütused jne (Samel, 2009).

Sageli on sotsiaalteaduslikeks probleemideks interdistsiplinaarsed dilemmad, millel puudub üks õige vastus – võrdväärseid lahendusi võib olla kaks või enam. *SSI* pole üksnes vahend tõstmaks õpilastes huvi loodusteaduste vastu, vaid ka üldiste oskuste, nagu meeskonnatöö, probleemide lahendamine ja meediapädevuse arendamine, tugevdamiseks, mis tähendab meedias esitatava loodusteadusliku informatsiooni kriitilist hindamist. Uuringud on näidanud, et selliste loodusteaduslike probleemide lahendamine arendab õpilaste ratsionaalseid, sotsiaalseid ja emotsionaalseid oskusi (Lindahl and Rosberg, 2010).

Termin „loodusteaduslik kirjaoskus” on kirjanduses kasutusel olnud juba ligi 40 aastat (Holbrook and Rannikmäe, 2009). Ühtset definitsiooni antud terminile on raske anda, kuid käesolevas töös mõistetakse loodusteaduslikku kirjaoskust järgmiselt: oskus kasutada loodusteaduslikke teadmisi, et tunda ära probleeme ja teha tõendusmaterjalide põhjal järeldusi selleks, et mõista ja teha otsuseid, mis käsitlevad loodust ja inimtegevusega kaasnevaid muutusi (Holbrook and Rannikmäe, 2009; PISA 2006).

1.3 Õppekava ning uurimuslik õpe

6. jaanuaril aastal 2010 võeti Eestis vastu uus riiklik õppekava, mis hetke seisuga on kehtima hakanud kõikides üldhariduskoolides. Uus õppekava keskendub suuresti uurimuslikule õppele. Üle maailma pooldatakse õppekavu, mis on uurimusliku suunitlusega või siis nii-öelda *hands-on* õppekavad, sest kõik uurimuslikud tööd ei pruugi olla praktilised tööd (Sadler, 2006).

Uurimuslikku õpet on defineeritud mitmeti, kuid ühist käsitlust kõnealusele meetodile pole leitud. Kindlasti pole tegemist uue lähenemisviisiga, vaid seda on tegelikult kasutatud ka varasemalt, kuid nüüd keskendutakse sellele konkreetsemalt. Käesolevas töös määratletakse uurimuslikku õpet järgmiselt: uurimuslik õpe on konstruktivistlik protsess, mille käigus õpilane lahendab probleemsituatsioone, toetudes varasematele kogemustele ning olemasolevatele teadmistele, et leida vastus püstitatud uurimisküsimus(t)ele (Hofstein *et al.*, 2004; Bybee, 2006).

Peamine erinevus eelmise ja praeguse õppekava vahel loodusainetest lähtuvalt: uues õppekavas on esikohal kompetentsuse suurendamine täppis- ja loodusteaduste ning tehnika/tehnoloogia valdkondades ja huvi kasvatamine õpingute jätkamise vastu nendel aladel (Põhikooli riiklik õppekava, 2010). Kompetentsus on tööalaste teadmiste, oskuste ja hoiakute kogum, mis mõjutab töö sooritust (Paju, 2011).

Uurimuslik õpe aga eeldab raskuspunkti nihkumist õpetajakeskselt õpetamiselt õpilaskesksele õpetamisele, see omakorda nõuab õpetajatelt teadmisi ja oskusi, kuidas arendada õpilastes uurimuslike oskusi (Znamenski, 2012). Samas ei tähenda uue õppekava vastuvõtmine rollide muutumist üldhariduskoolides – need jäävad ikka samaks: õpetaja eesmärk on ka tulevikus õpetada ja õpilase ülesanne on õppida (Ojakivi, 2009). Lisaks uurimuslikule õppele on teine oluline muudatus uues õppekavas – uued ainekavad on tihedamalt põimitud teiste õppeainetega (Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2010).

Uuest õppekavast ning ainekavadest rääkides kerkib üles üks oluline probleem: kas meil on õpetajaid, kes suudaksid oma ainet õpetades seostada seda ka teiste ainetega? Praeguse aja õpetajatele on haridus antud nii, et nad suudaksid õpetada vaid ühte konkreetset ainet, ilma teisi valdkondi oma ainetundi sisse toomata (Ojakivi, 2009). Ühtlasi on näidanud aastal 2012 läbiviidud uurimus, et õpetajad ei ole uurimuslikuks õppeks valmis, kuna nad ei tea, millega õieti tegemist on (Znamenski, 2012).

1.4 Valikkursus „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond”

„Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” on interdistsiplinaarne ehk kõiki loodusaineid integreeriv (ühendav) valikkursus.

Uurijad on välja toonud, et loodusteadused ei ole eraldiseisev nähtus, vaid on tihedalt seotud tehnoloogia ja ühiskonnaga. Õpilased peaksid õppima põhilisi loodusteaduslikke protsesse ja probleeme nägema nii, et nad tajuksid loodusteaduste, tehnoloogia ja ühiskonna vahelisi seoseid ja seda selleks, et mõista, kuidas kõik eelnev on seotud nende igapäevaeluga. Lühidalt on tegu loodusteadusliku – tehnoloogia – ühiskonna alase kirjaoskuse (*science – technology – society*, STS) arendamisega (Lumpe, 1998).

Kursus on üles ehitatud 4-5 õppetunnist koosnevatest moodulitest. Moodul on laiem teema, mille õpetamiseks kulub mitu tundi ning mis on ülesehitatud kindla põhimõtte järgi, järgides kolmeastmelist mudelit (Holbrook, 2008; Holbrook & Rannikmäe, 2010; Valdmann *et al.*, 2012):

1. Õpilaste motiveerimine igapäevaelu situatsiooni kaudu, st luua õpilasi motiveeriv stsenaarium.
2. Uurimuslik lähenemine õpetamisele, uue loodusteadusliku sisu omandamine.
3. Põhjendatud sotsiaalteadusliku otsuse tegemine, mis viib tagasi stsenaariumist koorunud probleemide lahendamiseni ning põhjendatud otsuse tegemiseni.

Moodulitele esitatud kriteeriumid on toodud lisas 1.

Sarnase põhimõtte järgi üles ehitatud mooduleid on õpetajad kasutanud projektide PARSEL ja PROFILES õpetajakoolituses. Plussidena on õpetajad välja toonud (Valdmann *et al.*, 2012):

- Moodulid aitasid õpilasi motiveerida ning õpilased olid huvitatud õppimisest.
- Arutelu käigus saab õpetaja välja selgitada õpilaste eelteadmised ja väärarusaamad.
- Õpilased on aktiivsed õppijad.
- Õpilased mõistavad, miks loodusaineid on vaja õppida ja oskavad õpitut seostada igapäevaeluga.
- Areneb põhjendamisoskus.
- Võimaldab loodusteadusi õpetada integreeritult.

Põhjendamisoskuse arendamine on oluline just seetõttu, et 2006. aasta uuringust on selgunud, et õpilaste argumenteerimisoskused on väga madalad (Sadler & Donnelly, 2006).

Miinustena on õpetajad välja toonud (Valdmann *et al.*, 2012):

- On üsna raske aimata, millised teemad ja igapäevaelu situatsioonid on õpilastele relevantset ehk olulised.
- Õpetaja peab väga hästi oskama juhtida diskussiooni.
- Vajalikud on interdistsiplinaarsed teadmised.
- Keeruline on luua moodulit, kus oleks sobilik praktiline uurimuslik töö, mis oleks seotud stsenaariumiga.
- Puuduvad vastavad õppematerjalid.

Kursus koosneb 20-st moodulist, mille hulgast õpetaja saab valida, mida ta õpetama hakkab. Moodulid on ülesehitatud õpilastele oluliste probleemide lahendamisele, mille vältel tehakse põhjendatud otsuseid, arvestades loodusteaduslikke, tehnoloogilisi, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilisi aspekte. Kõik probleemid on interdistsiplinaarse iseloomuga. Antud valikkursusega seotud küsimustik käesolevas magistritöös mõõdab peaaesjalikult õpetajate enesehinnangut (*self-esteem*), mis on tihedalt seotud enesetõhususega (*self-efficacy*). Enesehinnangust lähtuvalt jõutakse antud magistritöös õpetaja valmisolekuni õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond”. Reinaru järgi võib enesehinnangut määratleda kui indiviidi kõikehõlmavat positiivset või negatiivset hinnangut enda väärtuslikkusele. Siit tulenevalt võib väita, et enesehinnang on see, mida mõtleme ja tunneme endast. Enesehinnang mõjutab otseselt inimese käitumist: ühelt poolt enesehinnang loob käitumist - inimene teeb seda, millega arvab end hakkama saavat; teiselt poolt kujuneb enesehinnang tegude tulemuste põhjal.

Õpetaja enesehinnangu seisukohalt on tähtis, et õpetajal oleks erialane ja pedagoogiline ettevalmistus ehk kvalifikatsioon (Kirss, 2012).

Krulli (2002) uurimus näitab seost õpetaja töökogemuse ja enesehinnangu vahel, kus pika tööstaaziga (üle 15 aasta) õpetajad on kordades enesekindlamad ja oma tööga rahulolevamad, kui algajad (1-3 aastase tööstaaziga).

Enesetõhusus on Kanada psühholoogi Albert Bandura sotsiaal-kognitiivse teooria võtmemõiste. Enesetõhusus on defineeritud kui inimese hinnang oma võimetele organiseerida või sooritada teatud tegevusi, mis nõuavad kindlat tüüpi suutlikkust. Enesetõhusus on enesekohaste teadmiste aspekt ja viitab indiviidi tajule oma võimete kohta, vajaliku ülesande sooritamiseks või eesmärgile jõudmiseks (Bandura, 1977).

Valmisoleku all mõistetakse käesolevas töös professionaalset kompetentsust, mis on seotud õpetaja ainealase ja didaktilise kompetentsusega (*PCK – Pedagogical Content Knowledge*). PCK ühendab endas nii õpetaja ainealased teadmised kui ka oskuse neid edasi anda, samuti ka õpetaja valmidus enesetäiendamiseks (Loughran, 2006). Nagu eelpool mainitud, siis kompetentsus on tööalaste teadmiste, oskuste ja hoiakute kogum, mis mõjutab töö sooritust. Kompetentsust saab tõsta koolituste ja enesearendamisega (Paju, 2011).

2. Metoodika

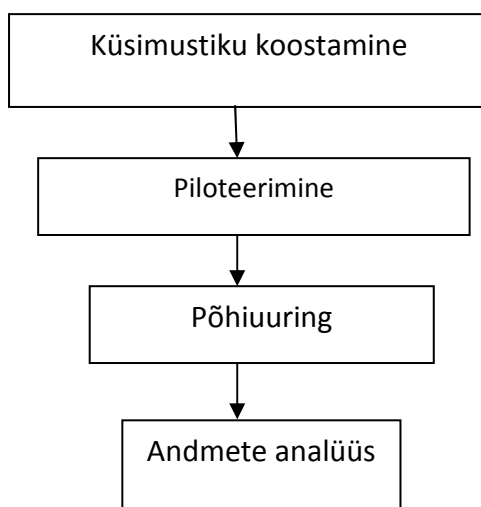
Käesolev uuring viidi läbi 2013. aasta talvel Eesti Bioloogiaõpetajate Ühingu talvekonverentsil, mis toimus Tartus ajavahemikul 18. – 19. jaanuar. Uuringus osalesid bioloogiaõpetajad üle Eesti, kes olid talvekonverentsist osa võtmas. Uuringu põhiliseks eesmärgiks oli välja selgitada õpetajate valmisolek valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” õpetamiseks ning kas ja millist täiendkoolitust nad selles valdkonnas vajaksid.

2.1 Uuringu disain

Võttes arvesse eesmärgi, koostas töö autor küsimustiku selgitamiseks välja õpetajate valmisoleku valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” õpetamiseks ning kas ja millist täiendkoolitust nad vajaksid. Kavandatud uuring koosnes kahest etapist: piloot- ja põhiuuringust. Pilootuuringus osales 5 gümnaasiumi loodusainete õpetajat ning 3 magistranti. Pilootuuringu eesmärgiks oli valideerida küsimustikku ehk vaadata, kas antud küsimustik vastab uuringule seatud eesmärkidele ja uuringuküsimustele. Lisaks püüti pilootuuringus välja selgitada, kas küsimustik vajab parandamist: küsimuste vähendamist/ suurendamist ja/või sõnastuse muutmist.

Pilootuuring viidi läbi 2012 kevadel, mille tulemusel vähendati küsimuste hulka ning parandati sõnastust.

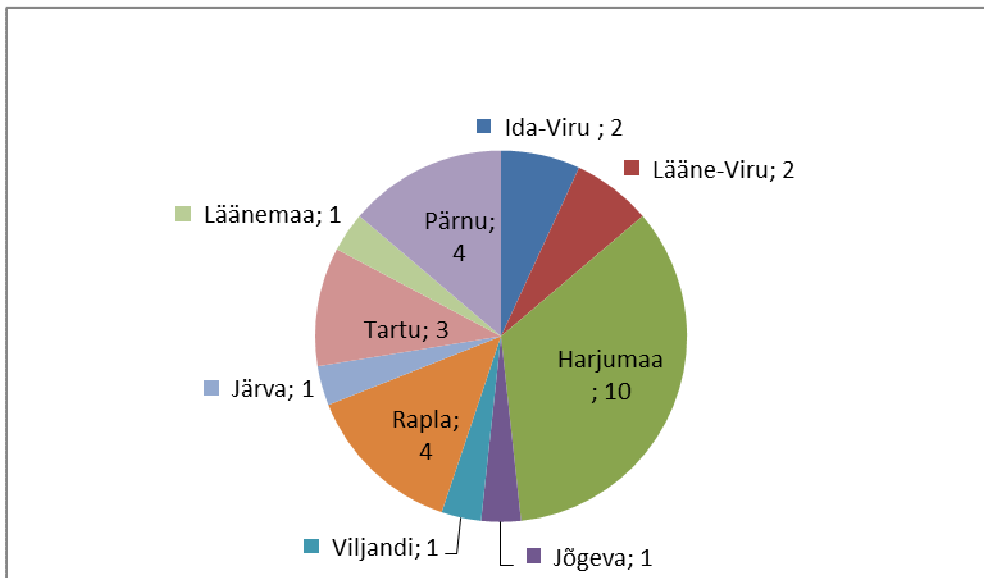
Põhiuuring viidi läbi 2013. aasta alguses. Seejärel toimus andmete töötlemine ning analüüs. Uuringu käiku illustreerib joonis 1.



Joonis 1. Uuringu disain.

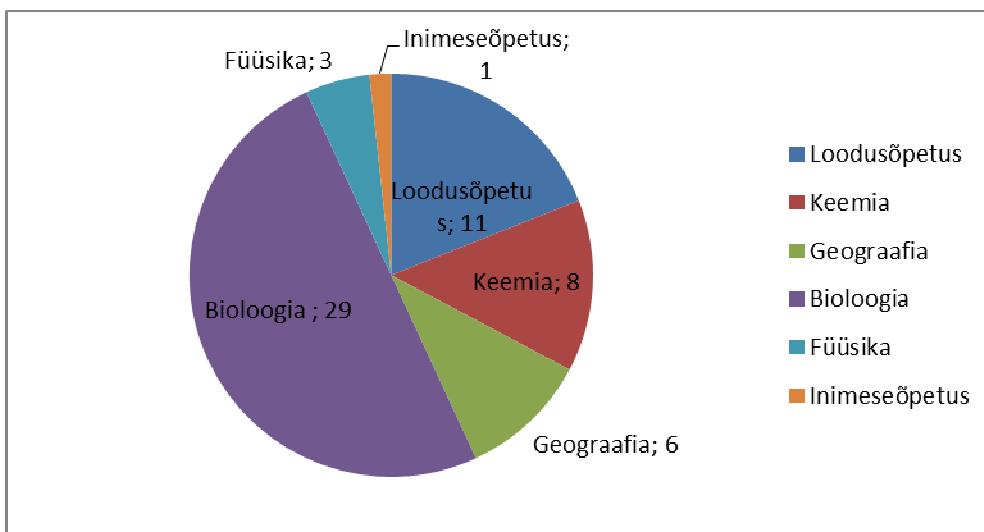
2.2 Valim

Uuringus osalesid õpetajad üle Eesti. Vastav ülevaade on esitatud joonisel 2. Valimi moodustasid 29 õpetajat, kes kõik olid tegevad bioloogiaõpetajatena. Tegemist oli mugavusvalimiga.



Joonis 2. Õpetajate valim maakonniti.

Ainult ühte ainet ehk bioloogiat õpetas 10 õpetajat, ülejäänud andsid ka teisi aineid, mida illustreerib joonis 3. Seega üle poole õpetajatest omasid teadmisi mitmest valdkonnast, mis loob paremad eeldused õpetada loodusaineid integreeritult.



Joonis 3. Bioloogiaõpetajate poolt õpetatavad ained lisaks bioloogiale.

2.3 Instrument

Käesoleva töö eesmärkide täitmiseks koostati valikkursuse valdkonnaraamatu ning õppeprotsessi kirjelduse baasil küsimustik, mis koosnes neljast osast (Lisa 2), mis on valideeritud pilootuuringu käigus. Küsimustik mõõtis õpetajate enesehinnangut.

Küsimustiku struktuur oli järgmine:

- Küsimustiku esimese osa eesmärk oli lasta õpetajal ise hinnata oma tunnitöös kasutatavaid tegevusi Likert'i neljaastmelisel skaalal (sageli, aeg-ajalt, väga harva, mitte kunagi). Küsimuste aluseks oli valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” õppeprotsessi kirjeldus.
- Küsimustiku teise osa eesmärk oli lasta õpetajal hinnata iseenda valmisolekut etteantud valdkondades. Valdkonnad puudutasid erinevaid õppeaineid ja kursuses käsitletavaid teemasid, uurimuslikku õpet ning õppemeetodeid. Küsimuste aluseks oli valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” õppeprotsessi kirjeldus.
- Küsimustiku kolmanda osa eesmärk oli välja selgitada, millistest koolitustest õpetajad osa on võtnud ja kas see mõjutab õpetajate valmisolekut õpetada valikkursust.
- Küsimustiku neljanda osa eesmärk oli välja selgitada õpetajate teemade eelistused, mida antud kursuse raames õpetada. Teemad ehk moodulid on kursuse valdkonnaraamatus ette antud.

Neljanda osa lõpus püüti küsimustega välja selgitada lisaks ka see, kuidas vastajad tunnevad end täiendkoolituste suhtes: kas vajavad neid, et kursust õpetada või mitte. Kas vastajate arvates on antud kursus üldse vajalik ja kas nende koolis on kavas kursust õpetama hakata.

2.4 Andmeanalüüs

Küsimustiku abil kogutud numbrilised vastused sisestati MS Excel 2007 tabelisse, mille abil sai läbi viia lihtsamat statistilist andmeanalüüsi. Ka illustreerivad tabelid ja joonised on koostatud samas keskkonnas. SPSS 20.0 programmi kasutati parameetrilise andmeanalüüsi läbiviimiseks. Esimese osa küsimuste seoste leidmiseks kasutati Pearsoni korrelatsioonanalüüsi, kuna antud osa vastused vastasid normaaljaotusele (Lisa 3).

Teise osa küsimuste analüüsimisel kasutati Spearmani korrelatsioonanalüüsi, kuna antud vastused ei vastanud normaaljaotusele (Lisa 4).

3. Tulemused ja arutelu

Tulemuste ja arutelu peatükk on koostatud vastavalt uurimisküsimustele.

3.1 Esimene ja teine uurimisküsimus – Milline on õpetajate valmisolek uue valikkursuse õpetamiseks? / Mil määral erineb valmisolek õpetajate tööstaažist lähtuvalt, et õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“?

Valmisoleku all on antud töös mõeldud professionaalset kompetentsust, mis hõlmab endas oskusi ja teadmisi. Laiemalt võib professionaalse kompetentsuse all mõelda mõistet ainealane ja didaktiline kompetentsus (*Pedagogical Content Knowledge*), mis sisaldab nii õpetaja arusaamasid ja hoiakuid õpetamisest kui ka õpetaja oskust oma ainet edasi anda õpilastele. PCK ühendab endas nii õpetaja ainealased teadmised kui ka oskuse efektiivselt oma teadmisi edasi anda, samuti õpetaja valmiduse enesetäienduseks (Loughran, 2006).

Õpetaja oskusi hindas küsimustiku I osa, kus õpetaja pidi ise hindama, kui palju ta teatud õppemeetodeid oma tunnis kasutab. Kui kasutab, siis eeldab töö autor, et järelikult ta ka oskab neid. Küsimuste aluseks oli valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“ õppeprotsessi kirjeldus, mis sisaldab kõiki küsimustes olevaid õppemeetodeid.

Küsimustiku esimeses osas kasutati Likerti neljaastmelist skaalat, kus igale numbrile vastas teatud õppemeetodi kasutamissagedus: 1-sageli, 2- aeg-ajalt, 3- väga harva, 4- mitte kunagi.

Tabel 1. Esimese osa küsimuste Likerti skaalas saadud keskmised ja standardhälbed.

Küsimus	Keskmine	Standardhälve
1. Kasutan ühe õppemeetodina rühmatööd.	1,8	0,94
2. Lasen õpilastel koostada plakateid ja slaidiprogramme.	2,0	0,87
3. Viin tundides läbi uurimuslikke töid, kus annan küsimused ise ette.	2,2	0,72
4. Kavandan uurimusliku töö algusest lõpuni ise.	2,4	0,54
5. Õpilased kavandavad ise uurimusliku töö algusest lõpuni.	2,8	0,86
6. Korraldan tundides debatte, rollimänge, ajurünnakuid.	2,4	0,73

7. Kasutan tundides mõistekaardi meetodit.	1,9	0,82
8. Lasen õpilastel kirjutada loodusteaduslike esseid.	3,0	1,09
9. Lasen õpilastel hinnata erinevatest allikatest leitud informatsiooni.	2,4	0,81
10. Kasutan tundides argielusituatsioone, et õpilasi motiveerida.	1,7	0,77
11. Juhendan õpilasi tegema põhjendatud otsuseid.	1,8	0,78
12. Suunan õpilasi seostama oma teadmisi varem omandatudtega.	1,3	0,19
Vanus	44,6	8,83
Tööstaaž	18,1	7,97

Küsimustiku I osa esimese küsimuse – kasutan ühe õppemeetodina rühmatööd – keskmiseks tulemuseks Likerti neljaastmelisel skaalal tuli $M=1,8$, mille põhjal võib väita, et õpetajad kasutavad antud meetodit sageli, mida võis ka eeldada, kuna tegemist on väga laialtlevinud õppemeetodiga. Antud meetod on ka käesoleva töö fookuses oleva valikkursuse lahutamatu osa. Samuti selgub, et õpetajad kasutavad oma tundides argielusituatsioone, et oma õpilasi seeläbi motiveerida (küsimus nr 10). Sageli lasevad õpetajad õpilastel seostada oma varem omandatud loodusteaduslike teadmisi uutega, mis on väga tänuväärne, kuna nii hakkavad õpilased nägema ainetevahelist interdistsiplinaarsust (küsimus nr 12). Esimese osa tulemustest selgub ka see, et õpetajad juhendavad oma õpilasi tegema sotsiaalteaduslike probleemide lahendamisel põhjendatud otsuseid, mis on samuti antud valikkursuse juures väga oluline osa (küsimus nr 11). Pisut harvematel juhtudel, kuid siiski, lasevad õpetajad koostada oma õpilastel slaidiprogramme ja plakateid, arendades seeläbi õpilaste loovust. Tundides tehakse ka uurimuslike töid, kus õpetaja laseb pigem õpilastel töö kavandada ning uurimisküsimusi esitada (küsimused 4 ja 3). Aeg-ajalt korraldatakse tundides debatte, rollimänge ning ajurünnakuid. Valikkursuse uudsemaid meetodeid on esseede kirjutamine, kuna õpetajad kasutavad seda harva, võib eeldada, et nad ei tunne ennast selles osas eriti kindlalt (küsimus nr 8).

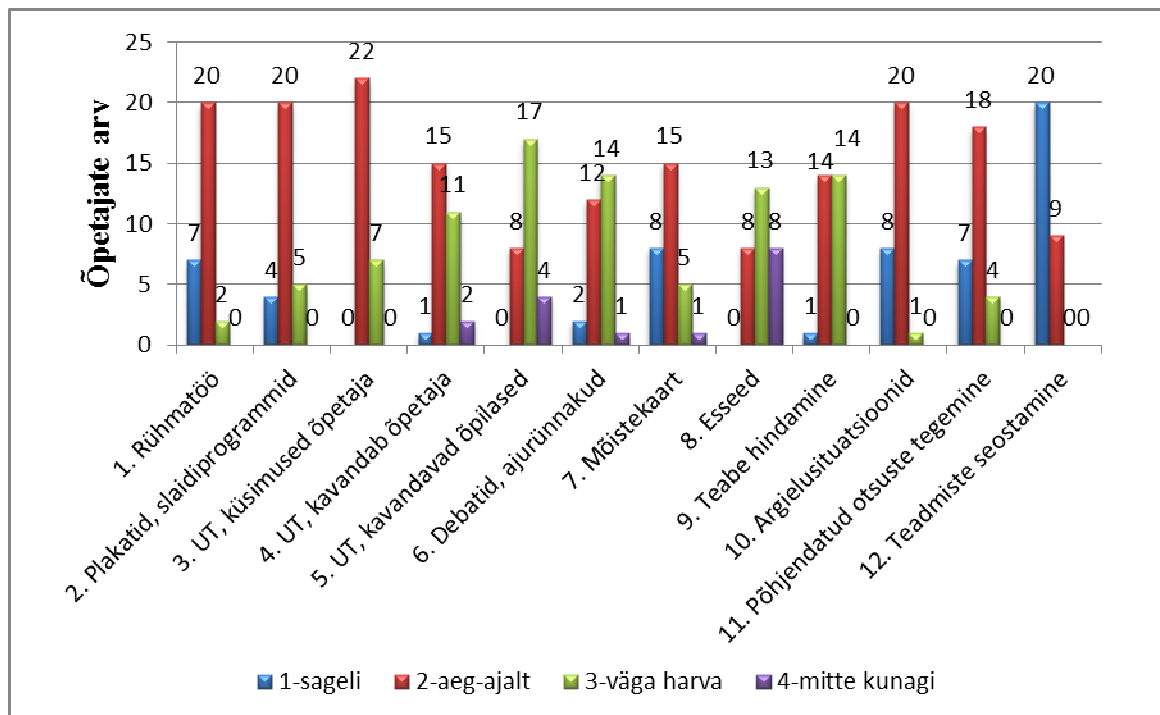
Kahanevas järjekorras võib tundides kasutatavad õppemeetodid jagada järgmiselt:

1. Õpilaste suunamine kasutama varem omandatud teadmisi.
2. Tundides argielusituatsioonide kasutamine, et õpilasi motiveerida.
3. Rühmatöö läbiviimine.
4. Õpilaste juhendamine tegema põhjendatud otsuseid.
5. Mõistekaartide koostamine.
6. Plakatite ja slaidiprogrammide koostamine.
7. Tundides uurimuslike tööde läbiviimine, kus õpetaja annab küsimused ette.
8. Erinevatest allikatest leitud informatsiooni hindamine.
9. Uurimuslike tööde läbiviimine, kus õpetaja kavandab töö algusest lõpuni ise.
10. Debattide, rollimängude ja ajurünnakute korraldamine.
11. Uurimuslike tööde läbiviimine, kus õpilased kavandavad töö algusest lõpuni ise.
12. Loodusteaduslike esseede kirjutamine.

Kõige enam suunavad õpetajad õpilasi kasutama oma varasemaid teadmisi ning kõige vähem lastakse kirjutada loodusteaduslike esseid.

Õpetajate keskmine eluiga oli 44 eluaastat ning keskmine tööstaaž 18 aastat. Küsimustiku esimese osa tulemuste põhjal võib väita, et õpetajate enesehinnang oma oskuste suhtes on kõrge. Kui võtta üldine keskmine tööstaaž, siis antud väidet kinnitab ka Krulli (2002) uurimus, kus leiti seos õpetaja töökogemuse ja enesehinnangu vahel, kus pika tööstaažiga (üle 15 aasta) õpetajad on kordades enesekindlamad, kui väiksema tööstaažiga õpetajad. Kui aga antud töö valim jaotada tööstaaži järgi kahte gruppi: õpetajad, kes on õpetanud üle 15 aasta ja need, kes on õpetanud alla 15 aasta, siis suurt erinevust õpetajate valmisoleku osas ei ilmnenud.

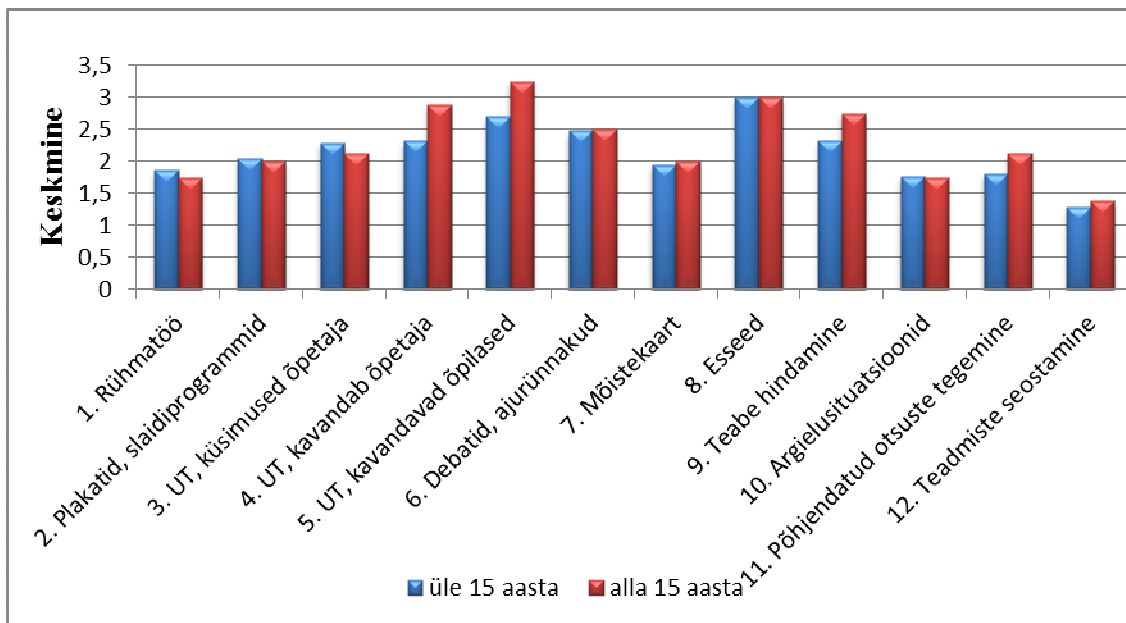
Tabeli 1 võtab kokku ka alljärgnev joonis, kus on näha kõik see, mis eelpool kirjeldatud. Kuna antud meetodid on lahutamatud osad valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” õpetamisel ja õpetajad oma senistes tundides neid kasutavad, võib eeldada, et meetodite osas on nad valmis antud kursust õpetama, et anda edasi oma teadmisi. Raskusi valmistab esseede kirjutamine, kuid see võib tuleneda ka asjaolust, et esseede hindamine on väga ajamahukas töö.



Joonis 4. Õpetajate poolt kasutatavate tegevuste sagedusdiagramm.

Pearsoni korrelatsioonanalüüsist selgus, et keskmine positiivne seos esines küsimuste nr 1 ja 2 vahel: ühe õppemeetodina rühmatöö kasutamine ning plakatite ja slaidiprogrammide koostamine (rühmatööna) ($r=0,488$ ja $p=0,007$). Siit võib järeldada, et õpetajad püüavad koos loovuse arendamisega arendada ka õpilastes sotsiaalseid oskusi. Seoses sellega püütakse õpilastes kujundada ka loodusteaduslikku kirjaoskust (Holbrook and Rannikmäe, 2009).

Tugev positiivne seos esines vanuse ja tööstaaži vahel ($r=0,893$ ja $p=0,01$), mida võib ka eeldada, kuna on üsna loomulik, et vanematel inimestel on ka suurem tööstaaž. Kuid kui jagada kogu valim kahte gruppi: alla 15. aastase tööstaažiga õpetajad ja üle 15. aastase tööstaažiga õpetajad ja neid omavahel võrrelda oskuste osas, siis suuri erinevusi ei ilmnenu (Joonis 5). Minimaalne erinevus ilmnes uurimistööde läbiviimises, kus suurema tööstaažiga õpetajate keskmised näitajad olid madalamad.

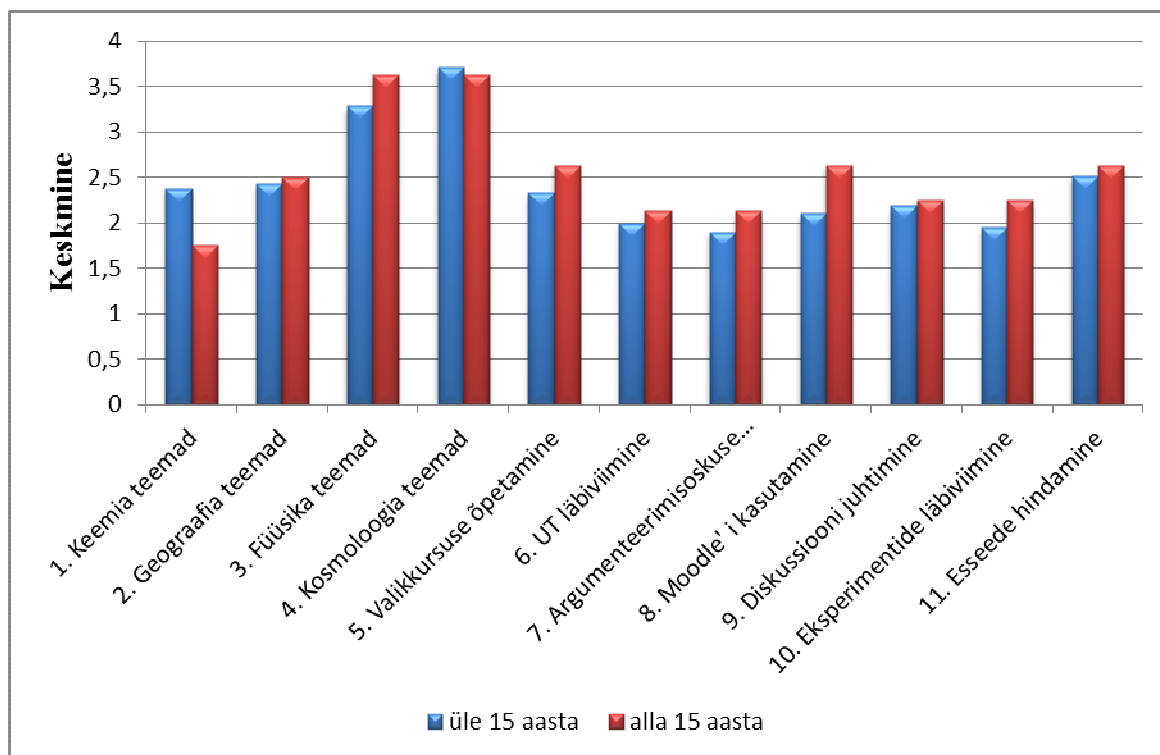


Joonis 5. Alla 15 aastase ja üle 15 aastase tööstaažiga õpetajate valmisolek oskuste osas õpetamaks valikkursust „Loodusteaduse – tehnoloogia – ühiskond”.

Kahe grupi võrdlemiseks viidi läbi ka sõltumatute valimite T-test (*independent samples t-test*), kuna taheti võrrelda kahe erineva grupi (ehk valimi) samu tunnuseid. Sõltumatute valimite T-testi võimaldas kasutada ka asjaolu, et küsimustiku esimese osa andmed vastasid normaaljaotusele. Kuna ühegi tunnuse võrdlemisel ei esinenud statistilist olulisust, võib öelda, et tööstaaži järgi jaotades antud grupid teineteisest oluliselt ei erine ning oskuste osas õpetajate valmisolek õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” tööstaažist ei sõltu.

Teadmiste osas ilmestab erinevusi kahe grupi vahel joonis 6.

Jooniselt 6 on näha, et kahe grupi vahel ilmnes erinevus keemia teemade õpetamises, kus lühema tööstaažiga õpetajate valmisolek selles osas oli suurem (keskmine madalam). Kuid valmisolek valikkursuse õpetamiseks oli suurem pikema tööstaažiga õpetajatel. Ka on pikema tööstaažiga õpetajad valmis rohkem kasutama Moodle'i keskkonda, kui seda on väiksema tööstaažiga õpetajad.



Joonis 6. Alla 15 aastase ja üle 15 aastase tööstaažiga õpetajate valmisolek teadmiste osas õpetamaks valikkursust „Loodusteaduse – tehnoloogia – ühiskond”.

Keskmine korrelatsioon esines küsimuste nr 9 ja 12 vahel: erinevatest allikatest saadud informatsiooni hindamise ning uute teadmiste seostamise varem omandatud loodusteaduslike teadmiste vahel ($r=0,471$ ja $p=0,01$). Tänapäeva ühiskonnas, kus kohati esineb isegi informatsiooni üleküllust, on vägagi oluline teha vahet, milline informatsioon sobib kasutamiseks, milline mitte; millised on usaldusväärsed allikad, millised mitte. Ilma varasemate teadmisteta on üsna keeruline seda vahet teha. Käesoleva magistritöö tulemustest selgus, et õpetajad suunavad väga sageli oma töös õpilasi seostama varasemalt omandatud teadmisi uutega, mis on väga tänuväärne, kuna ainult nii näevad õpilased, et kõik, mida nad koolis õpivad on tegelikult omavahel seotud. Seoses sellega kasvab õpilastes ka huvi loodusainete õppimise vastu (Teppo & Rannikmäe, 2010).

Korrelatsioon esines ka sotsiaalteaduslike probleemide lahendamise ja varasemate teadmiste seostamise vahel uutega – küsimus nr 11 ja 12 – ($r=0,483$ ja $p=0,008$).

Tabel 2. Küsimuste 12, 3, 9 ja 11 Pearsoni korrelatsioonanalüüsi tulemused. Seost kirjeldab Pearsoni korrelatsioonikordaja (r), mille väärtused jäävad vahemikku $-1,0$ ja $+1,0$. p – kahe tunnuse vahel oleva seose statistiline olulisus.

	12. Uute teadmiste seostamine varem omandatud loodusteaduslike teadmistega.	
3. Uurimuslike tööde läbiviimine, kus uurimisküsimused annab õpetaja.	$r = -0,378$	$p < 0,05$
9. Erinevatest allikatest leitud informatsiooni hindamine.	$r = 0,471$	$p < 0,05$
11. Sotsiaalteadulike probleemide lahendamine ning põhjendatud otsuste tegemine.	$r = 0,483$	$p < 0,05$

Tabelist 2 on näha, et negatiivne seos esines küsimuste nr 12 ja 3 vahel. mis tähendab, et ühe muutuja suurenedes teine muutuja kahaneb. See võiks tähendada seda, et kui õpetaja annab uurimisküsimused õpilastele ise ette, siis ta ka seostab vähem materjali varem õpituga, mistõttu õpilaste jaoks võib loodusainete õppimine muutuda vähem relevantseks (Rannikmäe *et al.*, 2010).

Küsimustiku teine osa mõõtis õpetajate teadmisi etteantud valdkondades. Tulemused on toodud tabelis 3 Likerti skaalal saadud keskmiste ja standardhälvetena.

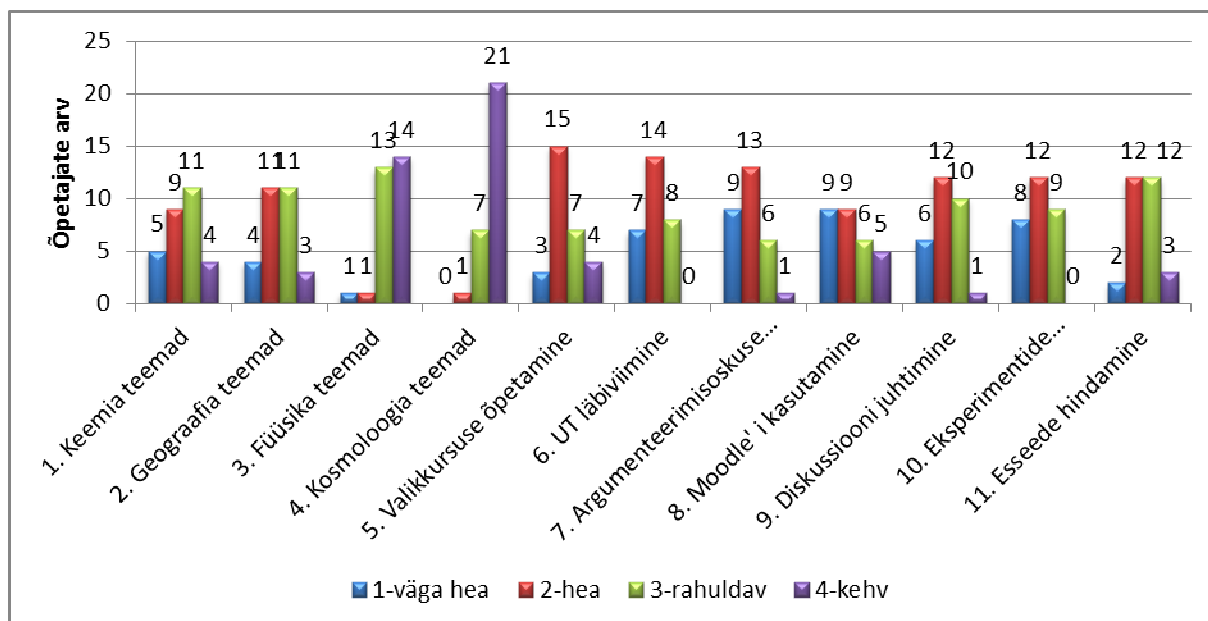
Tabel 3. Teise osa küsimuste Likerti skaalas saadud keskmised ja standardhälbed

Küsimus	Keskmine	Standardhälve
1. Minu valmisolek õpetada keemiaga seotud teemasid valikkursuses on...	2,4	0,53
2. Minu valmisolek õpetada geograafiaga seotud teemasid valikkursuses on...	2,4	0,56
3. Minu valmisolek õpetada füüsikaga seotud teemasid valikkursuses on...	3,3	0,43
4. Minu valmisolek õpetada	3,6	0,68

kosmoloogiaga seotud teemasid valikkursuses on...		
5. Minu valmisolek õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“ ...	2,4	0,63
6. Minu valmisolek tunnis läbi viia uurimuslikku õpet on...	2,0	0,68
7. Minu valmisolek arendada õpilaste argumenteerimisoskust on...	1,9	0,77
8. Minu valmisolek kasutada keskkonda Moodle on...	2,2	0,75
9. Minu valmisolek juhtida diskussiooni on...	2,2	0,57
10. Minu valmisolek viia läbi eksperimente on ...	2,0	0,51
11. Minu valmisolek hinnata õpilaste esseid on...	2,5	0,61

Kõige paremini hindasid õpetajad end argumenteerimisoskuse arendamises (keskmine 1,97). See omakorda aitab parandada olukorda, kus uuringutes on välja toodud õpilaste madal argumenteerimisoskus (Sadler & Donnelly, 2006).

Keskmisel skaalal heaks hinnati end ka uurimusliku õppe ning eksperimentide läbiviimises, mis on mõnevõrra üllatavgi, kuna aastal 2012 läbiviidud uurimus näitas, et õpetajad ei ole uurimuslikuks õppeks valmis, kuna nad ei tea, millega õieti tegemist on (Znamenski, 2012).



Joonis 7. Õpetajate enesehindang oma teadmistele.

Õpetajad tunnevad, et tulevad toime keemia ja geograafiaga seotud teemade õpetamisega heal tasemel, kuid füüsika ning kosmoloogia teemadega lood nii head ei ole. Nende teemade õpetamisel hindavad õpetajad end rahuldavalt või pigem kehvasti (keskmised vastavalt $M=3,69$ ja $M=3,38$). Õpilaste essee hindamisega tulevad õpetajad toime samuti pigem rahuldavalt kui hästi, mis võib tuleneda asjaolust, et õpetajate jaoks on see üsna võõras meetod ning samuti on selliste tööde hindamine ajamahukas töö.

Kuna küsimustiku teise osa vastused ei vastanud normaaljaotusele, kasutati korrelatsioonide leidmisel Spearmani korrelatsioonanalüüsi. Kõige enam seoseid oli seotud küsimusega nr 5 – Minu valmisolek õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“ (tabel 4).

Kõige tugevam oli seos küsimuse 5 ja 6 vahel, mis oli seotud valikkursuse õpetamise ning uurimusliku õppega ($\rho=0,602$ ja $p=0,001$). Seos on positiivse suunaga, mis tähendab, et ühe muutuja suurenedes kasvab ka teine muutuja. Kui õpetaja arusaamad ning oskused uurimuslikust õppes veelgi paranevad, paraneb ka tema valmisolek õpetada antud valikkursust, kuna see kursus on uurimusliku õppega tihedalt seotud.

Tabel 4. Küsimuste 5, 1, 2, 3, 6, 7, 9 ja 10 Spearmani korrelatsioonanalüüsi tulemused. Seost kirjeldab Spearmani korrelatsioonikordaja (ρ), mille väärtused jäävad vahemikku -1,0 ja +1,0. p – kahe tunnuse vahel oleva seose statistiline olulisus.

	5. Minu valmisolek õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“.	
1. Valmisolek õpetada keemiaga seotud teemasid.	$\rho = 0,544$	$p < 0,05$
2. Valmisolek õpetada geograafiaga seotud teemasid.	$\rho = 0,519$	$p < 0,01$
3. Valmisolek õpetada füüsikaga seotud teemasid.	$\rho = 0,421$	$p < 0,01$
6. Valmisolek tunnis läbi viia uurimuslikku õpet.	$\rho = 0,602$	$p < 0,01$
7. Valmisolek arendada õpilaste argumenteerimisoskust.	$\rho = 0,521$	$p < 0,01$
9. Valmisolek juhtida diskussiooni.	$\rho = 0,394$	$p < 0,01$
10. Valmisolek viia läbi eksperimente.	$\rho = 0,459$	$p < 0,01$

Spearmani korrelatsioonanalüüsiga leiti seos ka küsimuste nr 10 ja 6 vahel – valmisolek läbi viia eksperimente / valmisolek uurimuslikuks õppeks – ($\rho=0,560$ ja $p<0,01$). Tegemist on positiivse keskmise tugevusega korrelatsiooniga, mis tähendab ühe tunnuse suurenemisel, suureneb ka teine. Uurimuslik õpe võib olla tihedalt seotud eksperimentide läbiviimisega, seetõttu on üsna loogiline ka esile tulnud seos nende kahe küsimuse vahel.

Küsimustiku teise osa vastuste põhjal võib väita, et õpetajad on pigem valmis kursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” õpetamiseks.

Valikkursus „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” koosneb 20-st nelja kuni viie õppetunnilisest moodulist. Koostatud moodulitest valib õpetaja õpilaste vajaduste (huvi, tulevikuplaanid, kuid ka vajakajäämised nende teadmistes ja oskustes) ja oma kompetentsuse põhjal õpetamiseks vähemalt kuus. Ka antud magistritöök valminud küsimustiku neljas osa

püüdis välja selgitada, milliseid teemasid on õpetajad valmis õpetama. Kõik moodulid on nähtavad küsimustiku lisa 2.

Õpetajal paluti välja valida 6 teemat ning lühidalt põhjendada, miks just need teemad sai valitud. Teemade valikut iseloomustab alljärgnev tabel.

Tabel 5. Õpetajate valitud teemad.

Teema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Valijate arv	9	26	15	27	6	1	22	6	16	4	10	10	6	8	5	3	2	2	2	4

Nagu tabelist näha, on kõige populaarsem teema nr 4: „Toidulisandid: kas poolt või vastu?“, mille valis 27 õpetajat. Sellele järgnes teema nr 2: „Viirused: milline on eesti tulevik?“, mille valis 26 õpetajat. Edasi on teema nr 7: „Geneetiliselt modifitseeritud toit: kas hea või halb?“, mille valis 22 õpetajat vastanuist. Teemat nr 9 valiti 16. korral: „Kaalulangetavad preparaadid: kas farmaatsiatööstus teenib inimeste huve?“ ning teemat nr 3 15. korral: „Osooniaugud ja ultraviolettkiirgus: kas risk elule?“

Vähem valiti teemasid nr 15, 16 ja 6. Teema nr 6 vaid ühel korral: „Elektromagnetilised kiirgused: kuidas mõjutavad olmevahendid meie elu ja tervist?“, mis on ka mõistetav, kuna antud teema seostub kõige enam füüsikaga ning just füüsika oli see, mille õpetamise valmisolek vastanute poolt oli rahuldav. Kuna tegu oli õpetajatega, kes kõik andsid bioloogiatunde, siis on väga oodatav, et populaarsed on just bioloogiaga seotud teemad, sest nendes tunnevad õpetajad end kõige kindlamalt. Öeldut kinnitab järgnev väide õpetaja poolt, kes valis ka just need populaarsemad teemad:

„Need teemad vastavad minu senisele ettevalmistusele, oman eelteadmisi ja tunnen, et olen teemast üle.“

Või siis järgmised õpetajate poolt öeldud väited, miks nad valisid need teemad:

„Teemad on huvitavad ja on seotud rohkem bioloogiaga.“

„Tunduvad ka endale huvitavad või seostuvad eelkõige bioloogiaga.“

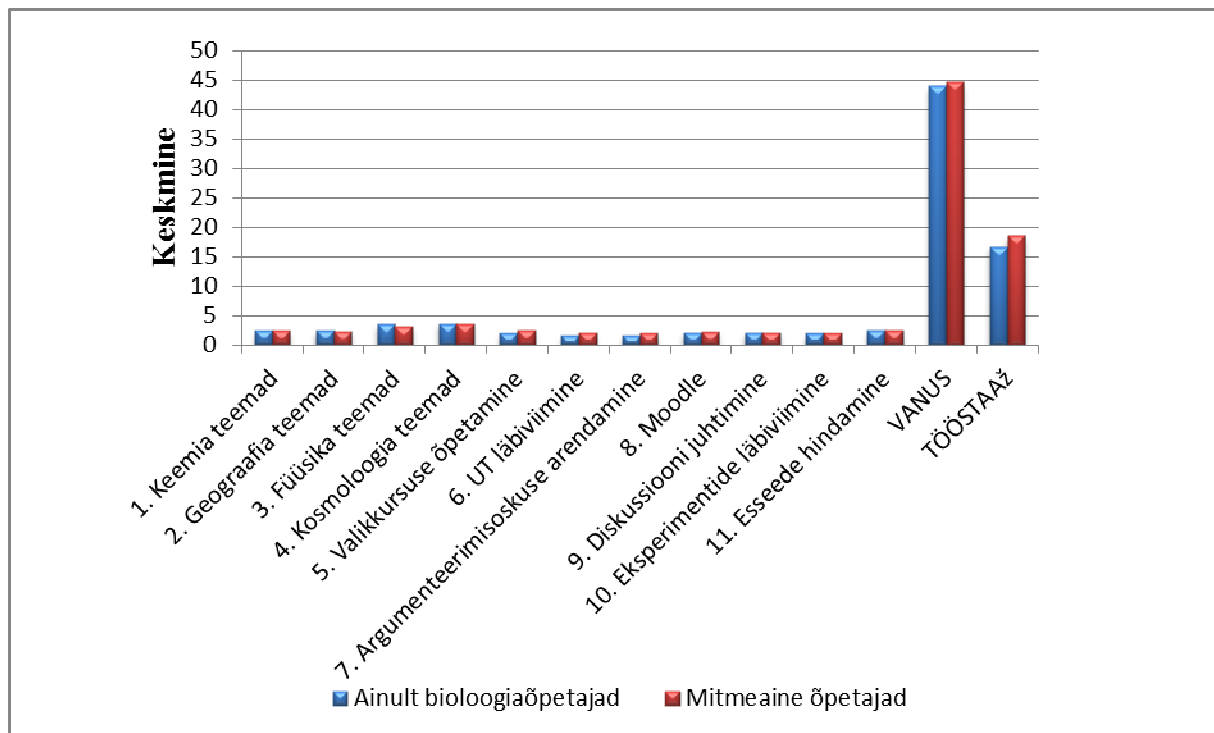
Seega võib väita, et õpetajad on valmis antud kursuse raames õpetama siiski eelkõige neid teemasid, mis seostuvad nende õpetatavate ainetega, väidet kinnitab järgnev:

„Sest need on väga elulised, seotud keskkonna teemadega, inimeseõpetusega, mida ka ise õpetan.”

Moodulite valikul lähtusid õpetajad ka tehniliste vahendite olemasolust. Näiteks toodi välja mitme kooli õpetaja poolt, et nende koolis puuduvad Vernier'i vahendid ning nad peavad neid laenama.

Samas toodi välja, et kuigi kõik teemad on olulised, peaksid õpetajad moodulite valikul lähtuma eelkõige sellest, mis neile endile huvi pakub, sest nii suudavad nad oma teemat õpilastele paremini edasi anda ja neid kaasa haarata ning lõppkokkuvõttes on ka tulemus nii parem.

Kuna kursus on mõeldud interdistsiplinaarsena on käesoleva töö autori arvates äärmiselt oluline, et loodusainete õpetajad ühineksid kursuse õpetamisel, sest vastasel juhul võib aine sisu jääda väga ühekülgses. Antud töös ei tulnud välja suurt erinevust õpetajate vahel, kes õpetavad üksnes bioloogiat nende õpetajatega, kes andsid lisaks bioloogiale ka teisi aineid (Joonis 7), mis isenesest peaks looma suuremad eeldused õpetamiseks valikkursust integreeritumalt. Seega on loodusainete õpetajate omavaheline suhtlemine vajalik.



Joonis 8. Ainult bioloogiat õpetavate õpetajate ja õpetajate, kes annavad lisaks bioloogiale ka teisi aineid enesehinnang oma teadmiste osas.

Samas töid õpetajad, kes juba õpetavad valikkursust, välja, et on väga hea kuulda teiste õpetajate arvamust, vahetada töölehti ja kogemusi, millest võib järeltada, et antud valimi piires loodusainete õpetajad suhtlevad omavahel.

3.2 Kolmas uurimisküsimus – Millist koolitust õpetajad vajaksid, et õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“?

Tulemustest selgus, et õpetajad on pigem valmis antud valikkursust õpetama, kuid kui küsiti neilt, kas nad tunnevad, et vajavad täiendkoolitust vastas 24 õpetajat jaatavalt ning kõigest 5 õpetajat väitsid, et ei vaja antud kursuse raames täiendkoolitust. Mittevajamise põhjused olid järgmised:

„Juba õpetan oma äranägemist mööda. „

„Olen koolitust saanud.”

Jaatavalt vastanud õpetajad tõid eelkõige välja, et vajavad koolitust geograafias ja füüsikas, mis on üsna mõistetav, kuna ka küsimustiku teise osa vastustest tuli välja, et füüsika on õpetajate jaoks raskem.

Kui õpetajatelt küsiti, millistest koolitustest on nad osa võtnud, olid tulemused järgmised :

Tabel 6. Õpetajate osavõtt koolitustelt.

Koolitus	Jah	Ei
Profiles	8	21
Bioloogiaõpetajate Aktiivi seminarid	14	15
Uurimuslik õpe	20	9
Kujundav hindamine	16	13

Vaid 8 õpetajat oli osalenud Profiles koolitusel ning 21 seda teinud ei olnud. Profiles koolitusel osalenutest 5 vastasid, et vajavad kursuse raames täiendkoolitust, 3 vastasid, et ei vaja seda.

Uurimusliku õppe koolitustelt on osa võtnud 20 õpetajat ning 9 mitte. Sellest tõenäoliselt ka põhjus, miks õpetajad kasutavad tundides uurimuslikku õpet ning miks nende valmisolek uurimusliku õppe läbi viimiseks on kõrge, vastupidiselt sellele, mis selgus aastal 2012 läbi viidud uurimuses, kus tulemuste osas toodi välja, et õpetajad ei ole uurimuslikuks õppeks valmis (Znamenski, 2012).

Muudest koolitustest, kus õpetajad osa on võtnud, toodi välja järgmised: meeskonnatöö koolitused, koostöövõrgustiku koolitused, keskkonnahariduslike õuesõppe programmide koostamine, gümnaasiumi uue õppekava rakendamine, ITEC-kursus, arvutialased koolitused, erinevad funktsionaalset lugemisuskust toetavate ja kasutatavate õpistrateegiate koolitused.

Samas julgeb töö autor väita, et senistel koolitustel osalemine ei ole andnud piisavalt enesekindlust, et antud valikkursust õpetada, sest õpetajad siiski tunnevad, et vajaksid lisakoolitusi.

Õpetajad tõid välja, et vajaksid täiendkoolitust tegelikult kõigis moodulitega seotud valdkondades, mis ei puuduta bioloogiat. Samuti toodi välja, et väga vajalik on moodulitega seotud materjalide koostamine ja avaldamine. Õpetajad vajavad toetavaid tekste ning materjale, et antud valikkursust õpetada.

Antud väidete tõestuseks väljavõtteid õpetajate vastustest:

„Juba õpetan oma äranägemist mööda. Materjalid ja koolitus kuluksid väga ära.”

„Mida rohkem oleks võimalik saada erinevate teemade tekste, seda parem.”

„Sooviksin end täiendada füüsikas ja geograafias.”

„Vajan täiendkoolitust just nendes valdkondades, mis on seotud moodulitega ja mis ei ole bioloogia.”

Kursuse vajalikkuse osas oldi üksmeelel, et seda on vaja. Valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” peeti vajalikuks, kuna see võimaldab loodusainete omavahelist ning loodusainete ja igapäevaelu integratsiooni, samuti õpetab õpilasi teistmoodi mõtlema: püstitama uurimisküsimusi, olema loovad. Ühtlasi harjutab kursus õpilasi teistsuguste õpitegevustega. Toodi välja, et kursuse moodulite kaudu tekib õpilastes arusaam, et eraldi õpetatavad loodusained on seotud nii teineteisega kui ka igapäevaeluga ning et õpilased peavad tekkinud seoseid väga põnevateks. Valdav osa õpetajaid tõid välja, et kursus on ka neile endile huvitav õpetada. Oluliseks peeti ka seda, et antud kursus võimaldab realselt lõimida erinevaid loodusaineid, mida nõuab ka uus riiklik õppekava.

Õpetajate arvamuse kohaselt annab uus valikkursus õpilastele uusi teadmisi, avardab silmaringi ning aitab elukutse valikul kaasa. Kursus arendab kriitilist mõtlemisoskust ning loovust.

Samas jäi kõlama ühe õpetaja mõte, kes tõi välja, et kursus on küll vajalik, kuid ta loodab, et kursusest ei kujuneks välja liiga põhjaliku sisuga lisakoormus õpilastele. Pigem tuleks arvestada, et õpilaste õpimaht on niigi liiga suur.

Ettepanekute osas toodi välja, et materjalide koostamise juures tuleb arvestada tõsiasja, et esialgu ei ole õpilased harjunud teistsuguste õpitegevustega ega pruugi nendega kaasa tulla, sest õpilased ei ole harjunud ise mõtlema ning selle muutmise nõuab aega ja vaeva.

Seni valminud materjalide osas toodi välja kriitika mooduli „Geneetiliselt modifitseeritud toit: kas hea või halb?” osas, kuna õpetaja, kes hariduselt on geneetik leidis, et selle mooduli materjalid on kallutatud ning GMO-vastased, kuid õppematerjal peaks olema neutraalne ja ei tohiks ühte teemat kiita ega laita.

Muret valmistas ka see, et kuigi kursus on väga vajalik, nõuab see huvigrupi olemasolu gümnaasiumides, mis on aga küsitav, kuna õpilaste arv järjest väheneb. Samas antud töö tulemustes selgus, et valimi piires on kavas antud kursust õpetama hakata või juba õpetatakse 13 koolis, 5 õpetajat teadsid kindlasti, et nende koolis seda õpetama ei hakata, seda erinevatel põhjustel ja 6 kooli ei teadnud veel, kas hakatakse õpetama või mitte.

Kokkuvõte

Ühe olulise probleemina nii Eestis kui mujal maailmas on välja toodud õpilaste vähene huvi loodusainete vastu. Õpilased ei seosta koolis õpitavat oma igapäevaeluga, samuti ei näe nad loodusainete omavahelist seotust. Üha enam noori ei soovi oma tulevikku elukutsevalikul siduda loodusainetega.

Probleemi lahendusena on välja toodud, et õpilastes huvi tekitada võiks kasutada kontekstipõhist õpet ning uurimuslikku õpet. Uurimuslikule õppele loodusainetes on keskendunud ka Eestis vastuvõetud uus õppekava. Sinna on esmakordselt sisse kirjutatud valikkursus „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond”, mis püüab kõiki loodusaineid omavahel integreerida ning uurimuslikku- ja kontekstipõhist õpet kasutades õpilastes huvi tekitada. Kuna selle kõige juures on tähtis roll kanda just õpetajatel, oli käesoleva töö eesmärkideks seatud uurida õpetajate valmisolekut õpetada uut valikkursust ning kas ja millist koolitust nad seejuures vajaksid.

Uuringu läbiviimiseks koostati mugavusvalim, mis koosnes 29-st bioloogiaõpetajast üle Eesti.

Andmete kogumisel kasutati neljast osast koosnevat gümnaasiumi bioloogiaõpetajatele mõeldud küsimustikku.

Käesoleva magistritöö tulemuste põhjal võib teha järgmised järeldused:

1. Õpetajad on valmis õpetama valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond”, kuid vajavad kõrgema enesekindluse saavutamiseks täiendavaid materjale ning koolitusi.
2. Õpetajad vajavad koolitusi eelkõige füüsika, kosmoloogia ja geograafia alal.
3. Õpetajate valmisolek õpetamiseks antud kursust ei sõltu tööstaažist.
4. Moodulite osas eelistavad õpetajad bioloogiaga seotud teemasid, sest see seostub nende õpetatava loodusainega ning nad tunnevad end neid teemasid õpetades kindlamalt.
5. Antud valimi piires ei sõltu aine integreeritum õpetamine sellest, kas lisaks bioloogiale õpetatakse ka mõnda teist loodusainet või mitte.
6. Valmisolek kursuse õpetamiseks ei sõltu olulisel määral senistest koolitustest osavõtust.

7. Õpetajad peavad uut valikkursust väga oluliseks ning huvitavaks nii laste kui ka nende endi jaoks, kuid toovad välja kursuse kitsaskohad materjalide olemasolu osas.

Võib öelda, et antud magistritöö eesmärgid täideti ning bioloogiaõpetajad on valmis õpetama valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond”, kuid vajavad seejuures täiendavaid materjale, et antud valikkursust saaks veel paremini õpetada.

Limiteeringud

Käesoleva töö limiteeringuks on mugavusvalim, mistõttu tehtud järeldused kehtivad õpetajate kohta, kes sarnanevad uuringus osalenud bioloogiaõpetajatega.

Soovitused

Tõstmaks õpetajate valmisolekut õpetada valikkursust, peaks looma täiendavaid õppematerjale ning läbi viima koolitusi, mis puudutavad eelkõige füüsika ning kosmoloogia teemasid.

Tänuavaldused

Autor tänab uuringus osalenud õpetajaid. Eriline tänu kuulub väga heale juhendajale Ana Valdmannile igakülgse abi, nähtud vaeva ja oluliste nõuannete eest. Lisaks tänab autor kõiki, kes aitasid kaasa töö valmimisele.

Suur aitäh Teile!

Kasutatud kirjandus

- Arroio, A. (2010).** Context based learning: A role for cinema in science education. *Science Education International*, 21 (3), 131-143.
- Bandura, A. (1977).** Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bybee, R. (2006).** Scientific Inquiry and Science Teaching. *Science Inquiry and Nature of Science*, 1-11.
- Byrka, K. (2009).** Attitude-behavior consistency Campbell's paradigm in environmental and health domains
- Cheng, Y.C., Yeh, H-Te. (2009).** From concepts of motivation to its application in instructional design: Reconsidering motivation from an instructional design perspective. *British Journal of Educational Technology*, 40 (4), 597–605.
- Gümnaasiumi riiklik õppekava. (2010).** Elektrooniline Riigi <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13272925> (vaadatud 10.02.2013).
- Hofstein, A., Shore, R., & Kipnis, M. (2004).** Providing High School Chemistry Students with Opportunities to Develop Learning Skills in an Inquiry-type Laboratory: A Case Study. *International Journal of Science Education*, 26, 47-62.
- Holbrook, J. and Rannikmäe M. (2009).** The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (3), 275-288.
- Kiss, K. (2012).** Õpetaja professionaalsuse kirjelduses õppeülesannetes. Magistritöö. Tartu Ülikool.
- Krull, E. (2002).** Eesti õpetaja pedagoogilised arusaamad, arvamused ja hoiakud milleeniumivahetusel: küsitluse "Töö klassis õpetaja pilguga" tulemused ja põhijäreldused. Tartu: TÜ Kirjastus
- Lindahl, B. and Rosberg M., et.al. (2010).** Socio-Scientific Issues – A Way to Improve Students' Interest and Learning? *Paper presented at 2010 NARST Annual International Conference in Philadelphia.*

Lumpe, A., T. (1998). Science Teacher Beliefs and Intentions to Implement Science – Technology – Society (STS) in the Classroom. *Journal of Science Teacher Education*. 9 (1), 1-24.

Loughran, J., Berry, A., Mulhall, P., Woolnough, J. (2006). Understanding and Valuing the development of Pedagogical Content Knowledge in Science Teacher Education. Towards Research-based Science Teacher Education. University of Bremen. Germany.

Ojakivi, M. (2009). ANALÜÜS: Uue õppekava suurimaks ohuks saavad kitsa silmaringiga õpetajad. *Eesti Päevaleht*.

<http://www.epl.ee/news/eesti/analuus-ue-oppekava-suurimaks-ohuks-saavad-kitsa-silmaringiga-opetajad.d?id=51185093> (vaadatud 14.02.2013).

Osborne, J. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25, 1049–1079.

Paju, H. (2011). Kutseõpetaja kompetentsus
<http://www.slideshare.net/heidi/11-kutseopetaja-kompetentsus> (vaadatud 27.02.13).

PISA (2006). Ülevaade rahvusvahelise õpilaste õpitulemuslikkuse hindamise programmi tulemustest.

http://uuringud.ekk.edu.ee/fileadmin/user_upload/documents/PISA_16pparuanne_041207.pdf (vaadatud 01.02.2013).

PISA (2009). Eesti tulemused

http://uuringud.ekk.edu.ee/fileadmin/user_upload/documents/PISA_2009_Eesti.pdf (vaadatud 01.02.2013).

Pruuns, M., (2010). Loodusteadusliku hariduse relevantsus ühe kooli õpilaste arvamuste põhjal. Magistritöö. Tartu Ülikool.

http://www.ut.ee/biodida/magfail/marili_pruuns_geograafiaop_magtoo2010.pdf (vaadatud 10.02.2013).

Põhikooli riiklik õppekava (2010). Elektrooniline Riigi Teataja.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/114012011001> (vaadatud 26.01.2013).

Rannikmäe, M., Teppo, M., Holbrook, J. (2010). Popularity and Relevance of Science Education Literacy: Using a Contextbased Approach. *Science Education International*, 21 (2), 116-125.

Reinaru, S. Õpetaja isiksus ja enesehinnang

http://www.teatoimeta.ee/Opetaja_isiksus_ja_enesehinnang_97.htm (vaadatud 15.02.13)

Ryan, R. M., and Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions *Contemporary Educational Psychology* 25, 54–67.

Sadler, Troy D. and Donnelly, Lisa A. (2006). Socioscientific Argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28 (12), 1463- 1488.

Sadler T. D. (2006). Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 323–346.

Samel M. (2009). Meedias ilmunud artiklite mõistmine kui loodusteadusliku kirjaoskuse komponent. Magistritöö. Tartu ülikool.

Teppo, M., & Rannikmäe, M. (2010). Kuidas suurendada õpilaste huvitatust loodusteaduste õppimise vastu, huvi õpingute jätkamise ning ainega seotud elukutsete vastu? L. Koppel (Toim.), Valdkonnaraamat põhikooliõpetajatele. Loodusained. Tallinn: Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus.

Trimmer W., Laracy K. and Love-Gray M. (2009). Seeing the bigger picture through context-based learning. Good Practice Publication Grants e-book:
www.akoatearua.ac.nz/gppg-ebook

Valdmann, A., Holbrook, J. & Rannikmäe, M. (2012). Evaluating the teaching impact of a prior, context-based, professional development programme. *Science Education International*. 23 (2), 166-185

Zion, M. (2007). Implementation Model of an Open Inquiry Curriculum. *Science Education International*, 18 (2), 92-112.

Znamenski, R. (2012). Põhikooli loodusteaduste õpetajate valmisolek uurimusliku õppe
Läbiviimiseks. Magistritöö. Tartu Ülikool
http://www.ut.ee/biodida/magfail/Rigne_Znamenski_geograafiaop_2012.pdf (vaadatud
20.02.2013).

Biology teachers' readiness for new optional course "Science - Technology - Society"

Liis Lökk

Summary

The aim of this research paper was to find out biology teachers' readiness to teach new optional course "Science - Technology - Society".

By virtue of this aim, following goals were put up for current study:

1. To find out biology teachers' readiness to teach new course named "Science - Technology - Society".
2. To find out to what extent differs teachers' readiness to teach optional course by their work experience.
3. To find out biology teachers' training needs.

For conducting this study convenience sampling was used. The research was carried out in winter of 2013. The sample consisted of 29 biology teachers from all over Estonia.

A questionnaire designed for high school biology teachers in four parts was used for data collection. The questionnaire measured the teachers' self-esteem, including issues of both - skills and knowledge.

Examining biology teachers' willingness to teach the optional course, revealed that teachers are prepared to teach the course, but while still in need of additional materials to be more confident.

In order to examine biology teachers' readiness based on work experience, the sample was divided into two groups: the teachers who had work experience over 15 years, and the teachers whose work experience was less than 15 years. When analyzing the results, we can say that the teachers' willingness to teach the new course does not depend on work experience.

The third aim was to investigate teachers' training needs. The results revealed, however, that teachers need training.

First of all teachers need professional training in physics, cosmology and geography related topics.

We can also say that teachers' readiness to teach the new course is not affected by the trainings so far.

Teachers consider the new optional course "Science - Technology - Society" very important and interesting for both - students and themselves because first of all it shows to student that science lessons are related. Students also see that science is very significant in their everyday lives.

LISAD

Lisa 1. Kursuse 3-astmeline mudel

Lisa 2. Õpetaja küsimustik

Lisa 3. Esimese osa küsimuste vastavus normaaljaotusele

Lisa 4. Teise osa küsimuste vastavus normaaljaotusele

Lisa 1. Kursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” 3-astmeline mudel.

Aste	Õppeprotsess	Oskuste kujundamine	Loodusteadusliku sisu õpetamine	Relevantsuse tagamine
<p>1. Probleemi esitlemine. Õpimotivatsiooni tekitamine.</p>	<p>Probleem esitatakse läbi argielusituatsiooni. Võib kasutada: a) stsenaariumi analüüsi b) meediaartiklite analüüsi, c) slaidiprogramme, filme d) intervjuusid, vestlusi e) ineternetipõhiseid materjale. Tagatakse stiimul, et õpilane sooviks rohkem infot käsitletud probleemi olemusest.</p>	<p>Õpilastel kujundatakse oskus näha seoseid reaaelus esinevate probleemide ja nende loodusteadusliku sisu vahel. Viiakse läbi ajurünnakuid, rühmaarutelusid ja diskussioone, et arendada koostöö ja kommunikatsioonioskusi.</p>	<p>Õpilastel kujundatakse oskus sõnastada loodusteaduslikke probleeme sotsiaalteaduslikes situatsioonides. Teadvustatakse uute interdistsiplinaarsete teadmiste vajadust ning määratletakse, milliseid teadmisi ja oskusi on vaja omandada, et lahendada loodusteadusliku sisuga probleem. Probleemide kontekstualiseerimine. Arendatakse õpilaste personaalseid oskusi.</p>	<p>Probleemide valikul arvestatakse: a) orienteeritust õpilasele, tema tervisele, isikliku elu aspektidele, b) lokaalsust, mis tagab relevantsuse antud piirkonna õpilastele, c) globaalsust, mis tagab relevantsuse ühiskonnas toimuvale.</p>
<p>2. Uurimuslikul lähenemisviisil</p>	<p>Õpiprotsess on õpilaskeskne, õpetaja on</p>	<p>Protsessuaalsete oskuste kujundamine</p>	<p>Uute interdistsiplinaarsete loodusteaduslike teadmiste</p>	<p>Probleemide lahendamiseks</p>

<p>põhinev probleemide lahendamine. Õppetegevused, mis on suunatud interdistsiplinaars ete loodusteaduslike teadmiste omandamisele, uurimuslike oskuste kujundamisele.</p>	<p>juhendaja rollis. Rõhuasetus probleemide lahendamise strateegiate tutvustamisel ja probleemide lahendamisel.</p>	<p>konkreetsetes situatsioonides. Teaduse olemuse mõistmine, pseudoteaduse ja teaduse erinevuste mõistmine. Sotsiaalsete ja personaalsete oskuste arendamine konkreetsetes situatsioonides. Uurimuslike oskuste formatiivne hindamine.</p>	<p>omandamine. Vajalikud mõisted seaduspärasused ja teooriad määratakse kaasaja teaduse saavutustele vastavalt ning on jagatud vastavalt koolis õpetatavatele õppeianetele 4 blokki. Blokkide vahelised seosed esitatakse mõstekaardi meetodil teadmiste konstrueerimise kognitiivsete mudelintena. Probleemide dekontekstualiseerimine. Kõik moodulid sisaldavad uurimuslikke praktilisi töid, mille läbiviimiseks on esitatud võimalused: mikromeetod, laboritööd, Vernier seadmetel põhinevad tööd, uurimuslikud tööd väljaspool kooli keskkonda (tööstus, teadusasutused, loodus)</p>	<p>vajalike mõistete, seaduspärasuste ja teooriate omandamine, igapäevaeluga seotud praktilised tööd, mõtestatud oskuste ülekanne koolikeskkonnast igapäevaelu situatsioonidesse.</p>
--	---	--	---	---

<p>3. Sotsiaalteadusliku otsuse tegemine. Seotus püstitatud probleemiga, tagasiside, (sh enese) hinnang õppimisle</p>	<p>Põhjendatud sotsiaalteaduslike otsute tegemine Argumenteerimine. Toulmini mudeli rakendamine konkreetsetes kontekstides.</p>	<p>Sotsiaalsete oskuste arendamine: debatid, rollimängud, dilemmad. Essee/ mediaartikli kirjutamine. Meeskonnatööl põhinev uudse probleemi lahendamise kavandamine.</p>	<p>Kontseptuaalse õppimise konsolideerimine. Omandatud loodusteaduslike teadmiste seostamine reaalelu kontekstidega, uudsete probleemolukordade prognoosimine. Loodusteaduste- tehnoloogia ja ühiskonna vaheliste seoste mõistmine ja esitamine mudelina.</p>	<p>Otsuste tegemine reaalelu kontekstides, Uurimuslike oskuste ülekanne interdistsiplinaarsete probleemide lahendamisele reaalelus.</p>
--	--	--	--	--

Lisa 2. Õpetaja küsimustik.

Magistritöö küsimustik teemal: „Bioloogiaõpetajate valmisolek valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” õpetamiseks”.

Sugu

Vanus

Haridus

Õpetatav(ad) loodusaine(d).....

Tööstaaž õpetajana

Kool, kus töötate

I OSA

Palun Teil hinnata oma tunnitöös kasutatavaid tegevusi neljapalli skaalal, tõmmates Teile sobivaimale ring ümber.

1 - sageli, 2 - aeg-ajalt, 3 - väga harva, 4 - mitte kunagi

- | | |
|---|----------------|
| 1. Kasutan ühe õppemeetodina rühmatööd. | 1 2 3 4 |
| 2. Lasen õpilastel koostada erinevaid plakateid ja slaidiprogramme, arendades nii nende loovust. | 1 2 3 4 |
| 3. Viin tundides läbi praktilisi uurimuslikke töid, kus annan uurimisküsimused ise ette. | 1 2 3 4 |
| 4. Viin tundides läbi praktilisi uurimuslikke töid, kus lasen õpilastel ise esitada uurimisküsimusi. | 1 2 3 4 |
| 5. Viin tundides läbi avatud praktilisi uurimuslikke töid, kus õpilased kavandavad töö algusest lõpuni ise. | 1 2 3 4 |
| 6. Korraldan tundides debatte, rollimänge ja ajurünnakuid. | 1 2 3 4 |

- | | |
|--|----------------|
| 7. Kasutan tundides mõistekaardi meetodit, et luua ja kinnistada teadmisi ning leida ainetevahelisi seoseid. | 1 2 3 4 |
| 8. Lasen õpilastel kirjutada loodusteadusliku sisuga kriitilisi esseesid. | 1 2 3 4 |
| 9. Lasen õpilastel kriitiliselt hinnata erinevatest allikatest otsitud informatsiooni. | 1 2 3 4 |
| 10. Kasutan tundides argielusituatsioone, et motiveerida õpilasi lahendama loodusteaduslikke probleeme. | 1 2 3 4 |
| 11. Juhendan õpilasi sotsiaalteaduslike probleemide lahendamisel tegema põhjendatud otsuseid. | 1 2 3 4 |
| 12. Suunan õpilasi seostama uusi teadmisi varem omandatud loodusteaduslike teadmistega. | 1 2 3 4 |

II OSA

Palun Teil hinnata oma valmisolekut alljärgnevates valdkondades neljapalli skaalal, tõmmates Teile sobivaimale ring ümber.

1- väga hea, 2- hea, 3- rahuldav, 4- kehv

- | | |
|---|----------------|
| 1. Minu valmisolek õpetada keemiaga seotud teemasid valikkursuses on... | 1 2 3 4 |
| 2. Minu valmisolek õpetada geograafiaga seotud teemasid valikkursuses on ... | 1 2 3 4 |
| 3. Minu valmisolek õpetada füüsikaga seotud teemasid valikkursuses on... | 1 2 3 4 |
| 4. Minu valmisolek õpetada kosmoloogiaga seotud teemasid valikkursuses on | 1 2 3 4 |
| 5. Minu valmisolek õpetada valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia - ühiskond“ | 1 2 3 4 |
| 6. Minu valmisolek tunnis läbi viia uurimuslikku õpet on.. | 1 2 3 4 |
| 7. Minu valmisolek arendada õpilaste argumenteerimisoskust on... | 1 2 3 4 |
| 8. Minu valmisolek kasutada keskkonda Moodle on... | 1 2 3 4 |
| 9. Minu valmisolek juhtida diskussiooni on... | 1 2 3 4 |
| 10. Minu valmisolek viia läbi eksperimente on ... | 1 2 3 4 |
| 11. Minu valmisolek hinnata õpilaste esseid on... | 1 2 3 4 |

III OSA

Olen viimase kahe aasta jooksul osalenud järgmistel koolitustel:

PROFILES õpetajate koolitus JAH / EI

Bioloogia õpetajate aktiivi seminarid JAH / EI

Uurimuslik õpe JAH / EI

Kujundav hindamine JAH / EI

Muud koolitused: _____

IV OSA

Alljärgnevalt on ära toodud kõik 20 moodulit, mida antud kursuse raames on võimalik õpetada. Palun Teil nendega tutvuda ning seejärel tõmmata ring ümber 6 teemale, mida Teie sooviksite selle kursuse raames õpetada.

Moodulid on järgmised:

- 1) Kliimamuutused: milline on Eesti tulevik?
- 2) Viirused: milline on meie tulevik?
- 3) Osooniaugud ja ultraviolettkiirgus: kas risk elule?
- 4) Toidulisandid: kas poolt või vastu?
- 5) Materjalid, mida kasutame olmes: kas teeme põhjendatud valikuid?
- 6) Elektromagnetilised kiirgused: kuidas mõjutavad olmevahendid meie elu ja tervist?
- 7) Geneetiliselt modifitseeritud toit: kas hea või halb?
- 8) Alternatiivsed energiaallikad: kas biodiisel on lahendus?
- 9) Kaalu langetavad preparaadid: kas farmaatsiatööstus teenib inimeste huve?
- 10) Liiklusõnnetused: kas libisemine, valesti valitud kiirus, joobes juhtimine või tehnoloogilised vead?
- 11) Mürgised kemikaalid meie ümber: kui suur on risk?
- 12) Lõhnad: kas ainult parfümeeria?
- 13) Alkomeeter, rasvamõõtur, vererõhu- ja pulsimõõtjad :kellele ja miks? Tõde ja risk.
- 14) Säästlik energiakasutus kodus: kas soojas ja pimedas või valges ja külmas?
- 15) Kas isetehtud seep on tänapäeva maailmas elujõuline?
- 16) Paberitööstus: kas see on probleem ka Eestis?
- 17) Kosmosetehnoloogia rakendused - GPS-süsteemid.
- 18) Luuresatelliidid: kõikenägev jälitussüsteem, kas meie tulevik?
- 19) Satelliitside: kuidas helistada koju asustamata saarelt?
- 20) Ravimid ja ravimkatsetused - kas doping on ravim?

Palun põhjendage, miks valisite just need teemad

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
Küsimustiku neljanda osa lõpetuseks palun Teil jagada arvamust kõnealuse valikkursuse kohta.

Kas Teie koolis on kavas hakata õpetama antud valikkursust **JAH / EI**

Kas Te vajate antud kursuse õpetamiseks täiendkoolitust **JAH / EI**

Kas peate uut valikkursust vajalikuks? Põhjendage lühidalt.

.....
.....
.....
.....
.....

Teiepoolsed soovitused, mis puudutab valikkursust „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond“.

Lisa 3. Esimese osa küsimuste vastavus normaaljaotusele. Kui võtta normaaljaotuse kriteeriumiks, et asümmeetria- ja ekstsessikordajad peavad jääma vahemikku -2...2, siis nähtub tabelist, et antud andmed vastavad normaaljaotusele.

Küsimuse nr.	Asümmeetria- kordaja	Ekstsessi- kordaja
1.	-,157	,359
2.	,015	,503
3.	1,276	-,406
4.	,420	,021
5.	,119	-,403
6.	-,288	-,061
7.	,550	,244
8.	,000	-1,182
9.	-,398	-,768
10.	-,373	-,044
11.	,057	-,175
12.	,865	-1,349
Vanus	-1,078	,095
Tööstaaž	-,604	-,553

Lisa 4. Teise osa küsimuste vastavus normaaljaotusele. Kui võtta normaaljaotuse kriteeriumiks, et asümmeeria- ja ekstsessikordajad peavad jääma vahemikku -2...2, siis nähtub tabelist, et antud andmed ei vasta normaaljaotusele.

Küsimuse nr.	Asümmeeria- kordaja	Ekstsessi- kordaja
1.	-,082	-,810
2.	-,005	-,528
3.	-1,339	2,650
4.	-2,569	1,765
5.	,462	-,325
6.	-,054	-1,031
7.	,479	-,280
8.	,369	-1,123
9.	,007	-,683
10.	-,062	-1,303
11.	,056	-,245
Vanus	-1,069	,136
Tööstaaž	-,631	-,448

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Liis Lokk

(autori nimi)

(sünnikuupäev: 15. 06. 1988)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Bioloogiaõpetajate valmisolek valikkursuse „Loodusteadused – tehnoloogia – ühiskond” õpetamiseks”,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Ana Valdmann

(juhendaja nimi)

- 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 **31.05.2013**