

Tartu Ülikool

Loodus- ja tehnoloogiateaduskond

Loodusteadusliku hariduse keskus

Magistritöö

**Loodusteaduslikku kirjaoskust kujundavate ülesannete  
koostamine gümnaasiumiõpilastele geograafia kontekstis**

**Mart Andresson**

Juhendaja: Regina Soobard, MSc

Tartu 2014

## Sisukord

Sissejuhatus.....	3
1. Kirjanduse ülevaade .....	5
1.1 Loodusteadusliku kirjaoskuse erinevad määratlused .....	5
1.2 Kontekstipõhine õpetamine ja selle olulisus loodusainete tundides .....	8
1.3 Geograafia õpetamine.....	9
2. Materjal ja metoodika .....	11
2.1 Uuringu disain ja valim .....	11
2.2 Uuringu instrument ja andmeanalüüs .....	12
3. Tulemused ja arutelu .....	16
3.1 Üldised tulemused .....	16
3.2 Testi tulemused klasside lõikes.....	19
3.3 Testi tulemused poiste ja tüdrukute lõikes.....	21
4. Järeldused.....	24
Kokkuvõte.....	26
Tänuavaldused.....	27
Kasutatud kirjandus .....	28
Summary.....	30
Lisa .....	32

## Sissejuhatus

Tänapäeva globaliseerivas maailmas on paljudes riikides mitmel pool maailmas tähelepanu alla võetud õpilaste õpitulemuste parandamine eesmärgiga mitte maha jääda globaalses võidujooksus parema majandustulemuse nimel (Deboer, 2011). Selle tulemusena võrreldakse õpilaste loodusteaduslike teadmisi ja oskusi rahvusvaheliste testide abil (näiteks PISA, TIMMS, jne.), kuna arvatakse, et riigi majanduslik heaolu on sõltuv hariduse edust ja seda eriti loodusteaduslikes ning tehnilistes valdkondades (Deboer, 2011). Samuti usutakse, et õpieesmärkide parem määratlemine ning nende täitmise kontrollimine läbi hinnatavate testide parandab õppimise kvaliteeti (Deboer, 2011). Üheks loodusteadusliku hariduse eesmärgiks on loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine (Holbrook & Rannikmäe, 2009).

Loodusteaduslik kirjaoskus koosneb mitmetest komponentidest ja ühe definitsiooni järgi on oskus loovalt kasutada loodusteaduslikke teadmisi igapäevaelus või tööalaselt, et lahendada erinevaid olulisi probleeme ja võtta vastu põhjendatud otsuseid parandamiseks oma elukvaliteeti (Holbrook & Rannikmäe, 2009). Samas on uuringud näidanud, et õpilaste huvi puudumine ja negatiivne suhtumine loodusteadustesse on märkimisväärne probleem loodusteaduslikus hariduses ning see võib mõjutada ka nende saavutusi loodusainetes, sealhulgas ka loodusteadusliku kirjaoskust (Bennett, Lubben & Hogarth, 2006). Probleemiks on ka asjaolu, et õpilaste oskus rakendada ainetundides omandatud teadmisi ja oskusi igapäevaelus on vähene (Osborne, 2007). Seega on vaja leida võimalused, kuidas muuta loodusainete õppimine õpilaste jaoks seotuks nende enda igapäevaeluga ning seeläbi nende jaoks ka huvitavamaks.

Probleemi lahendamise ühe võimalusena on pakutud, et õppetöös peaks kasutama igapäevaelu kontekstil põhinevaid ülesandeid (Bennett, Lubben & Hogarth, 2006), mis muudavad õppeprotsessi õpilastele seotumaks nende enda eluga. See omakorda tähendab seda, et kui õppetöö käigus omandatud teadmised ja oskused on konteksti kaudu piisavalt tugevalt seotud ühiskonnas toimivate protsessidega, siis arendab see õpilaste võimet kasutada õpitut igapäevaelus (Campbell & Lubben, 2000). Seetõttu on vaja luua ühenduskohad õpitava ainesisu ja igapäevaelus esinevate olukordade vahel.

Seoses eelnevaga on käesoleva magistritöö eesmärkideks:

- Koostada gümnaasiumi õpilastele loodusteaduslikku kirjaoskust kujundavad interdistsiplinaarsed ülesanded geograafia kontekstis.
- Hinnata õpilaste loodusteaduslikku kirjaoskust läbi käesolevas töös määratletud loodusteadusliku kirjaoskuse komponentide 10. klassi näitel.

Eesmärkidest lähtuvalt on püstitatud järgmised uurimisküsimused:

- Milline on 10. klassi õpilaste oskus rakendada kontekstipõhiste ülesannete lahendamisel õpitust erinevas olukorras loodusteaduslikke teadmisi, lugeda joonistelt informatsiooni ning anda tehtud valikutele loodusteadusliku sisuga põhjendust?
- Millised on poiste ja tüdrukute vahelised erinevused testi lahendamise edukuses?

Püstitatud uurimisküsimustele vastuste leidmiseks koostati interdistsiplinaarsetest kontekstipõhistest ülesannetest koosnev test põhisuunaga geograafiale.

# 1. Kirjanduse ülevaade

## 1.1 Loodusteadusliku kirjaoskuse erinevad määratlused

Mõistet „loodusteaduslik kirjaoskus“ on teaduskirjanduses kasutatud juba enam kui 40 aastat ja selle täpne tähendus ei ole alati olnud ühesugune (Laugksch, 2000). Oluline on mõista, et loodusteaduslik kirjaoskus on pigem oskus olla vastutustundlik ühiskonna liige nii kodus kui ka tööl, mitte ainult loodusainete tundides omandatud teadmistepagasi kandja (Holbrook & Rannikmäe, 2009). Lisaks kuulub loodusteadusliku kirjaoskuse juurde oskus erinevates elulistest olukordades võtta vastu sotsiaalteaduslikke otsuseid, mille puhul pole olulised ainult teadmised loodusest ja loodusteadustest, vaid ka oskus neid rakendada otsuse tegemiseks ja selle põhjendamiseks (Holbrook & Rannikmäe, 2009).

Loodusteaduslikku kirjaoskust võib kirjeldada kui võimet kasutada teaduslikke teadmisi tundmaks ära teaduslikke küsimusi ning teha tõenditele tuginedes looduse ja inimtegevusega seotuid otsuseid (Choi, Lee & Kim, 2011). USA-s 1989. aastal avaldatud haridusteaduslikus teoses *Science for all Americans* on loodusteadusliku kirjaoskust kirjeldatud kui arusaamu ja käitumuslikke harjumusi, mida on vaja, et saada vastutustundlikuks inimeseks, kes on eluks valmis ning suudab mõelda iseseisvalt. Loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine loodusainete tundides peab tagama olukorra, kus kodanikud suudavad elada üksteisega arvestades ning aitavad ehitada ja kaitsta avatut, viisakat ja tervet ühiskonda (Choi, Lee & Kim, 2011). Loodusteaduslik kirjaoskus on vajalik kõigile ühiskonna liikmeteks saavatele õpilastele hoolimata sellest, millised on nende karjääri valikud, sest kõik inimesed peavad olema võimelised rakendama loodusteaduslikke teadmisi igapäevaelus (Choi, Lee & Kim, 2011).

Lisaks eelpool toodud loodusteadusliku kirjaoskuse määratlustele on pakutud veel ka järgmisi määratlusi läbi valdkondade. Esimeseks valdkonnaks on teadmised peamistest loodusteaduslikest põhimõtetest, mis peaksid olema küllaldased, et lugeda ja saada aru meedia poolt pakutavatest loodusteadusliku sisuga artiklitest, saadetest jne (Choi, Lee & Kim, 2011). Teiseks on arusaamine loodusteaduslikest uurimismeetoditest ja nende põhimõtetest ning kolmandaks arusaamine sellest, kuidas teadus ja tehnoloogia (selle areng) mõjutab inimesi ja ühiskonda (Choi, Lee & Kim, 2011).

Loodusteaduslikult kirjaoskaja inimene peab olema võimeline kasutama tõendatud teadusinformatsiooni ja mitmeid oskuseid ning seda eriti just enda igapäevaelus (Holbrook & Rannikmäe, 2009). Samuti on olulised suhtlemis- ja koostööoskused (Holbrook & Rannikmäe, 2009). Oluline on mõista, et loodusteaduslikult kirjaoskaja inimene ei pea olema loodusteadlane või isegi seotud loodusteadustega (Holbrook & Rannikmäe, 2009). Pigem võiks loodusteaduslikult kirjaoskajaid tavainimesi nimetada “pädevateks kõrvalvaatajateks”, kes on õppinud lugu pidama loodusteaduse põhimõtetest ning saavad aru, et loodusteadustest ja loodusteaduslikest uuringutest on neile kasu vahel isegi isiklike eesmärkide täitmisel (Murcia, 2009). Loodusteaduslikult kirjaoskajad kodanikud otsivad vastust küsimusele: „Kuidas loodusteadused võiksid mulle kasu tuua nendes elu aspektides, mis on minu jaoks kõige tähtsamad?“ (Murcia, 2009).

Choi, Lee, Kim, Shin ja Krajik (2011) leiavad, et varasemalt on loodusteaduslikku kirjaoskust seostatud personaalse ja ühiskonna tasandiga arvestamata globaalse tasandi ja teemadega ning pakuvad Lõuna-Korea andmete põhjal välja uue, keerulisema ja enam tasandeid haarava loodusteadusliku kirjaoskuse definitsiooni, mis peaks tänapäeva globaliseeruvasse maailmasse paremini sobima. Põhjused, miks on vaja uut definitsiooni ja alustalasid, on mitmeid ja need on seotud erinevate aspektide ja trendidega tänapäeva arenenud ühiskondades. Nendeks võib pidada tehnoloogia, teaduse pöörast arengut ja multikultuursuse laia ning kiiret levikut ühiskonnas (Choi et al., 2011).

Choi et al. (2011) seostavad loodusteadusliku kirjaoskusega teadmisi, harjumusi, hoiakuid ja väärtushinnanguid ning arusaamist teadusest kui inimtegevusest (Choi et al., 2011). Loodusteaduslikud teadmised (*content knowledge*) on teaduse olulisemad väärtused ja ideed, mille alusel saab kirjeldada ja põhjendada erinevaid sündmusi ja nähtusi, millega võidakse elus kokku puutuda. Nende hulka võib lugeda ka „suured ideed“ nagu näiteks energia, biodiversiteet, jätkusuutlikkus, evolutsioon ja looduslik tasakaal (Choi et al., 2011). Harjumuste (*habits of mind*) puhul on olulised oskused, mida peab 21. sajandil arendama. Nendeks on suhtlemis- ja koostöö oskus, süsteemse mõtlemise oskus, teaduslike tõendite põhine argumenteerimisoskus ja informatsiooni kasutamise oskus (Choi et al., 2011). Hoiakud ja väärtushinnangud (*character and values*) on mõiste, mille all mõeldakse indiviidide võimet käituda kui kohusetundlikud 21. sajandi maailmakodanikud, kes austavad ja väärtustavad inimelu ning peavad kõiki maailma inimesi võrdseteks. Neil peavad arenema sellised hoiakud

ja väärtushinnangud, mis aitavad teha vajalikke järeldusi ja sotsiaalteaduslikke otsuseid globaalset tasandit silmas pidades (Choi et al., 2011). 21. sajandi inimese loodusteaduslike hoiakute ja väärtushinnangute olulisimateks võtmesõnadeks võiks pidada ökoloogilist maailmavaadet, kohustetundliku sotsiaalteaduslikku otsustusvõimet ja empaatiavõimet nii sotsiaalsel kui moraalsel tasandil (Choi et al., 2011). Loodusteadus kui inimtegevus (*science as human endeavor*) viitab sellele kuidas inimesed mõistavad loodusteaduse olemust isiklikus, ühiskondlikus ja globaalses mastaabis. Oluline on mõista, et loodusteaduste praktiseerimine on kuulunud inimkonna normaalsete tegevuste hulka juba läbi aegade (AAAS, 1989, Choi et al., 2011). Võtmekohtadeks võib siin pidada kaasaegse loodusteaduste olemusest arusaamist ja loodusteaduste, tehnoloogia ning sotsiaalteaduste omavaheliste suhete tähtsuse mõistmist (Choi et al., 2011).

Loodusteaduslikule kirjaoskusele on antud määratlus ka Eesti riiklikus õppekavas gümnaasiumile, milles loodusteaduslik kirjaoskus on defineeritud läbi loodusteadusliku pädevuse (GRÕK, 2010). Vastavalt gümnaasiumi riiklikus õppekavas (GRÕK, 2011) toodud loodusvaldkonna üldosale väljendub loodusteaduslik pädevus loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mis hõlmab oskust vaadelda, mõista ja selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas (edaspidi keskkond) toimuvaid nähtusi. Näiteks analüüsida keskkonda kui terviksüsteemi, märgata selles esinevaid probleeme, teha põhjendatud otsuseid neid lahendades, järgides loodusteaduslikku meetodit ning kasutades teadmisi bioloogilistest, füüsikalise-keemilistest ja tehnoloogilistest süsteemidest, väärtustada loodusteadusi kui kultuuri osa, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning loodusressursside säästvat kasutamist.

Kokkuvõttes võib öelda, et loodusteaduslik kirjaoskus koosneb mitmetest komponentidest ning käeolevas töös keskendutakse loodusteaduslike teadmiste rakendamisele (Choi et al., 2011; GRÕK, 2011), andmete ja informatsiooni kasutamise oskusele (Choi et al., 2011; GRÕK, 2011) ning oskusele anda loodusteadusliku sisuga põhjendust (OECD, 2007; GRÕK, 2011).

## 1.2 Kontekstipõhine õpetamine ja selle olulisus loodusainete tundides

Loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks soovitatakse tänapäeval kasutada loodusainete tundides õpilaste jaoks relevantset konteksti (Bennett, Lubben & Hogarth, 2006). Relevantsus tähendab olulisust, kasulikust ja tähenduslikkust õpilaste jaoks (Levitt, 2001; Holbrook & Rannikmäe, 2009). Loodusainete tundides kasutavad õppematerjalid peaksid olema õpilaste jaoks relevantset (Teppo & Rannikmäe, 2008), sest õpilased on rohkem motiveeritud kui ülesandeid lahendama, kui need on nende jaoks olulised ja huvitavad (Holbrook & Rannikmäe, 2009).

Ajalooliselt on loodusteaduslike õppeainete õpilaste jaoks relevantseks muutmine olnud peamiselt õpetaja ülesanne ehk pedagoogiline võte, kuidas õpilastele efektiivsemalt fakte ja põhimõtteid õpetada (Feinstein, 2011). Siiski võiks loodusteaduste relevantseks muutmine olla mitte ainult õpetaja ülesanne, vaid see peaks olema midagi, mida ka õpilased ise õpivad tegema muutudes läbi praktika aja jooksul paremaks (Feinstein, 2011). Seda võiks alustada õpilaste enda küsimustega, mis on peamiselt seotud nende enda eluolu ja elukeskkonnaga ning lõpuks jõuda loodusteaduse põhimõtete ja ideede ning elukogemuste vaheliste seoste leidmiseni (Feinstein, 2011).

Üheks võimaluseks, kuidas muuta loodusteaduseid õpilastele relevantsemaks, on õppetöös kontekstipõhiste ülesannete kasutamine, kus õpilasi peaks köitma loodusteadusliku ülesande või probleemi ümber loodud sotsiaalne ja eluline kontekst (Bennet, Lubben & Hogarth, 2006; Holbrook & Rannikmäe, 2010). Traditsioonilise õpetamise puhul õpetatakse enne suuri teaduslikke ideid ja alles hiljem tutvustatakse õpitud teadmiste ja oskuste rakendusi igapäevaelus (Bennett, Lubben, Hogarth, 2006). Kontekstipõhised ülesanded on lähenemisviis, kus loodusteaduste õpetamiseks on kasutatud loodusteaduslike rakendusi niiõelda alguspunktina tutvustamiseks loodusteaduslike ideede arengut (Bennet, Lubben & Hogarth, 2006).

Kirjanduse põhjal võib väita, et kontekstipõhine õppimine aitab õpilastel paremini aru saada loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja protseduuridest ning tõstab õpilaste motivatsiooni õppida loodusteaduseid (Campbell & Lubben, 2000). Kontekstipõhise õppe eeliste maksimaalseks ära kasutamiseks peab looma tugevad sidemed õppetöö käigus omandatavate



teadmiste ja oskuste ning ühiskonnas toimuvate protsesside vahele (Campbell & Lubben, 2000). Üheks võimaluseks seda teha on teaduse ja tehnoloogia ideede ja rakenduste tutvustamine ja õpetamine loodusainete tundides (Campbell & Lubben, 2000).

Kontekstipõhiste ülesannete eeliseks on ka vaeleusaamade harvem esinemine õpilaste teadmistes ning suurem huvi õppeainete vastu (Bennett, Lubben & Hogarth, 2006). Kontekstülesanded muudavad posttiivsemaks nii poiste kui ka tüdrukute suhtumist loodusteadustesse ning vähendavad sugude vahelisi suhtumiserinevusi antud teemas (Bennett, Lubben & Hogarth, 2006). Õpilaste tagasiside kontekstipõhiste ülesannete kohta on näidanud, et eluliste kontekstide kasutamine koolis muudab õppetöö õpilaste jaoks meeldivamaks (Campbell & Lubben, 2000). Samas ei saa kindlalt väita, et see seostub otseselt kontekstülesannetega või hoopis mitmekesisema õppetööga üldisemalt, kuid oma osa on kontekstülesannetel mõlemal juhul (Campbell & Lubben, 2000).

### **1.3 Geograafia õpetamine**

Geograafia on teistest loodusteadustest mõnevõrra erinev, sest integreerib loodus- ja sotsiaalteaduste valdkondi ning sellel on oluline osa õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel (GRÕK, 2011). Geograafia seostub füüsika, keemia, bioloogia, matemaatika, ajaloo, ühiskonna- ja majandusteadusega ning geograafia kui õppeaine peaks õpilastele kujundama arusaamad Maast kui süsteemist, looduses ja ühiskonnas esinevatest nähtustest ja protsessidest, nende ruumilisest levikust ning vastastikustest seostest (GRÕK, 2011). Geograafias peetakse oluliseks on arendada õpilaste keskkonnateadlikkust ning soodustada jätkusuutliku arengu idee omaksvõtmist, samuti käsitletakse keskkonda kõige laiemas tähenduses, mis hõlmab nii loodus-, majandus-, sotsiaalse kui ka kultuurilise keskkonna (GRÕK, 2011). Geograafiat õppides kujunevad õpilaste säästlikku eluviisi ning looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust väärtustavad hoiakud, mis aitavad kujundada aktiivset maailmakodanikku (GRÕK, 2011). Maailma looduse, rahvastiku ja kultuurigeograafia seostatud käsitlemine on aluseks mõistvale ning sallivale suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuurisse ning traditsioonidesse (GRÕK, 2011). Õpilased peavad aru saama looduse ja ühiskonna tänapäevastest arenguprobleemidest ning suutma kavandada tulevikusuundasid ning selle eelduseks on mineviku ehk arenguloo tundmine (GRÕK, 2011). Geograafiaõpetus aitab kujundada ka õpilase enesemääratlust aktiivse kodanikuna Eestis,

Euroopas ning maailmas ja geograafiat õppides omandavad õpilased kaardilugemise ja infotehnoloogia mitmekülgse kasutamise oskuse, mille vajadus tänapäeva mobiilses ühiskonnas kiiresti kasvab (GRÕK, 2011). Geograafiaõppes on olulise tähtsusega geoinfosüsteemid (GIS), mille rakendamine paljudes eluvaldkondades ja töökohtadel nüüdisajal üha suureneb (GRÕK, 2011).

Kokkuvõttes võib öelda, et geograafia õppimise kaudu peaks õpilastel kujunema arusaamine teadmiste ja oskuste rakendamisest igapäevaelus, sest geograafia oma olemuselt seob kokku loodusteadusliku sisu ning nende igapäevaelulise rakendamise.

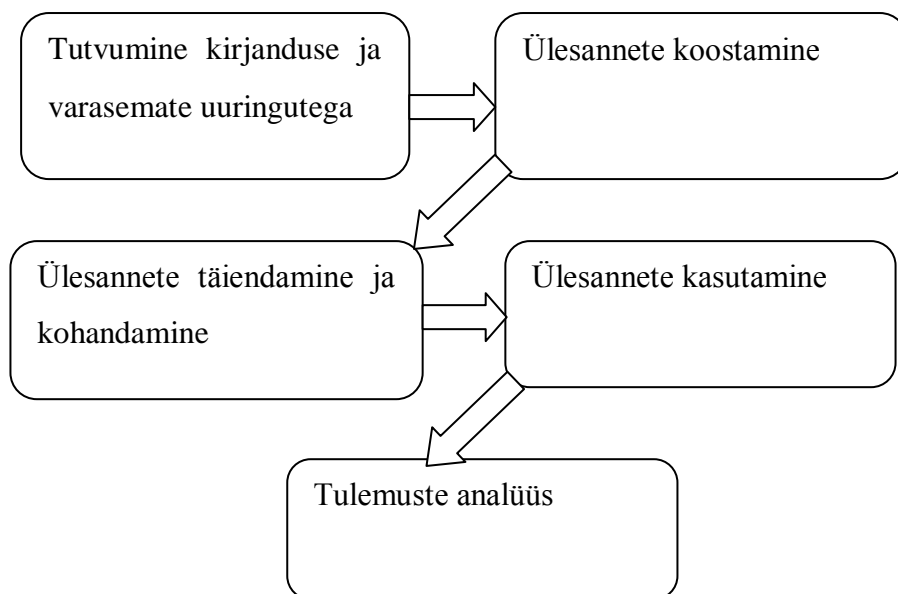
## **2. Materjal ja metoodika**

Magistritöös püstitatud eesmärkide täitmiseks moodustati asjakohane valim ja koostati uuringuinstrumendid. Järgnevalt tutvustatakse uuringu disaini, valimit ja uurimistöös kasutatud instrumenti.

### **2.1 Uuringu disain ja valim**

Antud magistritöö eesmärgiks oli koostada interdistsiplinaarsed ülesanded geograafia kontekstis ja hinnata nende kaudu gümnaasiumi õpilaste loodusteaduslikku kirjaoskust läbi antud uuringu jaoks määratletud komponentide. Koostatud kontekstipõhiste ülesannete eesmärgiks oli hinnata õpilaste loodusainete tundides omandatud teadmisi ja oskusi tavaõppe situatsioonidest erinevates elulistes kontekstides. Uuringu eesmärgi täitmiseks moodustati mugavusvalim (Cohen et al., 2007), mis koosnes Tartu Kommertsgümnaasiumi kahe 10. klassi 44 õpilasest. Uuringusse kaasati 10. klassi õpilased põhjusel, et Tartu Kommertsgümnaasiumi gümnaasiumi osas läbitakse enamuse geograafia kursustest 10. klassis ja mõlemad paralleelklassid olid uuringu toimumise ajaks läbinud üsna võrdse osa geograafia õppekavast.

Uuringu ülesehitust iseloomustab joonis 1. Uuringu koostamine ja läbiviimine toimus 2014 aasta aprilli ja mai kuus. Mõlemale klassile tehti test samal päeval ja ajaliselt kestis see koos testi tutvustamisega 45 minutit ehk üks geograafia tund. Põhjuseks, miks ühe kooli mõlemat 10. klassi testiti, oli asjaolu, et teistes algselt planeeritud gümnaasiumite klassides antud perioodil geograafiat ei õpetatud ja seega poleks saanud testimiseks kasutada geograafia tunde.



**Joonis 1.** Uuringu disain

## 2.2 Uuringu instrument ja andmeanalüüs

Uurimistöö läbiviimiseks koostati igapäevaelulisel kontekstil põhinevate ülesannetega test. Ülesannete valikul arvestati testimise perioodil Tartu Kommertsgümnaasiumi 10. klassides õpetatavate teemadega ning teaduskirjanduses väljatoodud loodusteadusliku kirjaoskuse komponentidega, mida saab mõõta kirjaliku testiga. Antud perioodil läbisid testitavad klassid geograafia III. kursust „Loodusvarad ja nende kasutamine“ ning kontekstipõhiste ülesannete stsenaariumite teemaks valiti energiamajandus ja energiaprobleemid, sest autori arvates ning kirjandusele tuginedes oli tegu aktuaalse, huvitava ja õpilaste jaoks piisavalt relevantse teemaga, mis oli ka väga interdistsiplinaarne, kuna olid olemas seosed teiste õppeainete (näiteks füüsikaga) ja valdkondadega.

Test (vaata Lisa 1) kandis pealkirja „Energiasääst kodus“ ja koosnes kuuest ülesandest, mis olid omavahel läbiva konteksti kaudu seotud. Konteksti eesmärk oli panna õpilased korteri omaniku rolli, kes peab teadmiste ja oskuste ning talle testi käigus antud informatsiooni abil oma kodu ja elustiili muutma energiasäästlikumaks. Ülesannete abil hinnati õpilaste loodusteaduslikke teadmisi ja sellega seotud sotsiaalset komponenti (oskus leida seoseid loodusteaduslike teadmiste ja protsesside vahel ühiskonnas), teadmiste põhjal tehtavat

valikus- ja põhjendamisoskust, joonistelt andmete lugemis- ja nende selgitamisoskust (vaata Tabel 1).

Uuringuinstrumendi valideerimiseks analüüsiti koostatud testi kahe loodusainete õpetajaga ning viidi läbi ka pilootuuring käesolevasse uuringusse mittekuuluvate gümnaasiumiõpilastega, mille tulemusena tehti mõningad parandused kasutatavasse testi. Seejärel analüüsiti testi uuesti koos õpetajatega ning viidi läbi põhjuuring.

**Tabel 1.** Testi küsimuste struktuur ja kirjeldus.

<b>Ülesanne</b>	<b>Küsimuse tüüp</b>	<b>Mõõdetavad teadmised/oskused</b>	<b>Seosed teiste õppeainetega</b>
1. Miks kulutavad Eesti pered suurema osa oma eelarvest soojusele ja elektrienergiale kui mujal Euroopa Liidus?	Vabavastuseline	1. Loodusteaduslikud teadmised 2. Majandusgeograafilised teadmised 3. Sotsiaalne komponent 4. Teadmised ajaloost	1. Loodusgeograafia 2. Inimgeograafia 3. Majandus 4. Sotsiaalteadused 5. Ajalugu
2. Miks on vaja elektrit, vett ja teisi ressursse ning loodusvarasid kokkuhoida?	Vabavastuseline	1. Loodusteaduslikud teadmised	1. Loodusgeograafia 2. Keskkonnaõpetus
3. Kuidas erinevate kodumasinate õigel käsitlemisel vett ja elektrienergiat kokkuhoida?	Väidete kinnitamine / ümberlukkamine Vabavastuseline	1. Loodusteaduslike teadmiste põhjal valikute tegemine 2. Loodusteadusliku sisuga põhjenduse andmine valikule	1. Füüsika 2. Keskkonnaõpetus
4. Millised seadmed on suurimad kulutajad antud tabeli põhjal?	Vabavastuseline	1. Jooniselt/ tabelist/ andmete lugemisoskus	1. Füüsika 2. Keskkonnaõpetus
5. Kuidas saaks elektriseadmete õige kasutamisega säästa elektrienergiat?	Vabavastuseline	1. Joonise/ tabeli/ loodusteadusliku sisuga põhjenduse andmine	1. Füüsika 2. Keskkonnaõpetus 3. Majandus
6. Kas ja kuidas aitaksid eelpool nimetatud seadmed kodumajapidamises elektrienergiat kokkuhoida?	Vabavastuseline	1. Loodusteaduslike teadmiste põhjal valikute tegemine 2. Loodusteadusliku sisuga põhjenduse andmine valikule	1. Füüsika 2. Keskkonnaõpetus 3. Majandus

Ülesannete lahendamist hinnati punktisüsteemis ning ülesanded olid erineva mahuga. Suurema kaaluga ülesanded eeldasid valikute tegemist ning nende korrektset loodusteaduslikku põhjendamist. Väiksema kaaluga olid loodusteaduslikke teadmisi mõõtvad või jooniselt ja tabelist andmete lugemisoskust mõõtvad ülesanded. Maksimaalselt võis testi eest saada 43 punkti. Kaks esimest küsimust olid üldisemad ja sissejuhatavad ning ülejäänud küsimused olid otseselt seotud testi kontekstiga.

Esimese ülesande (vaata Tabel 1) korrektse vastuse korral kahe punktine vabavastuseline ülesanne, millega mõõdeti õpilaste loodusteaduslikke teadmisi ja teemaga seotud sotsiaalset komponenti. Vastus oleks pidanud koosnema loodusgeograafilistest teadmistest nagu laiuskraadid ja kliima ning sotsiaalmajanduslikust poolest, mille hulka kuuluvad sissetulek, elatustase aga ka harjumused. Hea vastuse näiteks võib tuua ühe 10b klassi tüdruku vastuse: *Eesti asub Kesk-Euroopaga võrreldes põhjas ja meie kliima on külmem, mis tähendab pikemat kütteperioodi ning Eestis pole piisavalt tähelepanu pööratud säästmisele.*

Testi teise ülesande (vaata Tabel 1) eesmärgiks oli mõõta õpilaste loodusteaduslikke teadmisi veidi laiemalt kui antud teema kontekstis. Tegu oli taas vabavastuselise ülesandega ja maksimaalselt oli võimalik saada 5 punkti. Autor pidas silmas loodusteaduslikke teadmisi taastuvatest ja taastumatutest loodusvaradest, keskkonna reostamisest, elupaikade hävitamisest, raiskamise tähendusest tulevastele põlvetele jne.

Kolmas ülesanne (vaata Tabel 1) oli kõige mahukam ja andis korrektse vastuse korral 26 punkti. Küsimuse abil mõõdeti õpilaste oskust teha loodusteaduslike teadmiste põhjal valik ning seda põhjendada. Õpilased pidid külmiku, pesumasina ja nõudepesumasina kohta pakutud väited ümber lükkama või kinnitama ning oma valikuid põhjendama.

Ülesanne nr. 4 (vaata Tabel 1) mõõtis jooniselt andmete lugemisoskust, õige vastus andis kaks punkti. Õpilased pidid jooniselt olevate andmete järgi tuvastama kõige enam elektrienergiat kulutavad seadmed.

Testi viies ülesanne (vaata Tabel 1) oli tihedalt seotud eelmisega: kuidas saaks joonisel märgitud elektriseadmete õigel kasutamisel säästa elektrienergiat? Vabavastuseline ja

kahepunktiline ülesanne mõõtis õpilaste oskust anda joonise andmetele loodusteadusliku sisuga põhjendus.

Kuuenda küsimuse eesmärk (vaata Tabel 1) oli mõõta õpilaste oskust valikuid teha ja neid valikuid loodusteaduslikult põhjendada. Õpilased pidid otsustama, millised seadmed aitavad neil majapidamises elektrienergiat säästa. Õpilased pidid pakutud seadmete hulgast valima need, mis nende enda arvates võiksid olla kasulikud ja seejärel pidid õpilased põhjendama oma valikut.

Andmeanalüüsi tarbeks sisestati testi tulemustest saadud andmed MS Exceli 2007 tabelisse ja arvutati aritmeetilised keskmised ning vastuste jaotumise protsendid.

### 3. Tulemused ja arutelu

Järgnevalt on toodud üldised tulemused ülesannete kaupa ning seejärel on võrreldud tulemusi klasside ja poiste ning tüdrukute lõikes.

#### 3.1 Üldised tulemused

Esimese ülesandega mõõdeti õpilaste loodusteaduslikke teadmisi ja teemaga seotud sotsiaalset komponenti. Võimalikud maksimaalsed kaks punkti sai antud ülesande eest kahe klassi 44 õpilase peale kokku 12. Punktita jäid antud ülesande eest 10 õpilast ja poolikult vastas ehk sai 1 punkti 20 õpilast. Kuna antud ülesandes küsiti üsna lihtsaid ja üldiseid teadmisi siis näitavad tulemused, et vastanud õpilaste loodusteaduslikud teadmised antud valdkonnas on pigem nõrgad.

Testi teise ülesande eesmärgiks oli mõõta õpilaste loodusteaduslikke teadmisi igapäevaelu kontekstis. Maksimaalsed viis punkti sai kahe klassi peale vaid üks õpilane ning 1 punkti või veel vähem sai kokku 20 õpilast. Keskmine punkti summa kahe klassi peale kokku oli alla 2. Need tulemused sobivad hästi kokku eelmise ülesande tulemustega.

Esimene ja teine ülesanne olid peamiselt loodusteaduslikke teadmisi mõõtvad ülesanded, kus õpilased said kasutada oma koolis õpitud teadmisi neile üsna tavapärase vabavastuselise küsimuse vastamiseks. Tulemustest võib järeldada, et enamusel testile vastanud õpilastest olid nõrgad loodusteaduslikud teadmised antud kontekstipõhisele testile vastamisel. Ka varasemad uuringud on näidanud, et õpilastel on raskusi loodusainete tundides omandatud teadmiste rakendamisega uues olukorras (OECD, 2007; Osborne, 2007; Murcia, 2009).

Kolmanda ülesande abil mõõdeti õpilaste oskust teha loodusteaduslike teadmiste põhjal valik ning seda põhjendada. Tulemused näitavad, et 36 õpilast 44-st said rokem kui pooled punktid ehk 13 punkti 26-st. Võimalikke maksimaalseid punkte keegi ei saanud, aga 3 õpilast sai 24 või 25 punkti 26-st. Võrreldes eelmisega kahe ülesandega olid tulemused märgatavalt paremad, sest valiku tegemine ei olnud õpilastele väga keeruline. Keskmiselt said õpilased antud ülesande eest 57% võimalikest punktidest. Neid tulemusi saab selgitada kahe asjaoluga. Esiteks sai lihtsalt väidete kinnitamise või ümberlükkamisega (õige või vale) üsna kergelt



teatud hulga punkte ja teiseks suurema hulga punktide saamiseks pidid õpilase oma valikuid põhjendama, mis enamuse õpilaste jaoks osutus raskeks. Tulemuste põhjal võib väita, et valiku tegemises oldi küll keskmiselt paremad kui oma loodusteaduslikke teadmiste näitamisega, kuid valikute põhjendamiseks vajalike loodusteaduslike teadmiste kasutamise jääd hästi.

Neljas ülesanne mõõtis jooniselt andmete lugemisoskust, õige vastus andis kaks punkti. Maksimaalsed 2 punkti said koguni 35 õpilast, mis näitab, et jooniste lugemisega tulevad õpilased hästi toime.

Testi viies ülesanne oli seotud neljandaga ja mõõtis õpilaste oskust anda joonise andmetele loodusteadusliku sisuga põhjendust. Võimalikud maksimaalsed kaks punkti sai 9 õpilast ning vähemalt ühe punkti sai 26 õpilast. Tulemused näitavad, et kui joonistelt oksvad õpilased üsna hästi andmeid lugeda, siis nende andmetele loodusteadusliku sisuga selgituse andmine on nende jaoks raskem ülesanne.

Kuuenda ülesande abil mõõdeti õpilaste oskust teha valikuid ja neid valikuid loodusteaduslikult põhjendada. 11 õpilast sooritas selle ülesande maksimaalse tulemuse ehk kuue punkti vääriliselt. Sarnaselt ülesandele 3, pani ka see ülesanne õpilased uude olukorda, kus loodusteaduslikud teadmised oli vaja ülekanda igapäevase kontekstiga ülesannete lahendamiseks. Mitmed õpilased (32) sai vähemalt pooled punktid, mis tuleb sellest, et valikute tegemisega tulevad õpilased üsna hästi toime, aga nende valikute loodusteaduslikult korrektne põhjendamine jääb mõnevõrra nõrgaks.

Seega näitas antud test, et uuringus osalenud õpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused on uues olukorras rakendades pigem vähesed. Edukamad olid õpilased joonistelt andmete lugemisega ja valikute tegemisega, kuid raskemaks osutus joonistelt saadud andmete ja valikute loodusteadusliku sisuga põhjendamine. Teisisõnu, õpilaste jaoks on keeruline rakendada loodusainete tundides omandatud teadmisi õpitust erinevas olukorras. Ka varasemad uuringud on näidanud, et loodusteadusliku sisuga selgituse andmine ei ole õpilaste jaoks alati kõige lihtsam, ent see on siiski üks osa loodusteaduslikust kirjaoskusest (OECD, 2007). Samas tuleb tõdeda, et antud tüüpi kontekstipõhiste ülesannete kasutamine geograafia tundides peaks jätkuma, sest kui õppetöö käigus omandatud teadmised ja oskused on elulise

konteksti kaudu tugevalt seotud ühiskonnas toimuvaga, siis arendab see õpilaste võimet kasutada õpitud igapäevaelus (Campbell & Lubben, 2000).

Tabelis 2 on välja toodud testile vastatud õpilaste jaotumine tulemuste järgi. Õpilaste tulemused grupeeriti parema ülevaate saamiseks nelja rühma. Tabelis on näidatud tulemuste jaotumine nii punktide järgi kui ka protsentuaalselt ning seda kogu vastanute osas kui ka mõlema klassi lõikes eraldi. Kõigist õpilastest 66% ehk 29 õpilast 44-st sai testi tulemuseks punktiarvu, mis on vähemalt pool maksimaalsest võimalikust punktiarvust. Neist 29-st õpilasest kuus sooritasid testi vähemalt 33-le punktile ehk said rohkem kui  $\frac{3}{4}$  maksimaalsest võimalikust tulemusest. Kolmandik õpilastest tegi testi nõrgemini kui 50% võimalikest punktidest ja selle kolmandiku hulgas oli 5 õpilast, kes 10 või vähem punkti.

**Tabel 2.** Testile vastanud õpilaste jaotumine punktide järgi ja protsentuaalselt kogu testi lõikes.

Punktid	Kõik õpilased	Kõigi õpilaste protsentuaalne jaotumus	10a	10a õpilaste protsentuaalne jaotumus	10b	10b õpilaste protsentuaalne jaotumus
0 kuni 10	5	11%	4	20%	1	4%
11 kuni 21	10	23%	2	10%	8	34%
22 kuni 32	23	52%	10	50%	13	54%
33 kuni 38	6	14%	4	20%	2	8%
38 kuni 43	0	0%	0	0%	0	0%
Kokku	44	100%	20	100%	24	100%

Tabelis 2 on välja toodud ka õpilaste jaotumine tulemuste järgi mõlemas klassis eraldi, mis annab võimaluse klasse omavahel võrrelda. 10a klassi õpilastest 70% ehk 14 õpilast 20-st kogus testil vähemalt pooled võimalikest punktidest ja 4 neist sai rohkem kui 33 punkti. 10b klassi õpilastest vähemalt pooled punktidest 15 õpilast 24-st ehk 62%. Vähem kui pooled punktid võimalikest said 6 (30%) 10a klassi õpilast ja 9 (38%) 10b klassi õpilast.

Kogu õpilastest  $\frac{2}{3}$  said testis rohkem kui pooled punktid, mis tähendab, et suurem osa vastanutest said rahuldavalt hakkama. Samas võimalikele maksimaalseid punkte või selle lähedasi tulemusi ei olnud. Õpilased said testiga hakkama rahuldavalt, kuid tõenäoliselt nende jaoks uudne kontekst ei lubanud neil testi väga edukalt lahendada, kuigi enamuste küsimuste puhul oleks palju abi olnud varasemalt loodusainete tundides õpitud tuginedes testi tegemise ajaks läbitud loodusainete tundide sisule. See tähendab, et ilmselt ei suutnud õpilased oma

teadmisi edukalt kasutada kui neil tuli lahendada nende jaoks uude, igapäevase kontekstiga ülesandeid. Sarnastele tulemustele on jõutud ka varasemates uuringutes (OECD, 2007).

### 3.2 Testi tulemused klasside lõikes

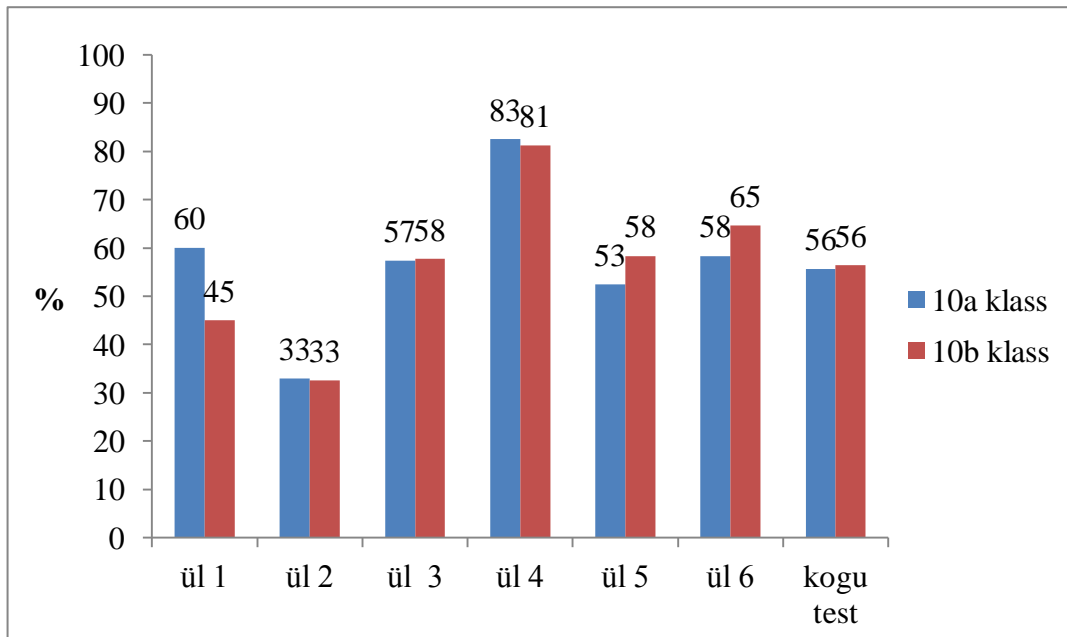
Tabelis 2 on välja toodud mõlema klassi keskmised punktilised tulemused ülesannete kaupa, kogu testi keskmised tulemused, parimad punktisummad ülesannete kaupa, kogu testi parimad tulemused ja ülesannete ning kogu testi eest saadavad võimalikud punktisummad.

**Tabel 2.** Testitud klasside keskmised tulemused ülesannete ja kogu testi kaupa.

Ülesanne	10a		10b		Testi ülesannete võimalikud maksimaalsed tulemused
	Keskised tulemused punktides	Parimad tulemused ülesannete lõikes	Keskised tulemused punktides	Parimad tulemused ülesannete lõikes	
1	1,2	2	0,9	2	2
2	1,7	4	1,6	5	5
3	14,9	24	15,0	22	26
4	1,7	2	1,6	2	2
5	1,1	2	1,2	2	2
6	3,5	6	3,9	6	6
Kokku	24	37	24,3	38	43

Tabeli põhjal võib öelda, et mõlema klassi tulemused olid sarnased ja suuri erinevusi ei esinenud keskmiste väärtuste kui ka parimate tulemuste võrdlemisel. 10b klass oli veidi edukam kogu testi keskmiste tulemuste võrdlusel (24,3 punkti) ning ka mõlema klassi parim tulemus (38 punkti) saadi 10b klassi õpilase poolt.

Joonisel 2 on näidatud mõlema klassi keskmised tulemused protsentuaalselt võrrelduna testi võimalike maksimaalsete punkti väärtustega.



**Joonis 2.** 10a ja 10b klassi testi keskmised tulemused protsentuaalselt ülesannete kaupa.

Kogu testi keskmiste tulemuste protsentuaalset jaotumist vaadates on näha, et kahe klassi tulemused on omavahel võrreldavad. Kõige paremini vastasid mõlema klassi õpilased 4. küsimusele, millele 10a klassi õpilased vastasid keskmiselt 82,5% ülesandest korrektselt ja 10b 81,3%. Antud ülesande abil mõõdeti jooniselt andmete lugemisoskust ning vastamiseks ei olnud vaja vabavastuseliselt kirjutada vaid andmed sai jooniselt. Kõige nõrgemini vastati testi 2. küsimusele: vastavalt 10a keskmiselt 33% ja 10a 32,5%. Tegu oli vabavastuselise küsimusega, mille abil mõõdeti loodusteaduslike teadmisi. Keskmiselt edukad oldi 3. ja 6. ülesande vastamisel, mis mõlemad mõõtsid loodusteaduslike teadmiste põhjal tehtavaid valikuid ja otsuseid ning nende põhjendamist ning lisaks vabavastuselisele osale sai punkte ka lihtsalt valikute tegemise ja väidete kinnitamise või ümberlukkamise eest. Mõlemad klassi keskmine 3. ülesande puhul oli umbes 57%. Kuuenda ülesandega sai 10b veidi paremini hakkama kui 10a, kus keskmised tulemused olid vastavalt 64,6% ja 58,3%.

### 3.3 Testi tulemused poiste ja tüdrukute lõikes

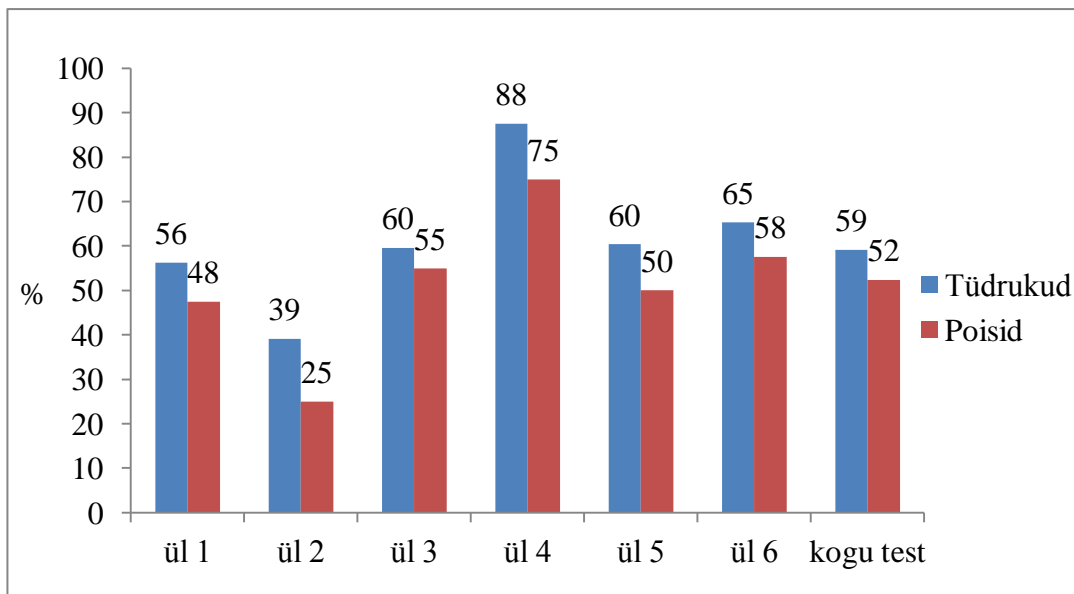
Tabelis 3 on välja toodud testile vastanud tüdrukute ja poiste keskmised tulemused punktina nii eraldi ülesannete kui kogu testi lõikes. Samuti on tabelist näha tüdrukute ja poiste parimad punktilised sooritused ülesannetes ja terve testi peale kokku ning võrdluseks on välja toodud ka ülesannete ja testi maksimaalselt võimalikud punktisummad.

**Tabel 3.** Testitud õpilaste keskmised tulemused ülesannete ja kogu testi kaupa sugude lõikes.

Ülesanne	Tüdrukud		Poisid		Testi ülesannete võimalikud maksimaalsed tulemused
	Keskised tulemused	Parimad tulemused ülesannete lõikes	Keskised tulemused	Parimad tulemused ülesannete lõikes	
1	1,1	2	1	2	2
2	2	5	1,3	3	5
3	15,5	24	14,3	24	26
4	1,8	2	1,5	2	2
5	1,2	2	1,0	2	2
6	3,9	6	3,5	6	6
Kokku	25,5	38	22,5	36	43

Tabelist on näha, et tüdrukud sooritasid testi mõnevõrra edukamalt kui poisid. Tüdrukute kogu testi keskmine punkti summa oli 25,5 ja poistel 22,5. Samuti oli testile kõige paremini vastanud õpilane naissoost saades 43 võimalikust punktist 38. Kui vaatame ülesandeid eraldi siis on poiste tulemused kõigi ülesannete puhul veidi nõrgemad kui tüdrukutel.

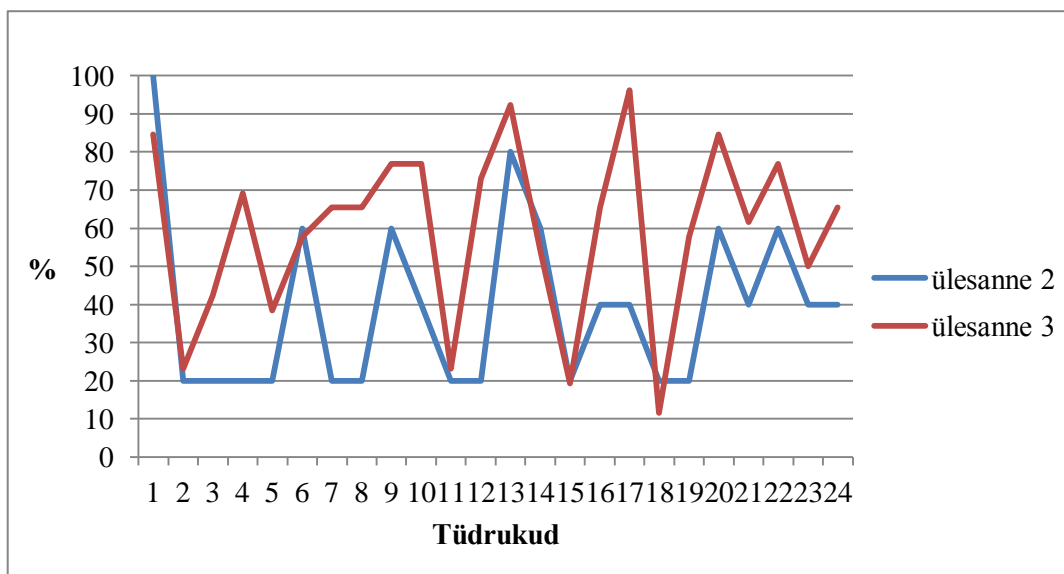
Joonisel 4 on välja toodud tüdrukute ja poiste keskmised tulemused protsentuaalselt võrrelduna testi võimalike maksimaalsete punkti väärtustega. Nagu eelneva tabeli puhul on näha, et tüdrukud olid poistest edukamad nii ülesannete lõikes kui ka kogu testi puhul. Tüdrukute keskmine testi tulemus oli 59,2% ja poiste puhul oli see näitaja 52,3%. Testi kõige paremini sooritanud õpilase, kes oli naissoost, tulemus oli 88,4%. Tüdrukud oli poistest märkmisväärselt edukamad ülesannete 2, 4 ja 5 puhul vahedega tüdrukute kasuks vastavalt: 14,2%, 12,5% ja 10,4%. Neist ülesanne 2 oli vabavastuseline ja selle abil mõõdeti loodusteaduslikke teadmisi, ülesanne 4 abil mõõdeti jooniselt andmete lugemis oskust ja ülesanne 5 oli joonise andmetele loodusteadusliku sisuga põhjenduse andmine.



**Joonis 3.** Testi keskmised tulemused protsentuaalselt ülesannete kaupa sugude lõikes.

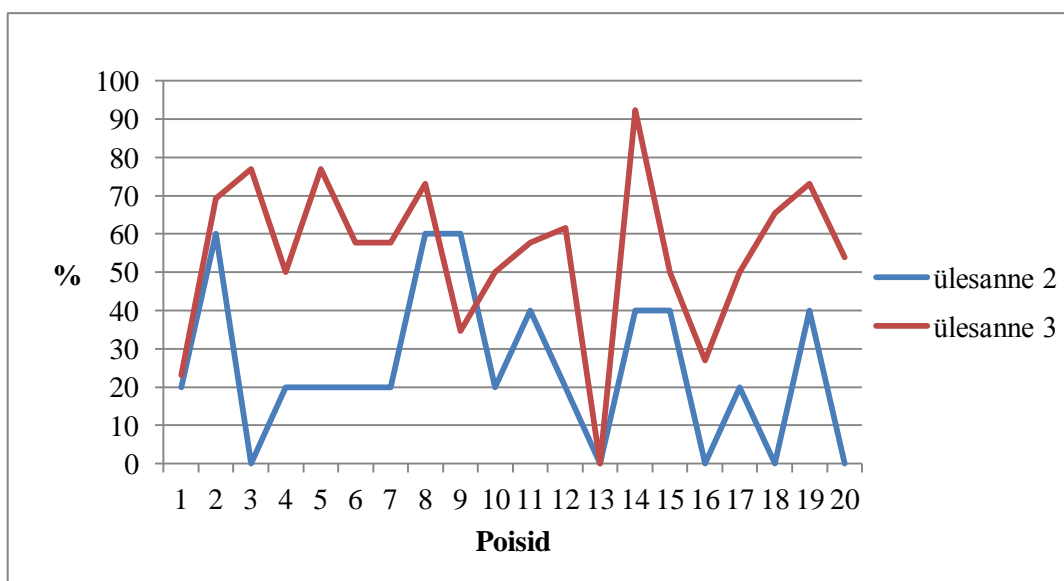
Joonisel 4 on välja toodud tüdrukute ülesannete 2 ja 3 tulemuste võrdlus. Ülesanne 2 mõõtis antud testi loodusteaduslikke teadmisi ja 3. ülesande eesmärgiks oli mõõta õpilaste oskust teha valikuid ning neid valikuid loodusteaduslikult põhjendada. Neid kahte võrreldi, sest tegu oli antud uuringus tüüpiliselt erinevate ülesannetega ning võrdlemise tulemusena taheti selgitada nende vahelist seost.

Nende kahe ülesande võrdlusel on näha, et kui mõned erandid välja jätta, olid õpilased, kes olid edukad loodusteaduslikke teadmisi eeldavatel ülesandete lahendamisel said üldiselt hakkama ka valikute tegemise ja nende põhjendamisega. Selline muster oli iseloomulik tüdrukute tulemusi vaadates.



**Joonis 4.** Testi sooritanud tüdrukute ülesannete 2. ja 3. tulemuste võrdlus.

Joonisel 5 on välja toodud poiste ülesannete 2 ja 3 tulemuste võrdlus. Poiste tulemusi uurides näeme, et päris mitmed ülesande 2 (loodusteaduslikud teadmised) eduka lahendamise hätt jäänud on 3. ülesande on teinud päris hästi.



**Joonis 5.** Testi sooritanud poiste ülesannete 2. ja 3. tulemuste võrdlus.

Eelneva peatükki kokkuvõtteks võib öelda, et uuringus osalenud õpilastest olid keskmisi tulemusi võrreldes edukamad tüdrukud. Antud tulemuste põhjal ei saa väita, et teatud kontekst oleks lihtsam ühele või teisele soole.

## 4. Järeldused

Esimese uurimisküsimusega sooviti selgitada, milline on 10. klassi õpilaste oskus rakendada kontekstipõhiste ülesannete lahendamisel õpitust erinevas olukorras loodusteaduslikke teadmisi, lugeda joonistelt andmeid ning anda tehtud valikutele loodusteadusliku sisuga põhjendust.

Klasside lõikes olid kõigi ülesannete tulemused võrreldavad ja suuri erinevusi ei olnud. Mõlema klassi puhul tulid välja sarnased tugevad küljed ja puudujäägid. Mõlema klassid paistsid silma keskmiselt üsna nõrkade loodusteaduslike teadmiste rakendamisega antud testis ning neil oli raskusi peamiselt loodusteadusliku sisuga põhjenduse andmisel, samas kui valikute tegemine ostus nende jaoks kergemaks.

Kui vaadata testi tulemusi siis näeme, et ülesanded, kus õpilastel on vaja kasutada oma teadmisi ja vabavastuseliselt kirjutada, olid nõrgemini vastatud võrreldes ülesannetega, kus tuli teha valikuid või lugeda andmeid joonistelt. See ei pruugi näidata ainult seda, et õpilastel olid puudulikud loodusteaduslikud teadmised ja oskused, vaid neil ei pruukinud olla ka piisavalt motivatsiooni testile korralikult vastata.

Ainealaste teadmiste ja nende rakendamise vahel võib tulemuste põhjal näha mõningaid seoseid, kuid lõplikke järeldusi ei saa teha, sest antud uurimistööga seda otseselt ei uuritud.

Kuna antud töö valim oli väike ei saa autor kindlalt väita, et ainealaste teadmiste ning nende teadmiste rakendamise vahel probleemi lahendamisel ja otsuste tegemisel oleks antud töö põhjal teaduslikult põhjendatud seos. Samas on uuringus osalenud õpilaste testi tulemustest näha, et neil on probleeme oma varasemalt õpitud loodusteaduslike teadmiste kasutamisega uutes neile harjumatu elulistes olukordades.

Teise uurimisküsimusega sooviti selgitada, millised on poiste ja tüdrukute vahelised erinevused testi lahendamise edukuses.



Nii tüdrukud kui ka poisid, kes olid edukad loodusteaduslikke teadmisi mõõtvates ülesannetes, olid enamasti ka edukad nende teadmiste rakendamisel otsuste ja valikute tegemist ning põhjendamist mõõtvates ülesannetes. Samas ei saa väita, et loodusteaduslikke teadmisi mõõtvaid ülesandeid nõrgemini lahendanud õpilased oleksid olnud sama edukad ka otsuste ja valikute tegemisel ning nende põhjendamisel. Eriti just poiste puhul võis täheldada tendentsi, kus oma loodusteaduslikke teadmisi ei suudetud või ei viitsitud näidata aga valikuid ja otsuseid tehti edukamat ning neid suudeti ka põhjendada.

Kui vaadata testi tulemusi siis näeme, et tüdrukud olid poistest edukamad ja seda eraldi nii üksikute ülesannete keskmisi, kogu testide keskmisi ja parimaid tulemusi võrreldes. Kuigi võiks eeldada, et kõige edukamad olid tüdrukud võrreldes poistega just 3. ülesande lahendamisel, mille teemaks oli kodumasinade õige käsitlemise abil elektrienergia kokkuhoidmine ja poisid oleks pidanud olema edukamad 6. ülesande lahendamisel, kus õpilastel tuli elektrienergiat kokku hoida kogu majapidamises. Tulemuste järgi edestasid tüdrukud poisse kõige enam ülesannetes, kus olid olulised üldised loodusteaduslikud teadmised ning oskus graafikutelt andmeid lugeda ning nendele andmetele loodusteadusliku tähenduse andmine.

Antud töö põhjal ei saa väita, et tänu sobivale kontekstile on üks või teine sugu edukam nende lahendamisel, sest valim oli mugavusvalim ning liiga väike üldistuste tegemiseks.

Kokkuvõtteks võib öelda, et igapäevaelul tuginevate kontekstipõhiste ülesannete kasutamine peaks kindlasti jätkuma loodusainete tundides, sest õppematerjali sisu, ülesanded või praktilised tööd peaksid rahuldama õpilase vajadusi isiklikus ja professionaalses perspektiivis, sest see tõstab õpilaste motivatsiooni ja huvi muutes õppimise kasulikuks nende silme läbi (Holbrook & Rannikmae 2009). Antud töös on kasutatud konteksti nimega „Energiasääst kodus“, mis sisaldab endas palju informatsiooni seoses igapäev kasutatavate kodumasinatega kui ka koduses majapidamises säästa aitavate seadmete kohta. Autori arvates võiks antud teema olla piisavalt relevantne nii gümnaasiumi poiste kui ka tüdrukute jaoks, sest tõenäoliselt on paljud õpilastest kasutanud kodumasinaid või nad on kokku puutunud energiasäästmisega.

## Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli hinnata õpilaste loodusteaduslikku kirjaoskust läbi määratletud komponentide 10. klassi näitel. Eesmärgi täitmiseks moodustati valim, kuhu kuulus 44 õpilast kahest Tartu Kommertsgümnaasiumi 10. klassist. Uuring viidi läbi 2014 aasta aprillis ja mais.

Esimese uurimisküsimusega taheti teada, milline on 10. klassi õpilaste oskus rakendada kontekstipõhiste ülesannete lahendamisel õpitust erinevas olukorras loodusteaduslikke teadmisi, lugeda joonistelt andmeid ning anda tehtud valikutele loodusteadusliku sisuga põhjendust. Tulemusi vaadates võib märgata mustreid, kus loodusteaduslikke teadmisi nõudvaid ülesandeid hästi lahendanud õpilased oli üsna edukad ka valikute tegemisel ning nende valikute loodusteaduslikul põhjendamisel. Samas oli ka erandeid, mis võisid tekkida vähese motivatsiooni või mitte piisavalt huvitava konteksti tõttu, kus õpilased, eriti just poisid, ei osanud või ei viitsinud lahendada teadmisi nõudvaid ülesandeid, kuid olid siiski üsna edukad otsuse tegemist ja selle põhjendamist nõudvatel ülesannetel. Kokkuvõttes võib öelda, et klasside lõikes ei olnud suuri erinevusi ja mõlema testitava klassi tulemused on võrreldavad. Autori arvates on liiga vähe andmeid, et antud töö põhjal kinnitada kindlat ükskõik, mis suunalist seost õpilaste ainealaste teadmiste ja nende rakendamise vahel probleemi lahendamisel ja otsuse tegemisel.

Teise uurimisküsimusega taheti välja selgitada, millised on poiste ja tüdrukute vahelised erinevused testi lahendamise edukuses. Antud uuringu käigus testitud õpilastest olid kõigi ülesannete lahendamisel edukamad tüdrukud. Kuigi võis eeldada, et kodumasinat kasutamist puudutavad ülesanded peaksid tüdrukutele olema lihtsamad, antud uuring seda ei tõestanud. Pigem oli suuremad vahed tulemustes just loodusteaduslikke teadmisi ja graafiku lugemisoskust nõudvate ülesannete puhul. Seega antud uurimistöö tulemuste põhjal ei saa öelda, et üks või teine sugu oleks teatud konteksti puhul edukam.

Käesoleva töö kitsaskohtadeks olid mugavusvalim ja kasutatud instrumentide vähesus. See tähendab, et uuringu käigus saadud tulemused kehtivad vaid uuringus osalenud õpilaste kohta ning ühele intrumendile toetudes ei saa teha põhjanevaid teaduslikke järeldusi. Uuringu põhjal võib siiski väita, et kontekstülesannete kasutamine õppeprotsessis on õpilastele kasulik.

## **Tänuavaldused**

Soovin tänada oma juhendajat, Regina Soobardi, kelle nõuanded ja kannatlik meel olid väga suureks abiks töö koostamisel. Lisaks soovin tänada Leila Iiri ja Tartu Kommertsgümnaasiumi geograafia õpetajat Sirje Petersoni.

## **Kasutatud kirjandus**

**Bennet, J., Lubben, F. & Hogarth, S. (2006).** Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education*, 91 (3), 347-370.

**Campbell, B. & Lubben, F. (2000).** Learning science through contexts: helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22(3), 239-252.

**Choi, K., Lee, H., Kim, S-W., Shin, N. & Krajcik, J. (2011).** Re-Conceptualization of Scientific Literacy in South Korea for the 21st Century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (6), 670–697.

**Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007).** *Research methods in education*. Routledge, London.

**DeBoer, G., E. (2011).** The Globalization of Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, (6), 567–591.

**Dehart Hurt, P. (1997).** Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *Journal of Science Education*, 82 (3), 407 – 416.

**Feinstein, N.R. (2011).** Salvaging science literacy. *Science Education*, 95(1), 168-185.

**Gümnaasiumi riiklik õppekava. (2011).** Eesti Vabariigi Valitsuse määrus nr. 13, lisa 4.

**Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2009).** The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (3), 275-288.

**Laugksch, R. C. (2000).** Scientific Literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84, 71–94.

**Murcia, K. (2009).** Re-thinking the Development of Scientific Literacy Through a Rope Metaphor. *Research Science education*, 39(2), 215-229.

**Osbourne, J. (2007).** Science Education for the Twenty First Century. Eurasia Journal of Mathematics. *Science & Technology Education*, 3(3), 173-184.

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

**Teppo, M. & Rannikmäe, M. (2005).** 9. klassi õpilaste huvid loodusteaduste õppimisel. REKK kogumik: Loodusainete õpetamisest kooli I osa, 63 -67. Tallinn: Argo kirjastus.

# **Using natural-scientific literacy shaping tasks for 10. grade students in context of geography**

**Mart Andresson**

## **Summary**

The goal of the master's thesis at hand is to measure the components of natural-scientific literacy of students from form 10 through interdisciplinary tasks in the context of geography. To reach the goals set in the master's thesis a convenience sampling was created, which comprised of 44 form 10 students from 2 classes of Tartu Kommertsgümnaasium. The research was carried out from April to May in 2014.

The purpose of the first research question was to find out, is there a scientific link between students knowledge attained in school lessons and their skills to use that knowledge to solve problems, make decisions and to justify their decisions. Research showed that students who had good results in tasks that require scientific knowledge also showed good ability to solve problems, make decisions and to justify. Research also showed that some of students who were not that good on doing scientific knowledge consuming tasks, had good results on solving problems, making decisions and explaining their decisions. In authors opinion there is too little data to make scientific conclusions that there is scientific link between students knowledge attained in school lessons and their skills to use that knowledge to solve problems, make decisions and to justify their decisions, based on this work.

With the second research question it was wished to figure out how are using of context-based interdisciplinary tasks and students likeability, attitude and motivation scientifically linked. Results showed that some students did not like exercises that were offered and it seems like they purposely answered wrong. Based on this work we can not make scientific conclusions yet, because, there is too little data and further investigation is needed

The intent of the third research question was to find out if there is relationship between task context and success of respondents whether they are male or female. Context-based tasks witch were used in this study contained information and questions about using successful household equipment. One might think that girls would be more successful solving these tasks

but results showed that girls were better in all task in that test. Based on that information we can not say that success on solving task is related to context and sex of respondents.

In conclusion it can be said that even tho all goals set for the research have not been fulfilled, this study has given valuable experience to author. More research is needed to find out how teachers can more effectively use context-based approach.

# **Lisa**

Lisa 1. Energiasääst kodus



## Lisa 1

### Energiasääst kodus

Arukad tarbimisharjumused algavad kodust. Eesti keskmiste näitajate järgi kulub perekonna eelarvest soojusele ja elektrienergiale kokku ca 12%, Euroopa Liidus on see suhe 2–3%. Pere poolt aasta jooksul tarbitud soojusest, mis on ca 20 000 kWh, kulub küttele 40–50%, ventilatsioonile 20–25% ning soojale tarbeveele 15–25%. Kahjuks suur osa kasutatavast energiast sageli lihtsalt raisatakse. Igapäevaste majapidamistoimingute kõrval on kasulik võimalikult sageli jälgida, kui palju ja kuidas te tarbite oma kodus elektrit, soojust ja vett. Senised tarbimistavad on valdavalt kujunenud tingimustes, kus energia hind oli põhjendamatult madal. Praeguseks on nii elektrienergia, soojuse kui ka vee hind tõusnud sedavõrd kõrgele, et väärte tarbimistavade muutmine on igati põhjendatud. Kõige lihtsam viis säästa energiat ja vähendada oma kommunaalkulusid on loobuda tarbetust ja liigest energiakasutamisest. Lihtsate nippide all käsitletakse energiakokkuhoiu võimalusi, mille rakendamiseks ei ole tarvis teha kalleid investeeringuid – piisab vaid oma käitumisharjumuste muutmisest.

- 1) **Miks kulutavad Eesti pered suurema osa oma eelarvest soojusele ja elektrienergiale kui mujal Euroopa Liidus? (2 p)**
  
- 2) **Miks on vaja ressursse ja loodusvarasid (elekter, vesi, maavarad jne) kokku hoida? (5p)**

Kujuta ette, et sa oled korteriomanik ja perepea, kelle neljaliikmeline perekond elab nelja toalises korteris, mis asub Valgamaal Tsirguliina alevikus. Kortermaja fassaad on soojustatud ja majal uus katus. Korteris kahte ahju ja ühte pliiti kütetakse küttepudega ning lisaks on korteris õhksoojuspump. Te olete just ostnud uue külmiku ja nõudepesumasina. Loomulikult on majapidamises ka pesumasin. Vannituppa on paigaldatud elektriga kütetav pörandaküte.

- 3) Kuidas saab erinevate kodumasinate õige käsitsemisel vett või elektrienergiat kokkuhoida? Iga kodumasinataha on toodud viis väidet. Teie valik, millised järgmistest väidetest on õiged ja millised valed. Märkige Õ õige väite puhul või V vale väite korral. Põhjendage, miks te nii arvate?

**Külmiku kasutades tuleks elektrienergia kokkuhoiduks (10 p):**

- a) enne toidu külmikusse asetamist, laske sellel jahtuda toatemperatuurini; .....  
põhjendage:
- b) ärge pange vedelikke kaetult külmikusse; .....  
põhjendage:
- c) ärge laduge külmikut asju liiga täis (õhk peab liikuma); .....  
põhjendage:
- d) ärge pange vedelikke lahtiselt külmikusse, vaid katke need kinni; .....  
põhjendage:
- e) kui võimalik siis ära jäta külmikusse tühja ruumi (õhu liikumine takistab kiiremat jahtumist); .....  
põhjendage:

**Pesumasinat kasutades tuleks elektrienergia kokkuhoiduks (8p):**

- a) ärge peske osaliselt täidetud trumliga pesu; .....  
põhjendage:
- b) pesupesemisel kasutage kõrge temperatuuriga programme; .....  
põhjendage:
- c) trummel peaks pesemisel olema alati täiesti täis; .....  
põhjendage:
- d) võimalusel peske külma või kuni 30-kraadise veega; .....  
põhjendage:

**Nõudepesumasinat kasutades tuleks elektrienergia ja vee kokkuhoiduks (8p):**

- a) Laske nõudel õhu käes kuivada, mitte masinas; .....  
põhjendage:
- b) Nõudepesul jätke ruumi, ärge pange masinat täis; .....  
põhjendage:
- c) loputamiseks kasutage külma vett; .....  
põhjendage:
- d) käivitage masin üksnes siis kui see on täielikult asju täis .....  
põhjendage:

Kõigil pereliikmetel on mobiiltelefonid, mille akulaadijad on tihti pistikutes. Majas on mitu televiisorit, lauaarvuti, sülearvuti, digiboks, muusikakeskus, printer ja mängukonsool. Järgnevas tabelis on välja toodud kõigi seadmete energiakulukus.

4) Millised seadmed on suurimad elektrienergia kulutajad antud tabeli põhjal? (2p)



Joonis 1. Seadmete energiakulukus

5) Kuidas saaks elektriseadmete arvelt hoida kokku elektrienergiat? (2 p)

Oma koduleheküljel soovitab Eesti Energia erinevaid nippe ja seadmeid selleks, et saavutada kokkuhoid:

- pistikupesaarvestid** (aitavad mõista elektriseadmete elektritarvet);
- aeglülitid** (töötavad eelseadistatud aja jooksul ning lülituvad seejärel välja);
- hämarylülitid** (reageerib hämardumise peale, lülitades automaatselt sisse/välja sobiva valgustuse);
- liikumise või infrapunaandurid** (tajuavad ruumi siseneva keha liikumist või soojust ning lülitavad valgustuse sisse);
- lülitiga** **pikendusjuhtmed.**



**Joonis 2.** Regulaatorlüliti ja aeglüliti



**Joonis 3.** Hämarlüliti (vasakul), lülitiga pikendusjuhe (paremal)

- 6) **Kas ja kuidas aitaksid eelpool nimetatud seadmed kodumajapidamises elektrienergiat kokkuhoida? Valige vähemalt kolm seadet mille abil te oma kodus elektrienergiat kokkuhoiaksite ning põhjendage oma valikuid. (6p)**

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Mart Andresson**,

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

**Loodusteaduslikku kirjaoskust kujundavate ülesannete koostamine  
gümnaasiumiõpilastele geograafia kontekstis,**

mille juhendaja on **Regina Soobard**,

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, 15.08.2014**