

Tartu Ülikool

Loodus- ja tehnoloogiateaduskond

Loodusteadusliku hariduse keskus

Heili Lukas

**Gümnaasiumilõpetajate loodusteadusliku kirjaoskuse tase
kui eeldus edasiõppimiseks tervishoiu valdkonnas Tartu
Tervishoiu Kõrgkooli näitel.**

Magistritöö

Juhendaja: Inga Ploomipuu, MSc

TARTU

2015

Sisukord

Sissejuhatus.....	3
1. Kirjanduse ülevaade.....	7
1.1. Loodusteadusliku kirjaoskuse olemus.....	7
1.2 Loodusteadusliku kirjaoskuse tasemed ja nende hindamine.....	9
1.2.1 Loodusteadusliku kirjaoskuse tasemed.....	9
1.2.2 Loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete hindamine.....	10
1.3 Loodusteadusliku kirjaoskuse tähtsus ühiskonnas.....	12
1.4 Loodusteaduslik kirjaoskus gümnaasiumi õppekavas ja tervisehariduses.....	13
2. Metoodika.....	16
2.1 Uuringu ülesehitus.....	16
2.2 Valim.....	16
2.3 Instrument.....	17
2.4 Andmeanalüüs.....	19
3. Tulemused ja arutelu.....	21
3.1 Punktisummade võrdlemine.....	21
3.2 Tulemuste võrdlemine küsimuste kaupa.....	24
3.3 Tulemuste võrdlemine tugevusgruppidega.....	32
4. Järeldused.....	37
Kokkuvõte.....	40
Tänuavaldused.....	42
Kasutatud kirjandus.....	43
Summary.....	47

Sissejuhatus

Ülemaailmne teaduse ja tehnoloogia valdkonna kiire areng seab ühiskonnaliikmetele uued nõudmised, muutunud on töökeskkond ja tööandjate ootused töötajatele. Osborne (2007) on oma uurimuses kirjutanud, et nüüdisaegsete väljakutsetega nagu globaalne soojenemine, maailma rahvastiku suurenemine ja keskkonna halvenemine aitavad toime tulla loodusteaduslikud teadmised.

Uurijad on leidnud, et tänapäeval hinnatakse kõrgelt iseseisvat ja loogilist mõtlemist, info analüüsimise oskust, tulemuste põhjal järelduste tegemise oskust ning otsuste vastuvõtmist. Eriti oluliseks kaasaegses ühiskonnas hakkama saamiseks on oskus erinevaid teadmisi omavahel siduda ja vastavalt vajadusele neid igapäevaelus esilekerkivate olukordade lahendamisel rakendada. Samuti on üha olulisemaks muutumas meeskonnatöö oskus. (Post ja Rannikmäe, 2011) Kaasaegne täisväärtuslik kodanik omab teadmisi ja oskusi, millest paljusid saab võtta kokku loodusteadusliku kirjaoskusena. Loodusteadusliku- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse tasemed on kirjeldatud Põhikooli riikliku õppekava loodusainete valdkonnaraamatus avaldatud artiklis „Loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine“. Nendeks on nominaalne, funktsionaalne, struktureaalne ja mitmedimensiooniline loodusteaduslik kirjaoskus (Rannikmäe, 2010). Gümnaasiumi riikliku õppekava kohaselt kujundatakse gümnaasiumis loodusainete valdkonna õppeainetega loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust kõrgemal kui põhikooli tasemel (GRÕK, 2011).

Mitmeid aastaid on Euroopas ja ka mujal maailmas olnud suureks probleemiks õpilaste vähenenud huvi loodusteaduste õppimise vastu (Osborne, 2003). Eesti koolis õpitakse loodusaineid eraldiseisvatena ja seetõttu on interdistsiplinaarsed seosed ja üldistused rasked tekkima (Mere, Reiska, Smith, 2006). Loodusteaduslike õppeainete õpetamine gümnaasiumi tasemel on seni toimunud ainekeskselt ja loodusteaduslik haridus, mis keskendub peamiselt faktidele ei vasta kaasaja nõudmistele.

Uue õppekava järgi on rõhuasetused loodusteaduslike õppeainete õpetamisel muutunud ja senisest enam rõhutatakse ainetevahelist lõimingut. PISA (ingl. k. *Programme for International Student Assessment*) testi tulemuste põhjal on Eesti põhikooli õpilaste ainealased teadmised loodusteaduslikes õppeainetes maailma parimate seas. Samas on väga vähe neid, kelle teadmised on kõrgeimal tasemel (Haridus- ja teadusministeerium, 2013). Nimetatud uuringu tulemuste analüüsile toetudes on uuringu kokkuvõttes sõnastatud teiste

hulgas järgmised hariduspoliitilised soovituseloodusainete õpetamise kohta: 1) pöörata rohkem tähelepanu õpilaste võimekusele ära tunda loodusteaduslikke probleeme, -küsimusi ja teha tõenduspõhiseid järeldusi; 2) suurendada õpilaste PISA ülesannetelaadset võimekust, st. igapäevaeluga seotud ülesannete lahendamise osakaalu, loodusteadusliku uurimuse ning praktiliste tööde rakendamist õppetegevustes (PISA 2012).

Eesti gümnaasiumi lõpuklasside õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse taseme hindamiseks ja seda mõjutavate tegurite väljaselgitamiseks viidi läbi Eduko programmi raames rahastatud longituuduuring „Loodusteaduslik kirjaoskus gümnaasiumilõpetajate karjäärivaliku mõjutajana“ (LoteGüm). Selle ulatusliku uuringu käigus uuriti aastatel 2009-2014 Eesti erinevates gümnaasiumides, milline on gümnaasiumi lõpuklasside õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse tase mõõdetuna probleemide lahendamise ja otsuste tegemise oskuse, uurimuslike oskuste, interdistsiplinaarsete teadmiste kasutamise oskuse, teaduse olemusest arusaamise ning suhtumise kaudu loodusteaduste õppimisse (Rannikmäe, Reiska ja Soobard, 2014). Uuringu tulemustest selgus, et gümnaasiumiõpilaste oskus ainealaseid teadmisi reprodutseerida on õppeaine-spetsiifiline, probleemide lahendamise oskus oleneb probleemi interdistsiplinaarsuse määrast ja seotusest õppeainega ning paremini lahendatakse probleeme, mis eeldavad valdavalt ühes loodusteaduslikus õppeaines omandatud teadmiste rakendamist.

Ülikooli sisseastujate madalat loodusteaduslike teadmiste taset on varasemalt kirjeldanud Teichmann ja Kübarsepp (2008) Tallinna Tehnikaülikoolis läbiviidud teadustöös, kus uuriti inseneriharidust omandavate üliõpilaste ettevalmistust. Nemad leidsid et lisaks kesistele loodusteaduslikele teadmistele napib üliõpilastel ka õpioskusi.

Kirjeldatud uuringute tulemused andsid tõuke Tartu Tervishoiu Kõrgkooli (TTHKK) õppejõu, dotsent Inga Ploomipuu juhendamisel uurida meditsiini valdkonda õppima asunud tudengite loodusteaduslikku kirjaoskust. Nimelt oli dotsent õppetööd läbi viies märganud, et üliõpilastel tekib tervishoiukõrgkooli õppima tulles sageli raskusi keemia õppimisel, mis on põhjustatud peamiselt puudulike loodusteaduslike teadmiste ja oskuste poolt. Põhiline probleem õppetöö juures seisneb sarnaselt Teichmanni ja Kübarsepa (2008) uuringu tulemustele selles, et tihti ei ole üliõpilastel piisavalt loodusteaduslikke eelteadmisi, puuduvad gümnaasiumi õpiväljundites kirjeldatud pädevused. See takistab neil kõrgkoolis vajaliku kiirusega erialaste ainete omandamist, sest põhitõdede omandamisele kulub palju aega. Tervishoiu valdkonnas varasemalt loodusteadusliku kirjaoskuse taseme hindamise ja võrdlemise alaseid uuringuid teostatud ei ole. See seletab ka kõrge huvi käesoleva uurimuse tulemuste vastu.

Lähtuvalt eelpool kirjeldatud probleemist otsustati uurida Tartu Tervishoiu Kõrgkoolis edasiõppivate gümnaasiumilõpetajate loodusteadusliku kirjaoskuse taset üldise gümnaasiumilõpetajate taseme kontekstis, et välja selgitada, milliste pädevustega on üliõpilane, kes asub edasi õppima tervishoiuvaldkonnas. Selleks viidi läbi testimine Tartu Tervishoiu Kõrgkooli esimese aasta üliõpilaste seas, et võrrelda nende tulemusi LoteGüm uuringu käigus testitud XII klasside õpilaste tulemustega, kasutades selleks Kask, Ploomipuu ja Rannikmäe (2015, a) ja Kask, Rannikmäe, Holbrook (2015, b) uurimistöös rakendatud instrumenti.

Käesolevale magistritööle seati järgmised eesmärgid:

1. selgitada välja, kas testi käigus kogutud punktisummades on olulisi erinevusi XII klassi õpilaste ja TTHKK I kursuse üliõpilaste tulemuste vahel;
2. teha kindlaks, kas küsimuste lõikes esineb olulisi erinevusi XII klassi õpilaste ja TTHKK I kursuse üliõpilaste vastuste vahel;
3. võrrelda varasemate riigieksamitulemuste põhjal kolme tugevusgruppi jaotatud koolide XII klasside LoteGüm keemiatesti tulemusi TTHKK I kursuse üliõpilaste testitulemustega ja selgitada välja millise tugevusgrupiga üliõpilastel kõige sarnasemad tulemused ilmnevad;
4. selgitada välja, kas esmakursuslaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused toetavad piisavalt nende õppimist tervishoiukõrgkoolis.

Lähtuvalt uurimistöö eesmärkidest püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Mil määral erinevad TTHKK I kursuse üliõpilaste keemiatesti punktisummad XII klasside õpilaste punktisummadest?
2. Millised erinevused esinevad TTHKK I kursuse üliõpilaste ja XII klasside õpilaste vastustes küsimuste lõikes?
3. Millise tugevusgrupiga sarnanevad TTHKK I kursuse üliõpilaste testitulemused?
4. Millised on uuritud aspektide kohaselt TTHKK I kursuse üliõpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused võrreldes XII klassi õpilaste teadmiste ja oskustega?
5. Mil määral toetab TTHKK I kursuse üliõpilaste tase uuritud loodusteadusliku kirjaoskuse komponentide osas nende õppimist tervishoiukõrgkoolis vastavalt kõrgkooli õppekavade eesmärkidele?

Uurimistööd alustati 2013. aasta sügisel, kui viidi läbi I kursuse üliõpilaste testimine Tartu Tervishoiu Kõrgkoolis dotsent Inga Ploomipuu poolt. Sellele järgnes tulemuste kontrollimine. 2014. aasta sügisel toimus andmete sisestamine ja analüüsimine ning 2015. aasta kevadel analüüsitud andmete uurimine, tulemuste analüüsimine ja järelduste tegemine ning käesolevaks magistritööks vormistamine.

1. Kirjanduse ülevaade

1.1. Loodusteadusliku kirjaoskuse olemus

Loodusteaduslik kirjaoskus on muutunud rahvusvaheliselt hästi tuntud hariduslikuks hüüdlauseks, võtmesõnaks, lemmikfraasiks ja tänapäevase hariduse üheks eesmärgiks (Laugksch, 2000). Loodusteadusliku hariduse peamiseks eesmärgiks on tõsta loodusteadusliku kirjaoskuse taset (Rannikmäe, 2001, Soobard ja Rannikmäe, 2011). Loodusteaduslikku kirjaoskust on defineeritud erinevates kirjandusallikates erinevalt. Mitmete autorite kinnitusel (Laugksch, 2000; DeBoer, 2000; Millar, 2006; Holbrook ja Rannikmäe, 2007; Choi, Lee, Shin, Kim, ja Krajcik, 2011) on loodusteadusliku kirjaoskuse mõiste pärit 1950. aastate lõpust Ameerikast, kus seda tutvustas esimesena Paul deHard Hurd. Alates 1980. aastatest on maailmas tehtud suuri jõupingutusi loodusteadusliku kirjaoskuse tähenduse selgitamiseks (Choi *et al.*, 2011). Näiteks Ameerika Ühendriikides alustati haridusprojekti „Loodusteadused iga ameeriklaseni“ (ingl. k. *Science For All Americans – SFAA*), mille ametlik nimetus oli „Projekt 2061“ ning mille põhieesmärgiks seati anda igale ameeriklasele 21. sajandil toimetulekuks vajalik loodus- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus. Haridusorganisatsiooni *American Association for the Advancement of Science (AAAS)* poolt koostati standarditel põhinevad juhised teadmiste, oskuste ja suhtumise kohta, millised peaksid kõik õpilased omandama koolis õppides ja kirjeldati, millised teadmised ja oskused peaksid loodusteaduslikult kirjaoskajal isikul olema. (DeBoer, 2000) Viimasel paarikümnel aastal on aruteludes kooli loodusteadusliku hariduse sihtidest ja eesmärkidest aina enam esile kerkinud termin „loodusteaduslik kirjaoskus“ (Millar, 2006).

Mõiste „loodusteaduslik kirjaoskus“ on eesti keelde tulnud inglise keelse teadustermi „*scientific literacy*“ tõlkimise teel. Tõlkides sõna „*science*“ eesti keelde „teaduse“ või „loodusteadusena“, antakse sellele mõistele kaks erineva rõhuasetusega tähendust (Rannikmäe, 2010). Inglise keeles on ka mõistel „*literacy*“ mitu tähendust, see on mõistetav ühelt poolt kui oskus lugeda ja kirjutada ning teiselt poolt kui teadmishimu, õppimine või haridus. Need kaks tähendust on omavahel seotud. Inimene võib olla teadmishimuline ilma, et ta oskaks lugeda või kirjutada, kuid tänapäeval ei ole võimalik tegeleda teadusega tundmata tähti ning kasutamata teksti. (Norris ja Phillips, 2003) Segaduse vältimiseks on kokku lepitud, et üldhariduskooli kontekstis räägitakse loodusteaduslikust kirjaoskusest kui

loodusteaduslikest teadmistest ning nende kasutamise oskusest igapäevaelus esilekerkivate probleemide lahendamisel (NSTA, 1991).

Kuigi mõiste „loodusteaduslik kirjaoskus“ on erinevate autorite poolt erinevalt seletatud, on kõiki definitsioone ühendavaks jooneks see, et lisaks loodusteaduslikule sisule on rõhutatud ka isiklikku ja sotsiaalset mõõdet ning põhjendatud otsuste langetamise oskust (Lee, 2007).

Erinevad määratlused võib jagada kolme tüüpilisse rühma, rõhutades kas isiksust, teadust või ühiskonda (Layton, 1986):

- 1) loodusteaduslikult kirjaoskaja isik on uudishimulik, teda huvitab, miks ja kuidas nähtused või sündmused toimuvad, ta huvitub probleemidest, mis on teadlaste tähelepanu keskpunktis, kasutab olemasolevaid loodusteaduslikke teadmisi igapäevaelu situatsioonides;
- 2) loodusteaduslikult kirjaoskaja on haritud isik, peab hindama teaduse osa humanistlikul viisil, peab olema võimeline rääkima teadusest populaarteaduslikul tasandil;
- 3) loodusteaduslikult kirjaoskaja isik mõistab teaduse osa ühiskonnas, teab loodusteaduslike mõisteid, tunneb põhilisi uurimisprotseduure, mõistab teaduse olemust ja selle seost ühiskonnaga.

Bybee (1997) määratluses on loodusteadusliku kirjaoskuse eelduseks õpilaste vajadus omandada sotsiaalseid oskusi läbi isikliku kogemuse, et areneda täisväärtuslikuks ühiskonna liikmeks, kes on võimeline:

- 1) kujundama selliseid sotsiaalseid väärtushinnanguid, et ta suudaks käituda vastutustundliku kodanikuna nii ühiskonnas kui ka väikese grupi liikmena;
- 2) saada hakkama ükskõik millisel erialal töötades, hoolimata vastutuse suurusest;
- 3) omandama õppimise oskuse, et olla võimeline sammu pidama ühiskonnas toimuvate tehnoloogiliste ja loodusteaduslike muutustega.

PISA (2006) eesmärkide järgi tähendab loodusteaduslik kirjaoskus:

- loodusteaduslike teadmisi ja nende teadmiste rakendamist küsimusi esitades, uute teadmiste saamiseks, loodusteaduslike nähtuste selgitamiseks ja loodusteadustega seotud küsimuste puhul tõendusmaterjali põhjal järelduste tegemiseks;
- arusaamist loodusteaduste kui inimteadmise ja uurimise vormi iseloomulikest tunnustest;
- arusaamist sellest, kuidas loodusteadused ja tehnoloogia kujundavad meie ainelist, vaimset ja kultuurilist keskkonda;

- valmisolekut tegelda loodusteaduslike küsimuste ja probleemidega kui kriitiliselt mõtlev inimene.

Holbrook ja Rannikmäe (2009) on defineerinud loodusteaduslikku kirjaoskust kui oskust kasutada loodusteaduslikke faktipõhiseid teadmisi igapäevaeluliste probleemide lahendamisel, otsuste tegemisel ja nende põhjendamisel. See definitsioon sisaldab kolme peamist loodusteadusliku kirjaoskuse komponenti, milleks on:

- 1) teadusliku tõestusmaterjali kasutamine probleemide lahendamiseks;
- 2) loodusteadusliku sisuga selgituse andmine;
- 3) põhjendatud sotsiaalteadusliku otsuse langetamine.

Peamiselt nendest kolmest komponendist lähtuvadki suurem osa viimaste aastate erinevate autorite poolt koostatud loodusteadusliku kirjaoskuse alased uurimused. (Soobard ja Rannikmäe, 2015)

1.2. Loodusteadusliku kirjaoskuse tasemed ja nende hindamine

1.2.1. Loodusteadusliku kirjaoskuse tasemed

Loodusteaduslik kirjaoskus on väga laialdane mõiste. Teadmiste ja oskuste kujundamine ei ole lõplik protsess, vaid see on pidevas arengus ning toimub läbi elukestva õppe. Kunagi ei saavutata kõik oskusi üheaegselt, vaid nende omandamine toimub järk-järgult. Varasemates uurimistöodes (nt. Soobard ja Rannikmäe, 2011; Samel, 2009) on kasutatud loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete kirjeldamiseks algselt Bybee poolt kirjeldatud nelja loodusteadusliku kirjaoskuse taset (BSCS, 1993; Bybee, 1997):

- 1) nominaalne loodusteaduslik kirjaoskus - õpilane tunneb ära loodusteadusliku mõiste või nähtuse, sügavam mõistmine puudub, esineb väärarusaamu;
- 2) funktsionaalne loodusteaduslik kirjaoskus – õpilane kasutab loodusteaduslikke väljendeid, selgitab mõisteid õpikuteksti ulatuses, õpilane rakendab põhimõisteid tuttavates situatsioonides;
- 3) strukturealne loodusteaduslik kirjaoskus – õpilane mõistab loodusteaduslikke teooriaid, saab aru nende põhimõtetest ja oskab neid oma vahel seostada ning oma kogemustele tuginedes selgitada;

4) mitmedimensiooniline loodusteaduslik kirjaoskus – õpilane mõistab teaduse olemust, tunneb loodusteaduse ajalugu ning mõistab loodusteaduste ja ühiskonna vahelisi suhteid, seostab üksikuid loodusteadusi (keemia, füüsika, bioloogia) teiste õppeainetega.

Nominaalset ja funktsionaalset kirjaoskust loodusteaduste õpetamisel koolides arendatakse ja saavutatakse ka tulemusi, mida kinnitavad Eesti koolides läbi viidud PISA testide tulemused. PISA on Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsiooni (ingl. k. *OECD*) rahvusvaheline õpilaste õpitulemuslikkuse hindamisprogramm, mis püüab anda vastused teiste seas ka sellistele küsimustele:

- 1) Kui hästi on noored valmis eesootavateks väljakutseteks?
- 2) Kas õpilased on võimelised analüüsima, põhjuseid leidma ja oma ideid tulemuslikult edastama?
- 3) Kui võimekad on õpilased oma oskuseid ja teadmisi reaalses elus rakendama?
(Rahvusvahelised... 2015)

Järjest enam pööratakse haridussüsteemis tähelepanu struktuuralse kirjaoskuse taseme tõstmisele. DeBoer (2000) on oma uurimistöös leidnud, et olgugi palju erinevaid definitsioone ja vaidlusi selle üle, kuidas oleks kõige õigem loodusteaduslikku kirjaoskust ja loodusteaduslikult kirjaoskajat inimest määratleda, läbivaks jooneks on siiski peamine eesmärk - funktsionaalsest loodusteadusliku kirjaoskuse tasemest kõrgema taseme saavutamine. Seega peaks õpilane saavutama oskuse mõista enda ümber toimuvat ja suutma teha teaduslikel arusaamadatel põhinevaid otsuseid.

1.2.2. Loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete hindamine

Õppimise tasandite hindamiseks on välja töötatud erinevaid taksonoomiaid, nagu näiteks Bloomi taksonoomia 1956. aastal, Bloomi täiendatud taksonoomia Andersoni ja Krathwohli poolt 2001. aastal ja SOLO (ingl. k. *Structure of the Observed Learning Outcomes*) taksonoomia John Biggsi poolt, kirjeldatuna esmakordselt 1982. aastal (John..., 2015).

Erinevaid taksonoomiaid kõrvutades on näha, et kõigi taksonoomiate baasiks on erinevate oskuste hindamine. PISA loodusteadusliku kirjaoskuse definitsioonist lähtudes võib näha, et ka PISA ei hinda üksnes õpilaste teadmisi, vaid kontrollib ka teadmiste ja kogemuste

reflekteerimise oskust ning teadmiste ja kogemuste rakendamise oskust reaalses igapäevaelu situatsioonides (Kjærnsli ja Lie, 2004).

Bloomi algupärane taksonoomia ei toetunud õpilaste õppimise uurimisele, vaid pigem õpetajate hinnangutele (Biggs, 1996). See on kognitiivne taksonoomia, kus eristatakse õppimise eesmärgi nagu: teadmine, mõistmine, rakendamine, analüüsimine, sünteesimine, hindamine, mis ei ole aga piisav eristamiseks õpilaste struktuurilise ja mitmedimensioonilise loodusteadusliku kirjaoskuse tasemeid. SOLO ehk jälgitavate õpiväljundite taksonoomia on otseselt tuletatud õpilaste õpiväljundite uurimise teel (Biggs, 1996). Jälgitavate õpiväljundite taksonoomias eristatakse järgmiseid õppimise tasandeid (Biggs, 2009):

- 1) korrastamatus (ingl. k. *prestructural*) – sellel tasemel oleva õpilase mõistmine on üksikute sõnade tasemel, ebapiisava mõistmise varjamiseks kasutatakse tautoloogiat, osa vastuseid läheb märgist mööda;
- 2) üheplaanilisus (ingl. k. *unistructural*) – sellel tasemel õpilane tunneb ära, nimetab, teab terminoloogiat, kuid sügavamalt mõistmist ei esine, teostab lihtsamaid tegevusi; ülesande lahendamisel piirdub tavaliselt esimese sammuga, näitab kätte suuna;
- 3) mitmetahulisus (ingl. k. *multi-structural*) – õpilane loetleb, kirjeldab, järjestab, arvutab, sobitab kokku informatsiooni tükikesi, kuid seosed ja struktuur puudub; ülesande lahendamisel on võimeline kasutama kahte või enam eraldiseisvat infokildu;
- 4) seostatus (ingl. k. *relational*) – õpilane võrdleb, vastandab, selgitab, põhjendab, seostab, analüüsib, kritiseerib, argumenteerib, rakendab olemasolevaid teadmisi probleemide lahendamiseks, põhjendamiseks, uurimise läbiviimiseks; ülesannete lahendamisel toetub paljudele erinevatele aspektidele ja rakendab teadmisi lõimitult;
- 5) üldistus (ingl. k. *extended abstract*) – õpilane oskab üldistada ületades ühe õppeaine piire, oskab hüpoteesi püstitada, reflekteerida, reprodutseerida, teooriat luua; lahendab ülesandeid kasutades abstraktseid mõisteid, üldisi põhimõtteid või hüpoteese.

Võttes aluseks Holbrooki ja Rannikmäe (2009) eelpool mainitud loodusteadusliku kirjaoskuse definitsiooni, siis sobib SOLO taksonoomia käesoleva uurimistöökontekstis loodusteadusliku kirjaoskuse taseme hindamiseks ning see on ka nimetatud eesmärgil kasutust leidnud.

Eestis on gümnaasiumiõpilaste loodusteaduslikku kirjaoskust ja selle komponente SOLO tasemetel alusel uurinud Soobard ja Rannikmäe, (2015) ning Kask *et al* (2015, b).

1.3. Loodusteadusliku kirjaoskuse tähtsus ühiskonnas

Foster ja Shiel-Rolle (2011) toovad oma uurimistöös välja kolm peamist põhjust, miks on loodusteaduslik kirjaoskus muutunud tänapäeval Ameerika Ühendriikide hariduses prioriteediks:

- 1) märgatavalt suurenenud töökohtade arv teaduse ja tehnoloogia valdkonnas,
- 2) teaduse ja tehnoloogia laienemisega seotud teaduse igapäevaellu sulandumine (kliimamuutused, keskkonnareostus, taastumatud energiavarud jne),
- 3) ülemaailmne majanduse kasv ja piiride ületamine.

Kõik see eeldab väljaõppinud ja kvalifitseeritud töötajate olemasolu, kes mõistavad loodust kui tervikut, on suutelised kasutama olemasolevaid teadmisi igapäevaellu probleemide lahendamise juures ja langetama teadlikke faktipõhiseid otsuseid. „Ainult rahvus, mille kodanikud hindavad kõrgelt sobivat loodusteadusliku kirjaoskuse taset, suudab säilitada piisavad (loodusteaduslikult kirjaoskajate) varud.“ (Laugksch, 2000, lk. 84)

Samuti on Euroopas seoses teaduse ja tehnoloogia kiire arenguga suurenenud vajadus kõrgharidusega spetsialistide järele. Loodusteaduslik-, matemaatika- ja inseneriharidus on tänapäeva ühiskonnas hädavajalik, kas siis selleks, et ühiskonna olemust paremini mõista ja osaleda avalikus debatis, või siis igapäevaste tehnoloogiliste abivahenditega opereerida. (Teichmann ja Kübarsepp, 2008)

Iga inimene peab iga päev langetama otsuseid, millel on loodusteaduslik dimensioon. Tervislikud eluviisid, tasakaalustatud toitumine, dieet, toidulisandid, tervisesport, mahetooted, ökoloogilised produktid, geneetiliselt muundatud organismid, taastuvenergia, biodiisell, kloonimine, tüvirakkude kasutamine - need on aktuaalsed teemad, mis leiavad meedias igapäevaselt kajastamist. Loodusteaduslikult kirjaoskaja inimene tahab ja suudab nendel teemadel kriitiliselt kaasa mõelda ja omandatud teadmistel põhinevaid otsuseid langetada.

Gümnaasiumilõpetajate loodusteaduslikku kirjaoskust on Eestis viimase paari aasta vältel uuritud ulatusliku testimise läbi X, XI ja XII klassis Eduko programmi raames rahastatud LoteGüm projekti käigus. Nimetatud projekti eesmärgiks oli õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse arendamisoskuste väljaselgitamine ja sellest tulenevate ettepanekute tegemine õpetajakoolituse kasvatusteaduslike ja loodusteaduslike ainete bloki ning üldhariduskooli õppekava kaasajastamiseks (Eduko..., 2014).

1.4. Loodusteaduslik kirjaoskus gümnaasiumi õppekavas ja tervisehariduses

Gümnaasiumi riiklikus õppekavas (GRÕK, 2011) on sõnastatud gümnaasiumilõpetaja üldpädevused. Riikliku õppekava tähenduses on pädevus „teadmiste, oskuste ja hoiakute kogum, mis tagab suutlikkuse teatud tegevusalal või -valdkonnas loovalt, ettevõtlikult, paindlikult ja tulemuslikult toimida ning on oluline inimeseks ja kodanikuks kujunemisel“ . Kirjeldatakse hulk üldpädevusi, mis on ainevaldkondade ja õppeainete ülesed pädevused, mida kujundatakse kõigi õppeainete kaudu ning tunni- ja koolivälises tegevuses. Seadus sätestab järgnevalt matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase pädevuse, mis on:

- „suutlikkus kasutada matemaatikale ja loodusteadustele omast keelt, sümboleid, meetodeid ja mudeleid, lahendades erinevaid ülesandeid kõigis elu- ja tegevusvaldkondades; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust ning mõju igapäevaelule, loodusele ja ühiskonnale; mõista teaduse ja tehnoloogiaga seotud piiranguid ja riske; teha tõenduspõhiseid otsuseid erinevates eluvaldkondades; kasutada uusi tehnoloogiaid loovalt ja uuendusmeelselt“ . (GRÕK, 2011)

Siin on märgata sarnasust Holbrook ja Rannikmäe (2009) loodusteadusliku kirjaoskuse definitsiooniga, mis kirjeldas loodusteaduslikku kirjaoskust, kui oskust kasutada loodusteaduslikke faktipõhiseid teadmisi igapäevaeluliste probleemide lahendamisel, otsuste tegemisel ja nende põhjendamisel. Seega on uue õppekava järgi loodusainete õpetamise peamiseks eesmärgiks just laiapõhjalise loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine. Gümnaasiumi lõpuks peaks õpilane keemiaõpingud läbides saavutama järgnevad õpitulemused (GRÕK, lisa nr.4. 2011):

- 1) tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu, mõistab keemia tähtsust ühiskonna majanduse, tehnoloogia ja kultuuri arengus ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 2) rakendab keemiaprobleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit, arendab loogilise mõtlemise võimet, analüüsi- ja järelduste tegemise oskust ning loovust;
- 3) hangib keemiainfot erinevaist, sh elektroonseist teabeallikaist, analüüsib ja hindab saadud teavet kriitiliselt;
- 4) mõistab süsteemselt keemia põhimõisteid ja keemiliste protsesside seaduspärasusi ning kasutab korrektselt keemiasõnavara;
- 5) rakendab omandatud eksperimentaaltöö oskusi keerukamaid ülesandeid lahendades ning kasutab säästlikult ja ohutult keemilisi reaktiive nii keemialaboris kui ka argielus;

6) langetab igapäevaelu probleeme lahendades kompetentseid otsuseid ning hindab oma tegevuse võimalikke tagajärgi;

7) mõistab looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning saab aru nende mõjust elukeskkonnale ja ühiskonna jätkusuutlikule arengule; suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse ning väärtustab tervislikku ja säästvat eluviisi;

8) on omandanud ülevaate keemiaga seotud elukutsetest ning kasutab keemias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides.

Selliseid tulemusi keemias oodatakse igalt kõrgkooli sisseastujalt, olgu siis tegemist ajakirjanikuks, arstiks, eripedagoogiks, õpetajaks või inseneriks õppida soovijaga. Nimetatud õpitulemused on väga olulised tervishoiu alal edasiõppimiseks Tartu Tervishoiu Kõrgkoolis, kuna näiteks õe põhiõppe õppekavas on suund sotsiaalkonstruktivistliku õpikäsituse rakendamisele, mis rõhutab, et õppija ehitab uut teadmist olemasolevatele teadmistele oma mõtlemisoskuste abil. Õppimist vaadeldakse kui protsessi, mille käigus tõlgendatakse kogemusi teadmiseks ja luuakse seoseid, mis mõjutavad õppija suhtumist ning käitumist. (Õe ..., 2015). Tervishoiutöötajate töövaldkond on väga lai. Tervisekaitse spetsialisti töö üldeesmärgiks kõrgkooli õppekava järgi on näiteks nõustamise ja järelevalve abil luua eeldused tervisliku elu-, töö- ja õpikeskkonna arendamiseks, kus on vaja analüüsi-ohutegurite hindamise oskust, nõustamis- ja koostööoskust teiste spetsialistidega ja meeskonnatöö juhtimis- ja meeskonnatöö oskust (Tervisekaitse... 2015). See eeldab aga nominaalsest tasemest kõrgemat loodusteaduslikku kirjaoskust, mis praegu kehtiva õppekava järgi on gümnaasiumi lõpetajatel olemas. Kõrgkooli õppekavad on koostatud tuginedes gümnaasiumi õpiväljunditele. Kui aga õpilaste pädevused ei vasta õppekava õpiväljunditele, siis tekivad ülikooli esimesel kursusel olevatel tudengitel raskused õppeainete omandamisel. Samel (2009) on oma uurimistöös täiskasvanud õppijaid uurides leidnud, et õppetöö tulemuseks koolides on eelkõige nominaalse loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine. Tervishoiu valdkonnas õppivate tudengite loodusteadusliku kirjaoskuse kohta Eestis varasemad uuringuid puuduvad, kuid Teichmann ja Kübarsepp (2008) on Tallinna Tehnikaülikoolis läbi viinud uuringu, mille käigus uuriti inseneriharidust omandavate üliõpilaste loodusteaduste alast ettevalmistust ning leidnud, et ülikooli sisseastunute loodusteadusliku kirjaoskuse tase on madal ning neil puuduvad vajalikud õpioskused. Tervishoiuvaldkond on aga väga tihedalt seotud loodusteadustega, keemiaga, füüsikaga, bioloogiaga ning nende õppeainete omavahelise lõimimisega. Õpilaste vähesed oskused seostada õpitud teadmisi igapäevaelus, teha meeskonnatööd ja siduda erinevates ainetes õpitut ühtseks tervikuks, mis koos

probleemilahendamise ja otsuselangetamise oskusega moodustavad loodusteadusliku kirjaoskuse, võivad tekitada tervishoiukõrgkoolis probleeme loodusainete edasi õppimisel. LoteGüm uuringu raporti (Rannikmäe *et al.*, 2014) kohaselt tuvastati gümnaasiumi õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse taset uurides muu hulgas selliseid probleeme:

- 1) gümnaasiumiõpilaste oskus ainealaseid teadmisi reprodutseerida on õppeaine-spetsiifiline;
- 2) loodusteadusliku sisuga probleemide lahendamise oskuse on omandanud vaid neljandik õpilasi;
- 3) interdistsiplinaarsete teadmiste kasutamisel on probleeme enam kui pooltel õpilastel;
- 4) otsuse tegemise oskuse on omandanud vaid kümnendik õpilastest.

Sellised uuringute tulemused selgitavad ka Tartu Tervishoiu Kõrgkoolis Inga Ploomipuu poolt märgatud I kursuse üliõpilaste puudulikke loodusteaduste alaseid oskusi ning see omakorda sai ajendiks käesoleva uurimuse läbiviimiseks.

2. Metoodika

2.1. Uuringu ülesehitus

Käesolev uurimistöö on üles ehitatud kahe valimi hulgas läbi viidud interdistsiplinaarse testi tulemuste võrdlemisele. Lähtuvalt magistritöö eesmärkidest on antud uurimuses kasutatud LoteGüm projekti käigus kogutud ja analüüsitud testi andmeid gümnaasiumi XII klassi õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse kohta valdkonnas võrdlemiseks TTHKK sisseastunute seas läbiviidud sarnase testi tulemustega.

Uurimistöös on kasutatud õpilaste ja üliõpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse aspektide hindamiseks J. Biggsi poolt väljatöötatud SOLO taksonoomiat (vt peatükk 1.2.2. Loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete hindamine).

Testimise osa viidi läbi 2013. aasta septembris Tartu Tervishoiu Kõrgkoolis Inga Ploomipuu poolt, sest käesolev uurimistöö moodustab ühe osa tema uurimusest ning selle tulemusi kasutatakse Ploomipuu doktoritöös.

2.2. Valim

Uurimistöös kasutatakse LoteGüm testide läbiviimise käigus kogutud andmeid. Nimetatud uuringu puhul oli tegemist representatiivse kihtvalimiga Eesti üldhariduskoolide X, XI ja XII klasside õpilastest, kus erinevatel aastatel läbi viidud longituuduuringu käigus osales testides 44 kooli ja enam kui paartuhat õpilast. Koolid valiti uuringusse asukoha järgi nii, et võimalikult paljude piirkondade koolid saaksid osaleda. Valitud koolid jaotati projektis keskmiste riigieksami tulemuste alusel kolme eksamigruppi (kõrge, keskmine madal) selliselt, et igas grupis oli võrreldav arv õpilasi. Kõrge riigieksami keskmine tulemus (grupp 1, n=440) jäi vahemikku 82-65 punkti, keskmine keskmine tulemus (grupp 2, n=140) vahemikku 64-58 punkti ja madal keskmine tulemus (grupp 3, n=100) 57 ja 32 punkti vahele. (Rannikmäe *et al.*, 2014) Samasugust gruppidesse jaotamist keskmiste riigieksami tulemuste järgi on oma töös kasutanud ka Soobard ja Rannikmäe (2014). 2013/2014. õppeaastal sooritas XII klassis LoteGüm testi 2010 õpilast, millede hulgast eemaldati testid, kus ei olnud sooritatud uuritud keemiatesti osa ning tühjad testid, seejärel kasutati käesolevas uurimistöös analüüsimiseks ja võrdlemiseks 730 õpilase (n=730) testitulemusi (Rannikmäe *et al.*, 2014).

TTHKK valim oli 2013. aastal kõrgkooli sisseastunute osas kõikne. Tartu Tervishoiu Kõrgkooli vastuvõtueeskirja (Tartu..., 2014) järgi oli esmakursuslaste vastuvõtt 2013. aastal 264 tudengit. Testis osalemine oli vabatahtlik ja reaalselt võttis uuringust osa 213 tudengit. Andmete sisestamise käigus eemaldati ka sellest valimist tühjad testid ning analüüsimiseks kasutati 209 õpilase (n=209) testitulemusi. Uuringu läbiviimiseks TTHKK-s küsiti luba Tartu Tervishoiu Kõrgkooli Rakendusuringute Nõukogult.

2.3. Instrument

Antud uurimistöös kasutatud instrument (kirjalik test) oli algselt välja töötatud LoteGüm projekti raames gümnaasiumiõpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse taseme väljaselgitamiseks kasutatud testide läbiviimiseks ning nimetatud instrumenti kohandati nii, et TTHKK testis kasutati vaid neid interdistsiplinaarse sisuga küsimusi, mis olid suunatud peamiselt keemiaalaste teadmiste väljaselgitamiseks. Edaspidi on nimetatud seda ka keemiatestiks. Sama instrumenti on oma uurimuses kasutanud ka Kask *et al* (2015, a) ja Kask *et al* 2015 (b). Selle instrumendi kasutamise kasuks otsustati, kuna see sobitus oma interdistsiplinaarse sisu poolest hästi tervishoiualase kõrghariduse konteksti.

Uurimistöös kasutatud kirjalik test koosnes seitsmest küsimusest, mis mõõtsid õpilase teadmisi Kask *et al.*, (2015, b) poolt jaotatuna neljal SOLO taksonoomia tasemel. Välja jäeti taksonoomia kõige madalam ehk korrastamatuse, kuna test oli koostatud selliselt, et madalaimat taset sellega ei eristatud (Soobard ja Rannikmäe, 2015).

Järgnevalt on esitatud lühidalt küsimuste kirjeldus ning igale küsimusele vastav SOLO taksonoomia tase vastavalt Kask *et al.*, (2015, b) jaotusele.

Küsimus nr.1 - nelja vastusevariandi hulgast tuli valida välja üks vastus, mis sobis kõige paremini külmakoti jahutava toime selgitamiseks. SOLO taksonoomia järgi on see üheplaaneline vastus, kuna sisaldab ühe aspekti põhjal valiku tegemist.

Küsimus nr.2 - kasutades tabelis antud erinevate ainete omadusi nagu sulamistemperatuur, sulamissoojus, lahustumissoojus vees, kasutusvaldkond ja muud omadused (sh. vesilahuse pH, lahustuvus) teha valik, milline etteantud aine hulgast oleks parim valik tööstuslikult valmistatavate külmakottide tootmiseks ja põhjendada, miks teised ained selleks ei sobi. SOLO taksonoomia järgi kirjeldab see mitmetahulisust, sest lisaks etteantud vastusevariantide

seast õige otsuse langetamisele, peab õpilane ka oma otsust tabeli andmetele toetudes põhjendama.

Küsimus nr. 3 - õpilasel palutakse nimetada veel tegureid, mida eelpool tehtud valikut tehes arvestama peaks. SOLO taksonoomia järgi väljendab see mitmetahulisust, sest ülesandes tuleb valiku põhjendamiseks sobivaid tegureid loetleda.

Küsimus nr. 4 - etteantud parameetritega lühikese stsenaariumi järel uurimisküsimuse sõnastamine külmakoti valmistamiseks. SOLO taksonoomia järgi mitmetahuliseks liigitatav vastus, kus õpilane peab etteantud andmetele toetudes sõnastama uurimisküsimuse.

Küsimus nr. 5 - eelnevalt sõnastatud uurimisküsimusele vastamiseks läbiviidava eksperimendi käigus muudetava suuruse valimine loetelust. SOLO taksonoomia järgi mitmetahulisust väljendav küsimus, sest eelnevale informatsioonile tuginedes tuleb demonstreerida oma uurimuslikke oskusi.

Küsimus nr. 6 - ülesandes antud andmete (reaktsioonivõrrand, reaktsiooni soojusefekt) põhjal leida loetelust pöördreaktsiooni iseeneslikku kulgemist takistavad tegurid. See väljendab SOLO taksonoomia järgi seostatust, sest lisaks ülesandes antud andmetele peab õpilane kasutama interdistsiplinaarseid oskusi - tundma Le´Chatelier´i printsiipi, oskama seda rakendada ning kohaldama etteantud tingimusi reaktsiooni tagasitõrjumiseks.

Küsimus nr. 7 - õpilasel palutakse põhjendada külmakoti valuvähendavat ja tursetalandavat toimet. SOLO taksonoomia järgi kõrgeima taseme ehk üldistuse küsimus, kus õpilaselt oodatakse ainealaste teadmiste reprodutseerimist loodusteadusliku põhjenduse andmiseks igapäevaelulise probleemi lahendamisel, milleks on külmakoti tööpõhimõtte selgitamine.

Vastuste hindamise juures kasutati punktiskaalat 0, 1 ja 2, kus 0 punktiga hinnati vale või puuduv vastus, 1 punkti sai osaliselt õige vastuse eest ja 2 punkti õige vastuse eest.

Tabelis 1 on ära toodud instrumendis kasutatud küsimuste SOLO taksonoomia tasemed ja oodatavad oskused ülesande lahendamisel.

LoteGüm testi valiidsust ja reliaablust hinnati LoteGüm projekti käigus (Eduko..., 2014).

Tervishoiukõrgkoolis kasutati testimise läbiviimiseks sama valideeritud instrumenti, reliaablust hinnati *Cronbach alpha* testi abil, $\alpha=0,6605$.

Tabel 1. Uurimisinstrumendi ülesannete liigitus lähtudes SOLO taksonoomiast. (Kask *et al.*, 2015, b)

Ülesande nr	SOLO tase	Ülesande lahendamiseks vajalik oskus
1	Üheplaanilisus	Valiku tegemine
2	Mitmetahulisuus	Otsuse tegemine koos põhjendusega
3	Mitmetahulisuus	Loodusteadusliku põhjenduse andmine
4	Mitmetahulisuus	Uurimisküsimuse sõnastamine
5	Mitmetahulisuus	Uurimuslike oskuste kasutamine
6	Seostatus	Interdistsiplinaarsete teadmiste kasutamine
7	Üldistus	Ainealaste teadmiste reprodutseerimine igapäevaelulise probleemi lahendamiseks

2.4. Andmeanalüüs

Vastajate andmed olid anonüümsed ja testi küsimustele vastamine TTHKK-s vabatahtlik. Võrdlusandmetena kasutati projektis LoteGüm kogutud ja analüüsitud andmeid. Andmetöötlus teostati programmide MS Excel ja IBM SPSS Statistic 20 abil. Kuna tegemist oli mitteparameetriliste tulemustega, siis kasutati võrdluse tegemiseks *Mann-Whitney U* testi, et teha kindlaks tulemuste erinevuse statistiline olulisus (Cohen *et al.*, 2007).

Uurimisküsimustele vastamiseks võrreldi töö käigus:

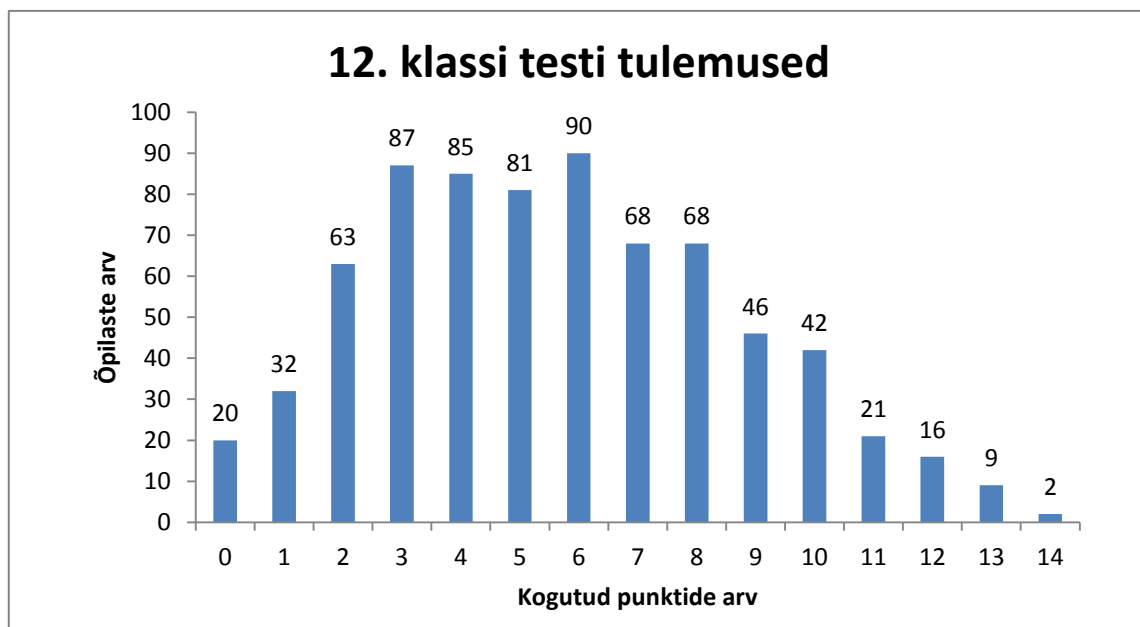
- 1) XII klassi õpilaste ja TTHKK I kursuse üliõpilaste testide üldist punktisummat, et kindlaks teha, kas punktisummades on olulisi erinevusi XII klassi õpilaste ja TTHKK I kursuse üliõpilaste tulemuste vahel;
- 2) XII klassi õpilaste vastuste tulemusi (skoori) TTHKK I kursuse üliõpilaste vastuste tulemustega küsimuste kaupa, et välja selgitada, kas küsimuste lõikes esineb olulisi erinevusi XII klassi õpilaste ja TTHKK I kursuse üliõpilaste vastuste vahel;
- 3) varasemate riigieksamitulemuste põhjal kolme tugevusgruppi jaotatud koolide LoteGüm keemiatesti tulemusi TTHKK sisseastunute testi tulemustega, et selgitada välja millise grupiga kõige sarnasemad tulemused ilmnevad.

Selline võrdlev analüüs aitas välja selgitada, millised on Tartu Tervishoiu Kõrgkooli I kursuse üliõpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused üldise gümnaasiumilõpetajate loodusteadusliku kirjaoskuse taseme kontekstis, mis oli antud uurimustöö üheks peamiseks eesmärgiks.

3. Tulemused ja arutelu

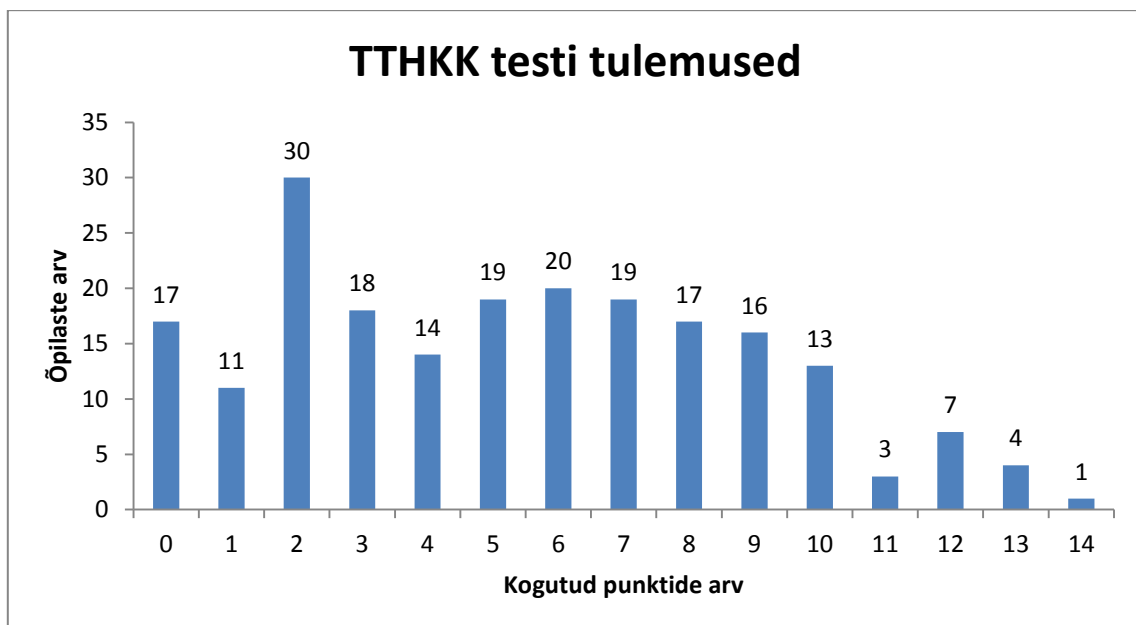
3.1. Punktisummade võrdlemine

Uurimistöö instrument koosnes seitsmest erineva raskusastmega interdistsiplinaarse sisuga küsimusest õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse taseme väljaselgitamiseks. Selleks, et näha, kas kahe erineva valimi õpilaste - XII klasside õpilaste ja TTHKK I kursuse üliõpilaste vastuste hulgas esineb oluliselt erinevaid tulemusi punktisummade lõikes, võrreldi testi sooritamisel kogutud punktisummade esinemissagedust. Andmete võrdlemise käigus moodustatud histogrammilt (Joonis 1) on näha, et XII klassi õpilastest (n=730) saavutas maksimaalse tulemuse (14 punkti) 2 õpilast. 20 õpilast ei teeninud mitte ühtegi punkti sooritatud keemiatesti osas. Kõige sagedamini on testis kokku teenitud 6 punkti. XII klassi õpilaste punktid jaotuvad normaaljaotusele vastavalt nii, et keskmisi punktisummasid on saavutanud suurem arv õpilasi ja madalamaid ning kõrgemaid summasid on esinenud antud valimi piires vähem.



Joonis 1. XII klassi õpilaste (n=730) testi käigus kogutud punktide arvu jaotumine.

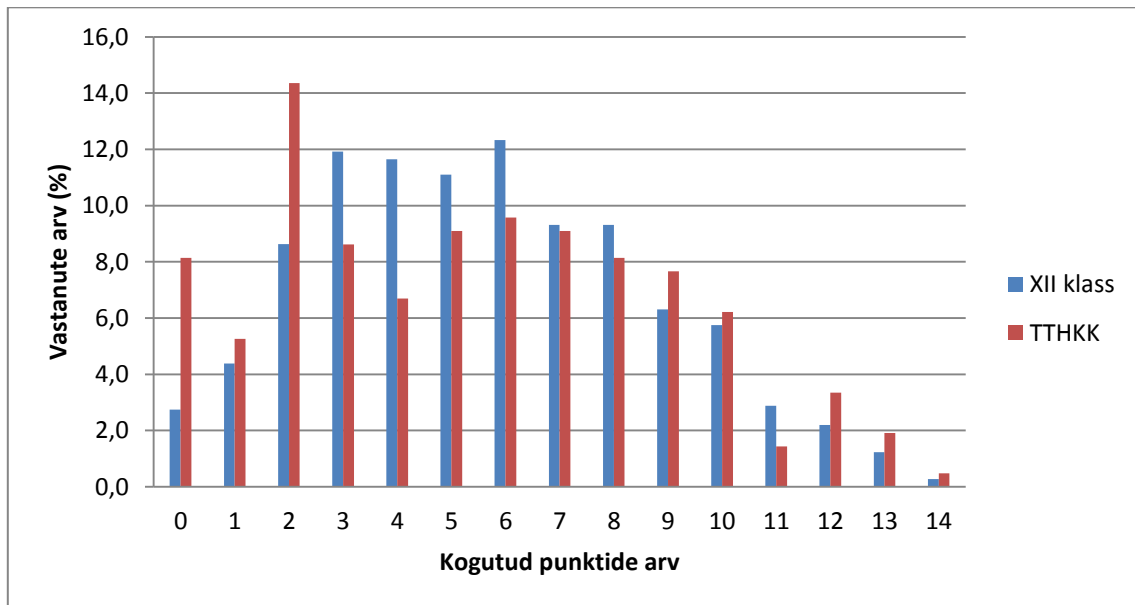
Suures osas sarnased tulemused leiti ka TTHKK esmakursuslaste testi punktisummad histogrammile asetades (Joonis 2). TTHKK I kursuse üliõpilaste koguhulgast (n=209) saavutas maksimaalse punktisumma 1 ja 0 punkti teenis 17 üliõpilast. Peamiste erinevustena (normaaljaotusele vastavast kõrgemad piigid) kahe graafiku vahel hakkavad silma null ja kaks punkti kogunud üliõpilaste arv TTHKK valimist (vastavalt 17 ja 30 õpilast), kuid selle selgitamiseks kindlat põhjust ei leitud. Kui need kaks punkti kõrvale jätta, siis on TTHKK üliõpilased sarnaselt XII klassi õpilastele kõige sagedamini teeninud testis 6 punkti, mida võib käsitleda skoori moodina ja ülejäänud punktisummad jaotuvad sarnaselt XII klassi andmeid sisaldavale graafikule normaaljaotuse järgi.



Joonis 2. TTHKK I kursuse üliõpilaste (n=209) testi käigus kogutud punktide arvu jaotumine.

Kuna õpilaste hulgad erinevates valimites olid erinevad, siis selleks, et kogutud punktisummasid paremini võrrelda koostati sarnane graafik, kus testi sooritanute arv on esitatud protsentidena (Joonis 3). Sellelt graafikult näeme, et protsentuaalselt on keskmisest suuremaid punktisummasid (9, 10, 12, 13, 14 punkti) nagu ka väga madalaid punktisummasid (0, 1 ja 2 punkti) esinenud TTHKK üliõpilaste hulgas sagedamini, kui XII klassi õpilaste hulgas. Samas aga keskmise ja keskmisest veidi madalamate punktisummade (8, 7, 6, 5, 4, 3 punkti) esinemissagedus on suurem just XII klasside õpilaste hulgas.

Joonisel 3 esitatud graafiku analüüsimise tulemusena võib öelda, et protsentuaalselt on mõlema valimi õpilased testi käigus valdavalt sarnaselt punkte kogunud. Suuremad erinevused esinevad punktisummade 0, 2, 3, 4, 5 ja 6 juures, kus madalamaid (0 ja 2) on enam saanud TTHKK üliõpilased ja keskmisi (3, 4, 5 ja 6) punkte XII klassi õpilased.



Joonis 3. XII klassi õpilaste ja TTHKK I kursuse üliõpilaste teenitud punktisummade võrdlus.

Võrreldes aga kõrgemaid punktisummasid ja maksimaalset tulemust (14 punkti), siis seal on tervishoiukõrgkooli tudengid näidanud paremaid tulemusi. Statistilise analüüsi käigus leiti, et kõikide küsimuste vastuste tulemused kokku ei ole statistiliselt olulise erinevusega, $p=0,197$. Sellised tulemused olid igati ootuspärased, kuna testimine TTHKK-s viidi läbi kohe kooliaasta alguses, siis eeldati, et vähemalt keskmise gümnaasiumilõpetaja tase võiks olla kõigil sisseastujatel saavutatud ja tulemused seda ka kinnitasid.

3.2. Tulemuste võrdlemine küsimuste kaupa

Selleks, et välja selgitada, kas kahe erineva valimi õpilaste hulgas esineb oluliselt erinevaid tulemusi samade ülesannete lahendamise juures, analüüsiti eraldi kõikidele küsimustele vastustamise käigus kogutud punktide arvu ehk skoori. Vastused kodeeriti kolmepunktilist skaalat kasutades nii, et minimaalne tulemus oli 0 ja maksimaalne 2 punkti. Vastuste skoori analüüsiti ka statistiliselt. Statistilise analüüsi tulemused (U ja p) küsimuste kaupa on esitatud tabelis 2.

Tabel 2. Vastuste skoori jaotus ja statistiline erinevuse olulisus XII klassi õpilaste ja TTHKK I kursuse üliõpilaste lõikes.

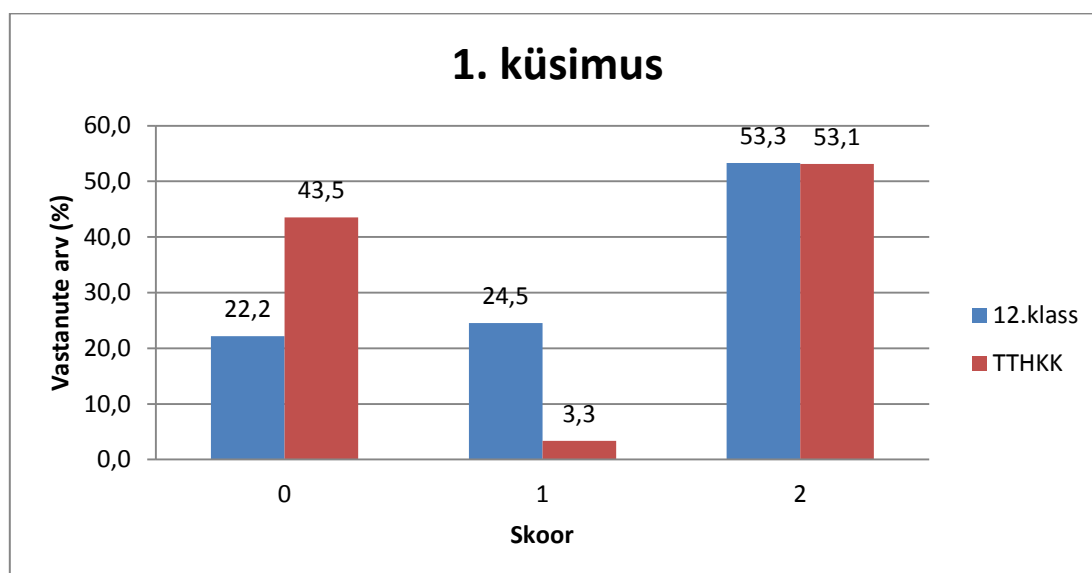
nr	SOLO tase	12. klass (n=730)			TTHKK (n=209)			Erinevuse olulisus	
		Vastanute %			Vastanute %			U	P
		0	1	2	0	1	2		
1	Üheplaanelisus	22.2	24.5	53.3	43.5	3.3	53.1	68572.000	0.014
2	Mitmetahulisuus	65.9	6.3	27.8	64.6	8.6	26.8	75834.500	0.876
3	Mitmetahulisuus	70.8	9.7	19.5	48.8	25.4	25.8	61334.500	0.000
4	Mitmetahulisuus	42.6	29.3	28.1	49.3	13.9	36.8	76114.000	0.958
5	Mitmetahulisuus	46.8	5.5	47.7	53.1	12.0	34.9	68619.000	0.013
6	Seostatus	34.5	34.7	30.8	67.9	16.7	15.3	50899.500	0.000
7	Üldistus	66.4	26.2	7.4	49.3	30.1	20.6	60792.000	0.000

Selleks, et välja selgitada erinevas valimis olevate õpilaste vastuste skooride erinevuste võimalikke põhjuseid olid testi küsimused liigitatud SOLO taksonoomia järgi nelja rühma ning vastuste skoori analüüsiti tabelis 3 leiduvatest hindamiskriteeriumitest lähtuvalt.

Tabel 3. Testi tulemuste hindamismudel.

nr	SOLO tase	0 punkti	1 punkt	2 punkti
1	Üheplaanihulise	Vale või puuduv vastus	*1 õige+ 1 või mitu vale varianti	Õige variant
2	Mitmetahulise	Vale või puuduv vastus	Osaliselt õige vastus	Õige vastus
3	Mitmetahulise	Vale või puuduv vastus	*Osaliselt õige argument *Õige argument + 1 või mitu vale argumenti	Vähemalt 2 õiget argumenti
4	Mitmetahulise	Vale või puuduv vastus	1 õige muutujaga uurimisküsimus	2 õige muutujaga uurimisküsimus
5	Mitmetahulise	Vale või puuduv vastus	Õige + 1 või mitu vale vastust	Õige vastus
6	Seostatus	*Vale või puuduv vastus *1 õige + valed valikud	*1 õige valik *2 õiget valikut + valed valikud	2 või enam õiget valikut
7	Üldistus	*Puuduv vastus *Ebasobivad argumentid	*Osaliselt õige argument *Õige + vale või osaliselt õige argument	2 õiget argumenti või põhjendust

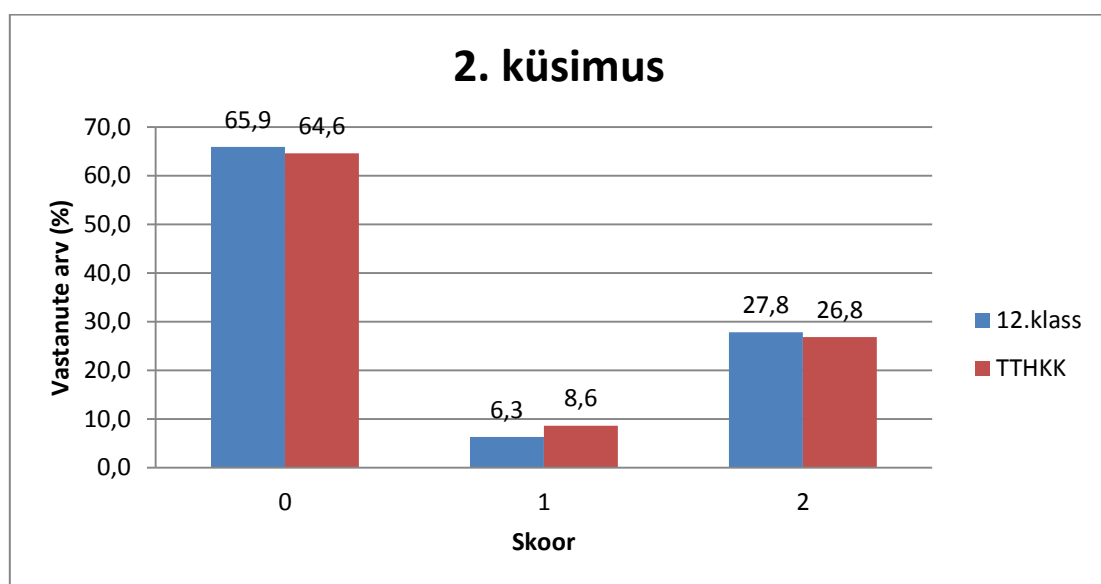
Esimese küsimuse vastuste tulemused on esitatud joonisel 4, kus on näha, et üle 53 % kummagi valimi õpilastest on 1. küsimusele vastanud õigesti ja teeninud maksimumpunktid.



Joonis 4. 1. küsimuse vastuste skoor.

Suur erinevus tuleb esile skoori 0 ja 1 vastuste vahel, kus XII klassi õpilastest 22,2 % on saanud null punkti ning ühe punkti 24,5 %. TTHKK üliõpilastest peaaegu pooled (43,5 %) on selle küsimuse eest saanud 0 punkti ja 1 punkti vaid 3,3 % vastanutest. Võrreldes neid tulemusi ilmneb, et TTHKK üliõpilased olid esimesele küsimusele peamiselt vastanud kas õigesti või valesti, osaliselt õiget vastust peaaegu ei esinenud. Veerand gümnaasiumi valimi õpilastest vastasid aga pooleldi õigesti ehk valisid loetelust vaid osaliselt õige vastuse. Seepärast võibki lugeda XII klassi õpilaste tulemuse TTHKK tulemusest veidi paremaks. Tabeli 2 andmed annavad võimaluse vastuste skoare hästi võrrelda SOLO taksonoomia jaotusest lähtuvalt. Skooride jaotuse järgi näeme, et SOLO liigituse järgi üheplaanilisele küsimuse (küsimus nr. 1) juures, kus tuli vastuste hulgast valida sobivaim variant (tabel 3), on tudengite vastused jaotunud peamiselt minimaalse ja maksimaalse skoori vahel, kuid XII klassi õpilaste hulgas oli ligi veerand neid, kes valisid lisaks õigele vastusele vale või mitu valet varianti, teenides sellega 1 punkti. Siit võib järeldada, et üliõpilased on tõenäoliselt olnud tähelepanelikumad ülesande teksti lugemisel, kus paluti valida vaid üks õige vastus. Kokkuvõttes on õigesti vastanute hulk mõlemas valimis sama suur ja kogu testi käigus on see kõige paremini vastatud küsimus, kuna tegemist kõige madalamal SOLO tasemel küsimusega. Statistilise analüüsi tulemused (Tabel 2) näitavad, et esimese küsimuse juures esineb 95 % tõenäosusega statistiliselt oluline erinevus ($p=0,014$) kahe valimi tulemuste vahel.

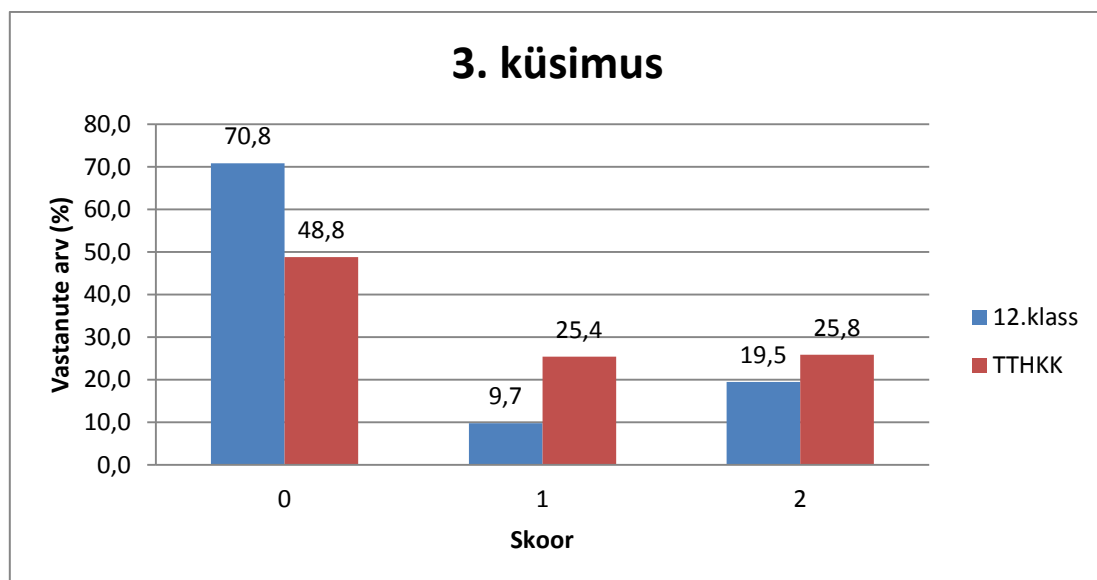
Teisele küsimusele vastanutest on mõlemast valimist saanud üle 60 % testis osalenutest skoori 0 (Joonis 5) ja veidi enam kui veerand vastanutest teenisid maksimumpunktid.



Joonis 5. 2. küsimuse vastuste skoor.

Selles SOLO taksonoomia järgi mitmetahuliseks liigitatud ülesandes, oli vaja tabeliandmete teadmine tuginedes teha valik sobivaima aine leidmiseks külmakoti valmistamiseks ja põhjendada oma valikut. Nagu mainitud, on mõlema valimi vastused väga sarnased. Tulemused näitavad, et ligi 65 % kõikidest vastanutest on saanud null punkti ning ühe ja kahe punkti saajate hulk on jagunenud sarnaselt mõlemas valimis. Maksimumi on teeninud veidi üle veerandi vastanud XII klassi õpilastest ja TTHKK tudengitest ning keskmise skoori alla 10 % vastanutest. Sellistest numbritest näemegi, et kahe valimi õpilaste seas ei esine teise (mitmetahulise) küsimuse vastustes olulist erinevust ning tulemused võib lugeda sarnasteks. Sama kinnitab ka statistiliselt leitud p väärtus ($p=0,876$).

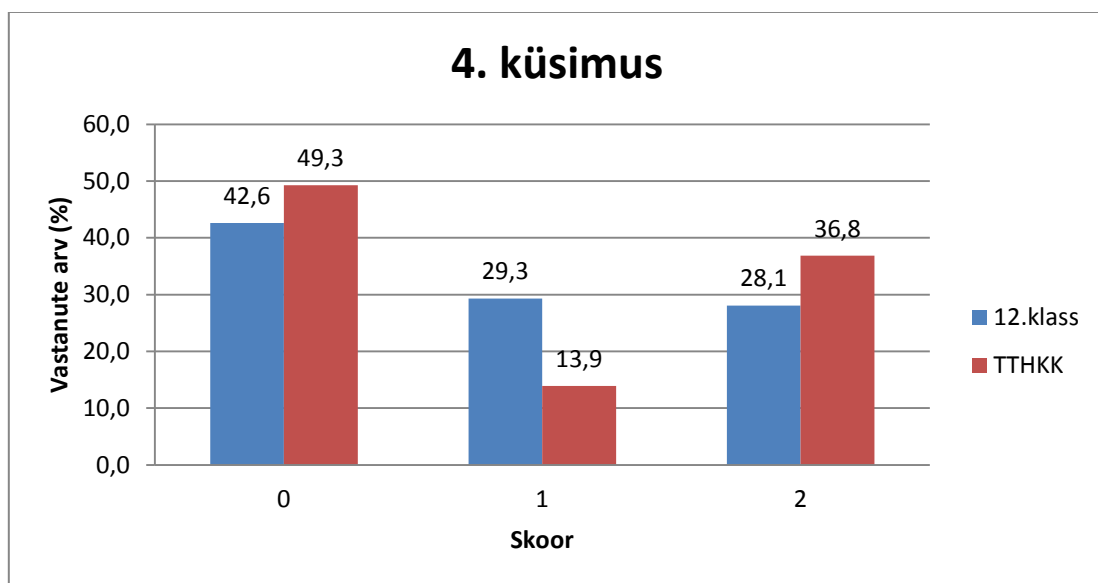
Võrreldes kolmanda küsimuse tulemusi (Joonis 6), hakkab graafikul silma esimese suure erinevusena see, et 70,8 % XII klassi õpilastest teenis selle vastuse eest null punkti, mis on kõige suurem madalaima skoori teeninud vastajate protsent kogu uurimistöo andmete peale kokku. Samas TTHKK üliõpilaste hulgas sai sama skoori 48,8 % testi sooritanutest. Teine märgatav erinevus tuleb esile skoori 1 juures, kus XII klassi õpilastest teenis ühe punkti 9,7 % vastanutest, mis on enam kui poole väiksem number sama skoori saanud tudengite hulgas. 1 või 2 punkti teeninute arv tervishoiukõrgkoolis jäi mõlema punktiskoori puhul ühte moodi ~25 % juurde.



Joonis 6. 3. küsimuse vastuste skoor.

Siit järeldub, et TTHKK esmakursuslased on kolmandale küsimusele vastamisel saavutanud parema üldise tulemuse. Statistiliselt leitud erinevuse olulisus $p=0,000$. SOLO taksonoomiast lähtudes tulemusi analüüvides järeldati, et selle mitmetahulise küsimuse (Tabel 2, küsimus nr. 3) vastuste juures eelmises ülesandes tabeliandmetele tuginedes langetatud otsusele laiemat teaduslikku põhjendust XII klassis anda ei ole osatud. Kõrgkooli astunutel on nende numbrite põhjal parem põhjendamise oskus, sest langetatud otsuse põhjendamiseks on vähemalt ühe õige argumendi, mille eest teenis 1 punkti, toonud iga teine üliõpilane.

Neljanda küsimuse vastuste skoor kajastub joonisel 7.

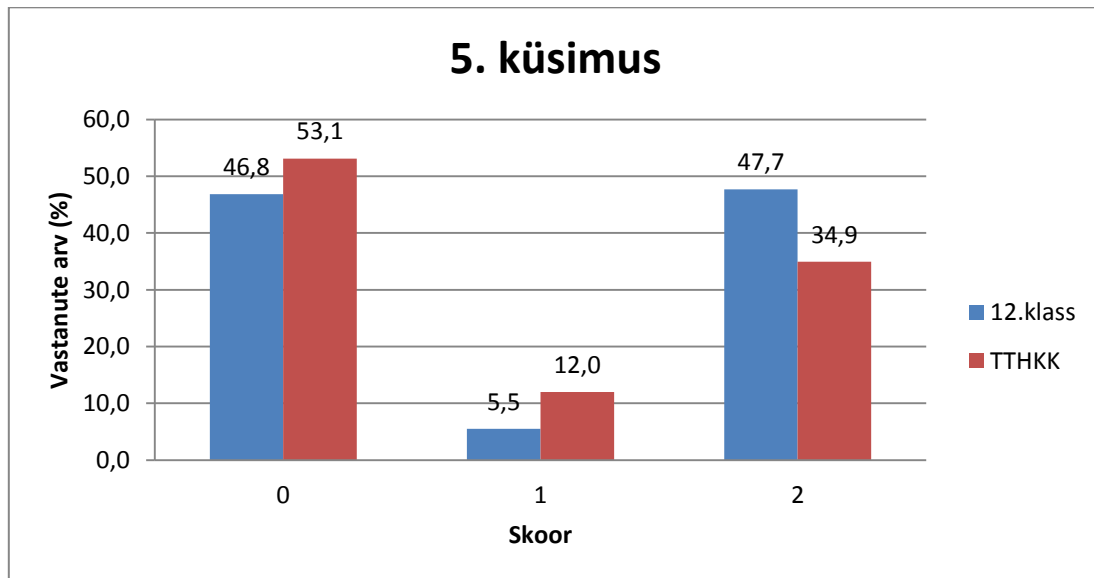


Joonis 7. 4. küsimuse vastuste skoor.

Sellel esitatud graafikult on näha, kuidas gümnaasiumilõpetajad on saavutanud parema üldise tulemuse, teenides 28 % juhtudest 2 punkti ja 29 % juhtudest 1 punkti. Null punkti on selle küsimuse eest saanud 42,6 % kooliõpilastest. TTHKK üliõpilaste seas on maksimumpunktid teeninud 36,8 % ja ühe punkti 13,9 % vastanutest. Kahe valimi miinimumskoori teeninute osas kerkib TTHKK piik kõrgemale, jäädes veidi alla 50 %, kuid näidates siiski suuremat hulka, kui XII klassi õpilastel. Tabeli 3 SOLO taksonoomia jaotisele tuginedes ja neljanda küsimuse vastuste skoor võrreldes leiti, et ligi 50 % TTHKK esmakursuslastest ei ole toime tulnud uurimisküsimuse sõnastamisega, mis oli selle ülesande eesmärgiks, samas võib arvata, et TTHKK esmakursuslased olid küsimuse sõnastamisel gümnaasiumilõpetajatest täpsemad, kuna teenisid vähemalt kahe muutujaga uurimisküsimuse püstitamise eest ligi 10 % võrra

sagedamini 2 punkti. Statistiline analüüs näitas, 4. küsimuse vastused ei ole statistiliselt olulise erinevusega ($p=0,958$).

Küsimusele nr. 5 (Joonis 8) vastanute hulgas oli XII klassi õpilaste seas peaaegu võrdselt miinimum (46,8 %) ja maksimum skoori (47,7 %) teeninud õpilasi, 5,5 % vastanutest sai skooriks ühe.

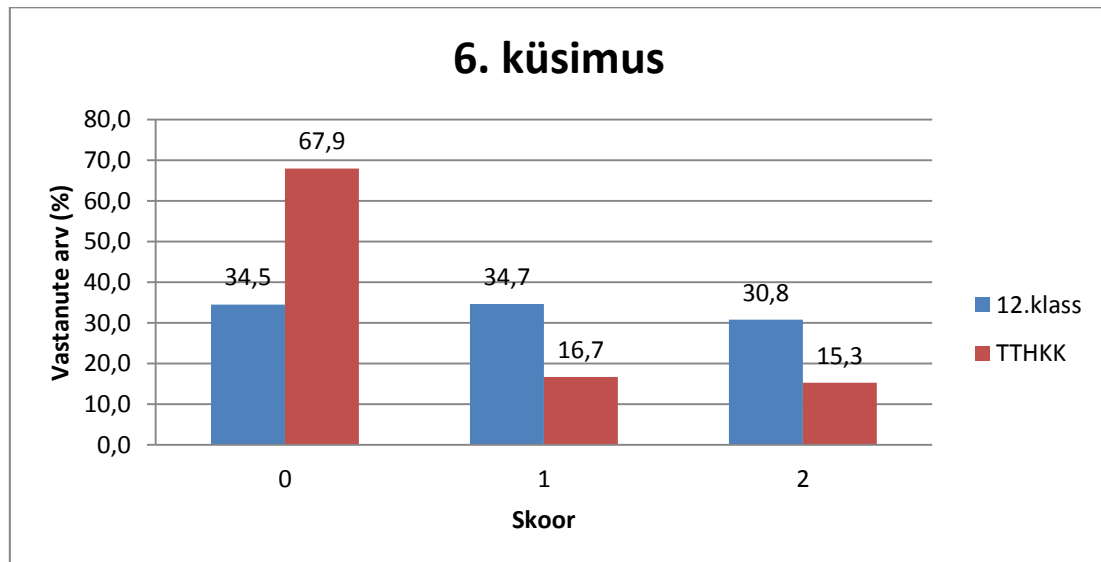


Joonis 8. 5. küsimuse vastuste skoor.

Tervishoiukõrgkooli üliõpilaste vastustega võrreldes on need tulemused antud küsimusele vastamisel veidi paremad, sest esmakursuslaste hulgas oli null punkti kogunute arv suurem (53,1 % vastanutest) ja maksimumpunktid kogunud üliõpilaste hulk oli 12,8 % võrra väiksem. Seega on gümnaasiumilõpetajad näidanud 5. küsimusele vastamise juures paremat tulemust, mida näitab ka statistiliselt leitud erinevuse olulisus $p=0,013$. Selles, SOLO taksonoomia liigituse järgi samuti mitmetahulises, ülesandes tuli õpilasel valida viiest vastusevariandist eelmises ülesandes püstitatud uurimisküsimuse lahendamiseks õige vastus, kuid küsimuses ei olnud öeldud, kas ainult üks vastusevariant on õige. Eelpool kirjeldatud tulemuste põhjal võib arvata, et sellele küsimusele õpilased kas teadsid vastust, sest see probleem oli neile tuttav ja nad oskasid seda lahendada või siis vastasid valesti. Seda saab järeldada sellest, et maksimumpunktid andis ainult üks õige vastus. Ühe punkti võis teenida valides osaliselt õige variandi või siis, kui õigele vastusele oli lisaks veel mõni vale variant valitud, siis teeniti samuti üks punkt. Kahe valimi vastuseid võrreldes võib oletada, et antud teema on XII klassi

õpilastele relevantsem ja nad oskavad ülesannet lahendada olemasolevatele teadmistele tuginedes.

Järgmisel joonisel (Joonis 9) on graafik kuuenda küsimuse vastuste skoori ja vastava punktisumma saanud õpilaste hulgaga. Sellel olevaid andmed analüüsisides on näha, et XII klassi õpilased on saanud kõiki kolme skoori 30 ja 35 % vahel.

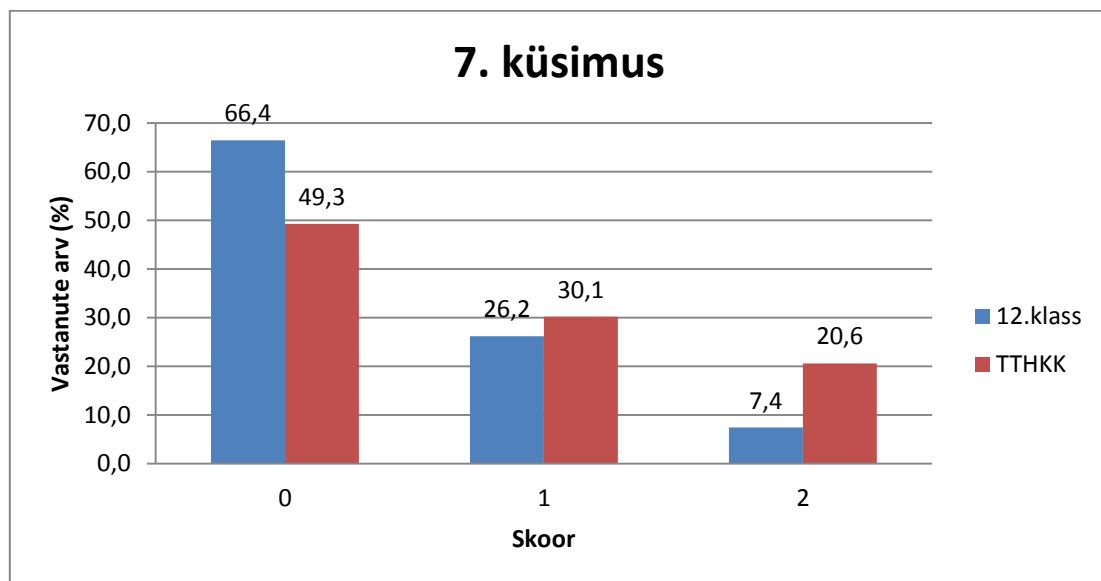


Joonis 9. 6. küsimuse vastuste skoor.

TTHKK I kursuse üliõpilaste tulemustest on näha, et 67,9 % testis osalenutest on selle küsimuse eest saanud null punkti. TTHKK üliõpilaste arv jääb ühe ja kahe punktilise skoori juures alla XII klassi õpilaste arvule nii, et 6. küsimusele vastamisel on skoori 1 ja 2 on teeninud tudengite hulk poole väiksem gümnaasiumilõpetajate hulgast. Seega võime joonisel nr. 9 esitatud andmete võrdlemise järel öelda, et 6. küsimusele vastamisel on tervishoiukõrgkooli tudengid saanud XII klasside õpilastest sagedamini miinimumskoori ja pea poole harvemini skoori 1 ja 2 ning kokkuvõttes on olnud vastamisel nõrgemad. Statistiliselt leitud erinevuse olulisus $p=0,000$ näitab vastuste erinevuse olemasolu. Kuuenda küsimuse, mis on SOLO taksonoomiast lähtudes eelmistest kõrgemale ehk seostatuse tasemele liigitatud, vastuste juures hakkab silma antud testi käigus suurim null punkti teeninud TTHKK I kursuse üliõpilaste arv, mis näitab, et ~ 68% esmakursuslastest ei osanud sellele küsimusele vastata või vastas valesti. Gümnaasistide tulemuste peaaegu võrdne jaotumine kolme skoori vahel viitab sellele, et tõenäoliselt on tegemist jällegi gümnaasiumi

lõpetajatele relevantsema situatsiooniga. Kuna gümnaasiumi viimases klassis keemia õpet ei toimu ja võiks eeldada, et osa eelmistes klassides õpitust ununeb, siis selle küsimuse eest null punkti teeninud XII klassi õpilaste arv on kogu testi ulatuses üks väiksemaid. Üle 65 % gümnaasiumi õpilastest on 6. ülesandes vähemalt ühe põhjendatud valiku teinud, erinevalt TTHKK tudengitest, kes seostatuse tasemel küsimuse juures on näidanud kehvemat tulemust.

Joonisel 10 on graafikuna esitatud andmed 7. küsimusele vastanud õpilaste ja saavutatud skoori kohta.



Joonis 10. 7. küsimuse vastuste skoor.

Sellelt näeme, et mõlema valimi osas on null punkti tulbad kõrgemad, kui punktiarvu 1 ja 2 tulbad. Null punkti on saanud 66,4 % XII klassi õpilastest ja 49,3 % tudengitest. Nimetatud skoori teeninud gümnaasiumilõpetajate hulk on 15 % võrra suurem tudengite seas null punkti saanutest. Samas on skoori 2 teeninud aga 13 % enam tudengitest. Ka skoori 1 saanud üliõpilaste hulk on suurem, kui XII klasside õpilaste hulk. Sellistele andmetele tuginedes võime väita, et sellele küsimusele vastamisel on paremad tulemused TTHKK I kursuse üliõpilastel. Statistiliselt määratud erinevuse olulisus $p=0,000$. Seitsmes küsimus oli liigitatud SOLO taksonoomia järgi kõrgeimale ehk üldistuse tasemele ja eeldas interdistsiplinaarsete teadmiste kasutamist ning reprodutseerimist. Maksimumpunktide teenimiseks oli vaja vähemalt kahe argumendi väljatoomist. Erinevate valimite tulemuste vahel on selle küsimuse juures märgatavad erinevused. Oluliselt paremaid tulemusi näitasid siin loodusteadusliku

põhjenduse andmise ülesandes tervishoiukõrgkooli esmakursuslased, kelle hulgast pooled esitasid vähemalt ühe ja 20 % vähemalt kaks loodusteaduslikult põhjendatud selgitust küsimuses kirjeldatud tervisega seotud olukorrale. Siinkohal võib osutada selliste tulemuste põhjuseks see, et kirjeldatud olukord oli meditsiinilise sisuga, valitud spetsiaalselt meditsiinihariduse konteksti arvestades, just selle kooli üliõpilaste jaoks ning see lubab teha järelduse, et tervishoiukõrgkooli sisseastunud on valdavalt meditsiinist huvitatud inimesed ja just meditsiiniga seotud teemad on nende jaoks relevantsemad.

3.3. Tulemuste võrdlemine tugevusgruppidega

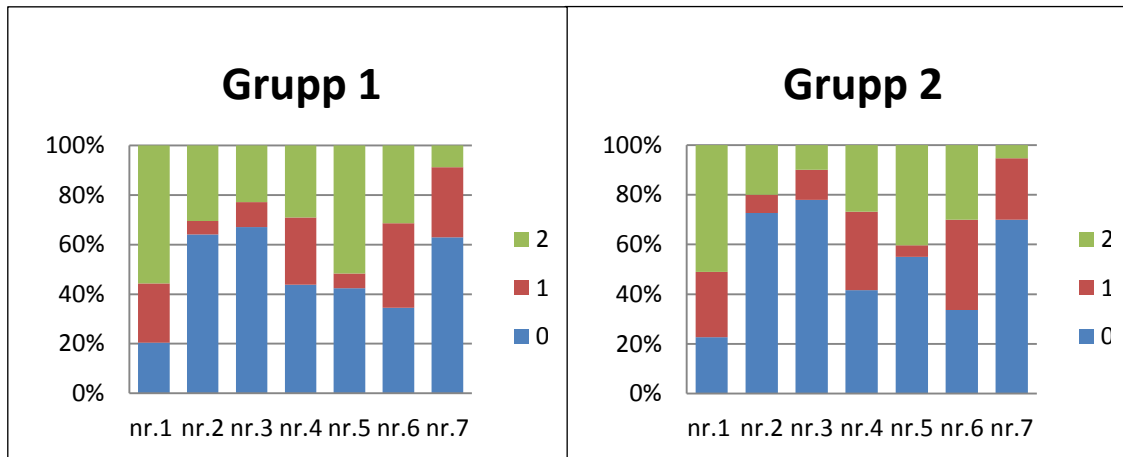
Eksamitulemuste järgi tugevusgruppidesse (vt. peatükk 2.2. Valim) jaotatud koolide XII klasside õpilaste testitulemuste võrdlemine TTHKK I kursuse üliõpilaste testitulemustega annab võimaluse välja selgitada, millise grupiga ilmnevad kõrgkooli astunudel kõige sarnasemad tulemused või kas üldse ilmneb läbiviidud testi tulemustes mingeid sarnasusi.

Analüüsi teostamiseks kasutatud andmete põhjal (Tabel 4) koostati iga grupi kohta graafikud (Joonis 11 ja 12), kus on näha küsimuste kaupa vastavalt skoori 0, 1 ja 2 teeninud õpilaste hulk protsentides õpilaste koguarvust.

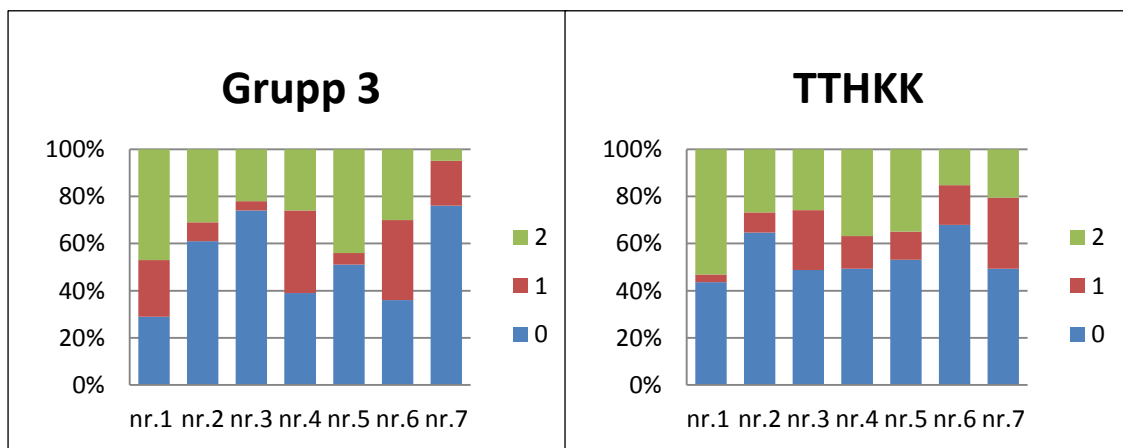
Tabel 4. Testide skoor eksamigruppide kaupa.

nr	SOLO tase	Grupp 1 (n=400)			Grupp 2 (n=190)			Grupp 3 (n=100)			TTHKK (n=209)		
		Vastanute %			Vastanute %			Vastanute %			Vastanute %		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	üheplaaniisus	20,5	23,9	55,7	22,6	26,3	51,1	29	24	47	43.5	3.3	53.1
2	mitmetahulisus	64,1	5,5	30,5	72,6	7,4	20,0	61	8	31	64.6	8.6	26.8
3	mitmetahulisus	67,0	10,0	23,0	77,9	12,1	10,0	74	4	22	48.8	25.4	25.8
4	mitmetahulisus	43,9	27,0	29,1	41,6	31,6	26,8	39	35	26	49.3	13.9	36.8
5	mitmetahulisus	42,5	5,9	51,8	55,3	4,7	40,5	51	5	44	53.1	12.0	34.9
6	seostatus	34,5	34,1	31,4	33,7	36,3	30,0	36	34	30	67.9	16.7	15.3
7	üldistus	63,0	28,2	8,9	70,0	24,7	5,3	76	19	5	49.3	30.1	20.6

Graafikute (Joonis 11 ja 12) võrdlemisel ei leitud gruppide 1, 2 ja 3 tulemuste vahel olulist erinevust. Kõigil kolmel graafikul on näha sarnast skooride jaotumist küsimuste lõikes. TTHKK testi skoori kajastaval graafikul (Joonis 12) on näha veidi teistsugust skooride jaotumist, kuid see pole sarnane ühegi eksamigrupi skooride jaotusele.



Joonis 11. Grupp 1 (n=440) ja Grupp 2 (n=190) tulemuste võrdlus küsimuste kaupa, kus 0, 1 ja 2 on saavutatud skoor, % näitab vastava skoori teeninud õpilaste hulka õpilaste koguarvust.

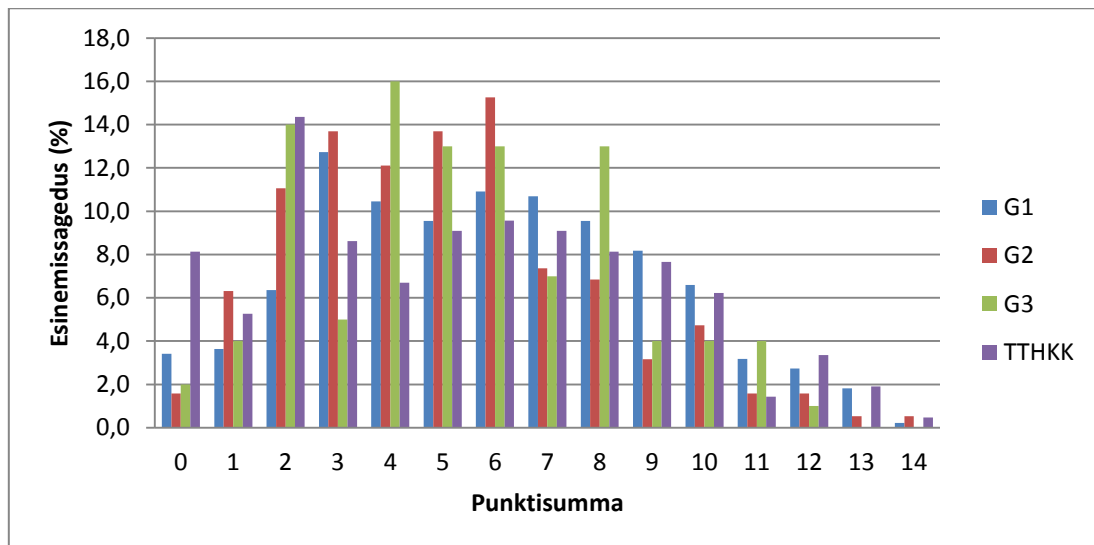


Joonis 12. Grupp 2 (n=100) ja TTHKK (n=209) tulemuste võrdlus küsimuste kaupa, kus 0, 1 ja 2 on saavutatud skoor, % näitab vastava skoori teeninud õpilaste hulka õpilaste koguarvust.

Statistilist analüüsi eksamigruppide omavaheliseks võrdlemiseks läbi ei viidud, kuna see ei olnud antud töö eesmärgiks. Seega selle parameetri alusel ei leitud TTHKK esmakursuslaste loodusteadusliku kirjaoskuse taseme sarnanemist ühelegi eksamigrupile.

Eelpool kasutatud analüüsimeetodile lisaks võrreldi ka analüüsitud andmetest koostatud histogramme. Tulemuste ja arutelu peatüki alguses, nägime histogrammi, kus oli esitatud TTHKK punktisummade esinemissagedusi iseloomustav graafik (Joonis 2). Juuresoleval graafikul (Joonis 13) on näha kõigi kolme eksamigrupi ja TTHKK tudengite testi tulemused koos. Sellelt jooniselt näeme, kuidas sarnaselt TTHKK tudengite tulemustele jaotuvad teiste gruppide punktid normaaljaotusele vastavalt nii, et keskmisi punktisummasid on saavutanud suurem arv õpilasi ja madalamaid ning kõrgemaid summasid on esinenud antud valimi piires vähem. Tähelepanuväärne on, kuidas TTHKK tulemused kõige kõrgemate punktide arvu 12, 13 ja 14 juures on teistest gruppidest paremad.

Teist ja kolmandat gruppi ühendavaks jooneks on madal keskmisest suuremate (9, 10, 11, 12) punktisummade esinemissagedus ning kõrge keskmisest madalamate punktisummade (6, 5, 4, 3 ja 2) esinemissagedus. Kolmandas grupis puuduvad 13 ja 14 punkti teeninud õpilased. TTHKK valimi puhul hakkab silma kõige kõrgem null ja kaks punkti teeninud üliõpilaste hulk.



Joonis 13. Punktisummade esinemissageduse protsent nelja võrreldava grupi kohta, kus G1 on grupp 1, G2- grupp 2, G3- grupp 3 ja TTHKK- Tartu Tervishoiu Kõrgkooli I kursuse üliõpilaste punktisummade esinemissagedus.

Saadud graafiku (Joonis 13) analüüsimisel leiti, et tervishoiukõrgkooli esmakursuslaste testi tulemused sarnanevad kõige rohkem 1. grupi XII klassi õpilaste testi tulemustega, kuid mitte niivõrd, et neid saaks päriselt sarnaseks lugeda.

Samade gruppide tulemuste võrdlemiseks viidi läbi ka statistiline analüüs, et hinnata küsimuste vastuste erinevuse olulisust. Tabelis 4 leiduvaid statistilisi andmeid küsimuste kaupa gruppide lõikes võrreldes ilmnes, et esimese (üheplaanilise) küsimuse vastustes esines statistiliselt oluline erinevus grupiga nr. 1 ($p=0,005$). Teise küsimuse juures, mis on liigitatud mitmetahuliseks, statistilist erinevust ühegi grupiga ei olnud. Kolmanda (mitmetahulise) küsimuse vastused olid statistiliselt olulise erinevusega kõigi kolme grupi lõikes. Neljanda (mitmetahulise) ülesande vastustes ühegi grupiga statistilist erinevust ei esinenud. Viiendas (mitmetahulises) küsimuses tuleb statistiliselt oluline erinevus välja sarnaselt esimesele küsimusele esimese grupiga ($p=0,001$). Kuuenda ja seitsmenda küsimuse, mis oli liigitatud vastavalt seostatuse ja üldistuse tasemele, vastused ilmutavad nagu kolmandagi küsimuse vastused, kõikide gruppide lõikes statistiliselt oluliselt erinevaid tulemusi.

Tabel 4. Erinevuse olulisus eksamigruppide kaupa.

Küsimus	SOLO tase	Grupp 1 (n=440) ja TTHKK (n=209)		Grupp 2 (n=190) ja TTHKK (n=209)		Grupp 3 (n=100) ja TTHKK (n=209)	
		U	p	U	p	U	P
1	Üheplaanilisuus	40335.000	0.005	18139.000	0.099	10098.000	0.594
2	Mitmetahulisuus	45215.000	0.684	18209.000	0.080	10019.500	0.490
3	Mitmetahulisuus	39081.000	0.000	13961.500	0.000	8292.000	0.001
4	Mitmetahulisuus	45746.000	0.910	19814.000	0.969	10346.000	0.878
5	Mitmetahulisuus	39213.000	0.001	19544.000	0.761	9862.000	0.371
6	Seostatus	30609.000	0.000	13159.500	0.000	7131.000	0.000
7	Üldistus	38339.000	0.000	15046.000	0.000	7407.000	0.000

Neid andmeid kokku võttes leiti, et statistiliselt oluline erinevus ($p<0,05$) esineb kolme küsimuse juures 2. ja 3. grupiga ning viie küsimuse juures 1. grupiga, seega võib TTHKK tulemused pigem sarnaseks lugeda teise ja kolmanda grupi tulemustega, kuid ühest järeldust, millise grupiga esineb kõige suurem sarnasus, nende andmete põhjal teha ei saa. SOLO taksonoomiast lähtudes neid statistilisi andmeid analüüsides ilmneb, et enam esineb TTHKK vastustes sarnasusi mitmetahuliseks liigitatud küsimuste vastuste juures.

Asetades saadud tulemused tervisehariduse konteksti, lähtudes Tartu Tervishoiu Kõrgkooli õppekavast, kus osutuvad eriti oluliseks seostatuse ja üldistatuse tasemel oskused, siis annavad antud uuringu tulemused kinnitust sellele, et testimises osalenud I kursuse üliõpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused vastavad tegelikule keskmise gümnaasiumilõpetaja teadmiste ja oskuste tasemele, kus LoteGüm uuringu kohaselt (Soobard *et al.*, 2014) esineb õpilastel sagedasti probleeme kõrgemal tasemel oskustega nagu loodusteadusliku sisuga probleemide lahendamine, interdistsiplinaarsete teadmiste kasutamine ning gümnaasiumiõpilaste oskus ainealaseid teadmisi reprodutseerida on peamiselt õppeaine-spetsiifiline. Uue Gümnaasiumi riikliku õppekava (GRÕK, 2011) kohaselt arendatakse gümnaasiumis loodusteaduslikku kirjaoskust nominaalsest kõrgemal tasemel. Nimetatud seaduses sõnastatud õpiväljundid kirjeldavad gümnaasiumilõpetajat, kui igapäevaelu probleeme lahendades kompetentseid otsuseid langetavat, looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid mõistvat, elukeskkonnasse vastutustundlikult suhtuvat ning tervislikku ja säästvat eluviisi väärtustavat inimest. Sellised õpiväljundid eeldavad, et loodusteaduslik kirjaoskus oleks juba kõrgeimal tasemel, kuid käesoleva uurimuse tulemused näitavad, et tervishoiukõrgkooli esmakursuslaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused on pigem madalamal ja keskmisel tasemel. Siinkohal võib tegemist olla sellega, et uued nõuded ei ole veel gümnaasiumi loodusainete õpetamises jõudnud mõju avaldada. Seega on muutuste märkamiseks soovitatav läbi viia sarnaseid testimisi ka järgnevatel aastatel. Selleks, et üliõpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse taset välja selgitada oleks vaja uurida ka õpilaste motivatsiooni, väärtushinnanguid, arusaamist teaduse olemusest ning muid aspekte, mis mõjutavad loodusteaduslikku kirjaoskust, mis Holbrook ja Rannikmäe (2009) definitsiooni kohaselt on oskus kasutada loodusteaduslikke faktipõhiseid teadmisi igapäevaeluliste probleemide lahendamisel, otsuste tegemisel ja nende põhjendamisel. Sellise uurimuse läbiviimiseks, peaks sarnaselt LoteGüm testile kasutama uurimisinstrumendis rohkem erineva tasemega küsimusi, mis võimaldavad loodusteaduslike teadmiste ja - oskuste tasemeid hinnata ning kokkuvõttes loodusteadusliku kirjaoskuse taseme välja selgitada.

4. Järeldused

Järgnevalt on ära toodud tulemuste analüüsi põhjal tehtud järeldused uurimisküsimuste kaupa.

1. Mil määral erinevad TTHKK I kursuse üliõpilaste keemiatesti punktisummad XII klasside õpilaste punktisummadest?

TTHKK I kursuse üliõpilaste ja XII klassi õpilaste testide üldise punktisumma võrdleva analüüsi tulemustest, kus XII klassi õpilased teenisid sagedamini punktisummasid 3, 4, 5, 6, 7 ja 8 ning TTHKK I kursuse üliõpilased teenisid sagedamini kõrgemaid punktisummasid, nagu 9, 10, 12, 13 ja 14, millest järeldati, et TTHKK üliõpilaste testitulemused võib lugeda veidi paremateks, kuid erinevus ei ole statistiliselt oluline.

2. Millised erinevused esinevad TTHKK I kursuse üliõpilaste ja XII klasside õpilaste vastustes küsimuste lõikes?

TTHKK I kursuse üliõpilaste ja XII klassi õpilaste vastuste küsimuste kaupa võrdlemise tulemused näitasid, et XII klassi õpilased saavutasid paremaid skooore kolmes küsimuses, kahes küsimuses olid mõlema valimi vastuste tulemused sarnased ja kahes küsimuses näitasid paremaid tulemusi TTHKK I kursuse üliõpilased. Kokku esinesid erinevused viie küsimuse puhul seitsmest. SOLO taksonoomia jaotusele tuginedes selgus, et XII klass on paremini vastanud üheplaani küsimusele, mitmetahuliste küsimuste juures oli kummagi valimi õpilastel üks paremini vastatud küsimus ning kaks küsimust, mis olid sarnaselt vastatud. Seostatuse küsimuses olid XII klassi õpilased paremad ja üldistuse tasemel jällegi TTHKK üliõpilased. Statistiline analüüs kinnitas saadud tulemusi, statistiliselt oluline erinevus esines viiel küsimusel seitsmest.

3. Millise tugevusgrupiga sarnanevad TTHKK I kursuse üliõpilaste testitulemused?

Riigieksamitulemuste põhjal kolme tugevusgruppi jaotatud koolide LoteGüm keemiatesti tulemuste võrdlemisel TTHKK I kursuse üliõpilaste testitulemustega selgitati välja, et:

a) eksamigruppide omavaheline sarnasus oli tuvastatav punktisummade esinemissagedusi kajastavatel graafikutel, kuid TTHKK valimi graafik ei sarnanenud ühegagi neist;

b) punktisummade esinemissagedust näitavate histogrammide võrdlemisel leiti, et punktide esinemissageduselt on TTHKK testitulemused pigem sarnased 1. grupi tulemustele, kuid mitte niivõrd, et antud tulemus võiks kindlalt sarnasuseks lugeda, pigem esineb teatud sarnasusi tulemustes;

c) küsimuste kaupa vastuste punktsummasid statistiliselt analüüsid ja võrreldes TTHKK valimi tulemusiksamigruppide tulemustega esineb statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$) kolme küsimuse juures 2. ja 3. grupiga ning viie küsimuse juures 1. grupiga, seega võib TTHKK tulemused pigem sarnaseks lugeda teise ja kolmanda grupi tulemustega. SOLO taksonoomia jaotuse järgi esineb sarnasus küsimuste vastustes 2. ja 3. grupiga, kus pigem sarnased on mitmetahulise ja üheplaani küsimuse vastused.

Järelikult uuringu tulemusena kindlat sarnasust Tartu Tervishoiu Kõrgkooli I kursuse üliõpilaste ja XII klasside ühe tugevusgruppi vahel ei tuvastatud.

4. Millised on uuritud aspektide kohaselt TTHKK I kursuse üliõpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused võrreldes XII klassi õpilaste teadmiste ja oskustega?

Läbi viidud testi tulemuste põhjal leiti, et uuritud rühmade teadmiste ja oskuste vahel esineb teatavaid sarnasusi. Sarnasused ilmnevad SOLO taksonoomia järgi üheplaani ja mitmetahulisel tasemel. Seega tehti antud uurimistöo tulemusena kindlaks see, et TTHKK I kursuse üliõpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused on sarnased XII klasside õpilaste teadmiste ja oskustega.

5. Mil määral toetab TTHKK I kursuse üliõpilaste tase uuritud loodusteadusliku kirjaoskuse komponentide osas nende õppimist tervishoiukõrgkoolis vastavalt kõrgkooli õppekavade eesmärkidele?

Uurimistöo tulemusena leiti, et TTHKK I kursuse üliõpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused on pigem keskmise gümnaasiumilõpetaja tasemel ning jäävad alla poole seostatuse ja üldistuse SOLO taksonoomia taset, mida oodatakse kõrgkooli sisseastujatelt. Seega ei toeta esmakursuslaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused piisavalt Tartu Tervishoiu Kõrgkooli ootusi ega vasta täielikult õppekava eesmärkidele. See põhjustab olukorra, kus kõrgkoolis tuleb tegeleda enne tavapärasele õppetööle asumist nõ. järele aitamisega.

Käesoleva uurimistöo käigus tehti edaspidi teostatavate uuringute jaoks järgnevad soovitusel:

- a) laiendada testimist teistesse tervishoiualast kõrgharidust pakkuvatesse koolidesse;
- b) analüüsida testitulemusi sugude lõikes, et välja selgitada, kuidas jaotuvad testitulemused poiste ja tüdrukute vahel;

- c) uurida, kuidas mõjutavad testi tulemusi kõrgkoolis õppimist alustanud üliõpilaste vanus, eelnev haridustase, lõpetatud kool või varem omandatud töökogemus;
- d) laiendada testi instrumenti teiste loodusteadusliku kirjaoskuse komponentide testimiseks.

Uurimistöö piirangud. Kuna tegemist on ühe kõrgkooli sisese valimiga, ei saa saadud tulemusi üldistada kõigi tervishoiu valdkonnas õppimist alustavate üliõpilaste kohta Eestis. Täpsemate tulemuste saamiseks ja üldistuste tegemiseks peaks valim olema suurem. Piiravaks osutus ka TTHKK-s läbiviidud testi küsimuste väike hulk. Ainult keemiateadmiste keskendunud interdistsiplinaarseid küsimusi kasutades saadi teada, millised teadmised ja oskused on õpilased kõrgkooli astumise ajaks saavutanud ühe õppeaine piires ning kuidas nad oskavad selle aine alaseid teadmisi lõimida ja reprodutseerida. Üldistuste tegemiseks peaks instrumenti täiendada.

Kokkuvõte

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli välja selgitada, millised on Tartu Tervishoiu Kõrgkooli I kursuse üliõpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused üldise gümnaasiumilõpetajate loodusteadusliku kirjaoskuse taseme kontekstis ja kuidas need toetavad õppima asumist tervishoiukõrgkoolis vastavalt kõrgkooli õppekavale.

Uuring oli üles ehitatud kahe valimi hulgas läbi viidud interdistsiplinaarse sisuga testi tulemuste võrdlemisele. 2013. aastal viidi läbi testimine TTHKK I kursuse üliõpilaste seas. Testimiseks kasutati instrumenti, mis koosnes seitsmest küsimusest, mis olid suunatud keemiaalaste teadmiste ja oskuste erinevate tasemete väljaselgitamiseks. Selle testi tulemusi võrreldi Eduko programmi raames läbi viidud ulatusliku longituuduuringu „Loodusteaduslik kirjaoskus gümnaasiumilõpetajate karjäärivaliku mõjutajana“ käigus kogutud andmetega sama testi sooritanud XII klasside õpilaste kohta.

Vastavalt töö eesmärgile püstitati järgnevad uurimisküsimused:

1. Mil määral erinevad TTHKK I kursuse üliõpilaste keemiatesti punktisummad XII klasside õpilaste punktisummadest?
2. Millised erinevused esinevad TTHKK I kursuse üliõpilaste ja XII klasside õpilaste vastustes küsimuste lõikes?
3. Millise tugevusgrupiga sarnanevad TTHKK I kursuse üliõpilaste testitulemused?
4. Millised on uuritud aspektide kohaselt TTHKK I kursuse üliõpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused võrreldes XII klassi õpilaste teadmiste ja oskustega?
5. Mil määral toetab TTHKK I kursuse üliõpilaste tase uuritud loodusteadusliku kirjaoskuse komponentide osas nende õppimist tervishoiukõrgkoolis vastavalt kõrgkooli õppekavade eesmärkidele?

Uurimisküsimustele vastamise käigus leiti, et Tartu Tervishoiu Kõrgkooli I kursuse üliõpilaste testitulemused ei erine oluliselt XII klasside õpilaste tulemustest punktisummade võrdluses ega vastuste poolest küsimuste lõikes. Eksamigruppide lõikes testitulemusi analüüsid selgitati välja, et statistiliselt olid TTHKK tudengite tulemused pigem sarnased keskmise ja madalama keskmise eksamihinde saavutanud koolide gruppidele.

Analüüsi tulemustele toetudes jõuti järeldusele, et TTHKK I kursuse üliõpilaste loodusteaduslikud teadmised ja oskused jäävad antud uuringu käigus võrreldud aspektide

piires madalamaks gümnaasiumi lõpuks seaduses loetletud gümnaasiumilõpetaja õpiväljunditest. Kuna kõrgkooli ootused oma sisseastujatele on vastavuses GRÕK (2011) õpiväljunditega, mida kõrgeimal tasemel antud uuringu põhjal saavutatud ei ole, siis tekivad üliõpilastel loodusainete õppimisel tervishoiukõrgkoolis raskused, mis võivad takistada ka erialaainete omandamist.

Tänuavaldused

Tänan oma magistritöö juhendajat, Inga Ploomipuud, suurepärase koostöö, abi ja asjakohaste nõuannete eest, mis aitasid kaasa selle töö valmimisele. Tänan oma armast ema ja lapsi mõistva suhtumise eest ning sõpru ja kursusekaaslasi suure toetuse eest. Eriline tänu Ivarile, Merlele, Annele ja Alole.

Kasutatud kirjandus

Biggs, J. (1996). Constructing Learning, and What It Is to Understand. In J. Biggs (Ed.), *Testing: To Educate or To Select? Education in Hong Kong at the Crossroads*, Hong Kong: Hong Kong Educational Publishing Co., 46-84.

Biggs, J. ja Tang, C. (2009). Õppimist väärtustav õpetamine ülikoolis: keskmes õppija tegevused, Tartu.

Bybee, R.W. (1997). Toward an understanding of scientific literacy. In: W. Gräber & C. Bolte (Eds.). *Scientific literacy: An international symposium IPN*. Kiel, Germany, 37-68.

BSCS (1993). Developing biological literacy. Colorado Springs, CO: Biological Science Curriculum Study.

Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S-W., ja 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. ja Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. London ; New York : Routledge.

DeBoer, E. G. (2000). Scientific Literacy: Another look at its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationships to Science Education Reform, *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.

Eduko rahastatavad projektid (2014). Aadressil:

<http://eduko.archimedes.ee/files/Eduko%20uuringud%20saatmiseks.pdf>, (15.05.2015).

Foster, J. S. ja Shiel-Rolle, N. (2011). Building scientific literacy through summer science camps: a strategy for design, implementation and assessment. *Science Education International*, 22(2), 85-98.

Gümnaasiumi riiklik õppekava (GRÕK) (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011, 2. Aadressil: <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014021>, (14.04.2015).

Haridus- ja teadusministeerium (HTM), PISA 2012 põhiuuringu tulemuste kokkuvõte, avaldatud 03.12.2013, aadressil:

https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa_2012_pohiuuringu_tulemuste_kokkuvote_ajakirjanikele_ja_avalikkusele.pdf, (12.04.2015).

Holbrook, J. ja Rannikmäe, M. (2007). The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy, *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347-1362.

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

John Biggs. Interneti koduleht aadressil: <http://www.johnbiggs.com.au/academic/solo-taxonomy/>, (22.05.2015).

Kask, K., Ploomipuu, I. ja Rannikmäe, M. (2015, a). Changes in cognitive skills during a gymnasium chemistry course. In: *Procedia-Social and Behavioral Journal*, 177 (1), 367-371

Kask, K., Rannikmäe, M., Holbrook, J. (2015, b). Exploring Estonia Students' Abilities to Solve Everyday Problems (ilmumas)

Kjærnsli, M. ja Lie, S. (2004). PISA and Scientific Literacy: similarities and differences between the Nordic countries. *Scandinavian Journal of Education Research*, 48(3), 271-286.

Laugksch, C.R. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.

Layton, D. (1986). Revaluing science education. In P. Tomlinson and M. Quiton (eds). *Values Across the Curriculum*. London: Farmer.

Lee, Y. C. (2007). Developing decision-making skills for socio-scientific issues. *Journal of Biological Education*, 41, 170- 177.

Millar, R. (2006). Twenty First Century Science: Insights from the Design and Implementation of a Scientific Literacy Approach in Scool Science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499-1521.

Mere, K., Reiska, P, Smith, T.M. (2006). Impact of SES on Estonian Students' Science Achievement across Different Cognitive Domains. *Prospects: Quarterly Review of Comparative Education*, 36 (4), 497-516.

Norris, S. ja Phillips, L. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.

National Science Teachers Association (NSTA) (1991). Position statement. Washington DC. National Science Teachers Association.

Osborne, J. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*.25(9), 1049-1079.

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

PISA 2006 Scientific literacy framework. Adressil:

http://uuringud.ekk.edu.ee/fileadmin/user_upload/documents/PISA_2006_loodusteadusliku_kirjaoskuse_raaamdokument.pdf, (14.04.2015).

PISA 2012 Eesti tulemused, Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused matemaatikas, funktsionaalses lugemises ja loodusteadustes. HTM, Tallinn, 2013, adressil: https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa_2012_eesti_tulemused.pdf, (12.04.2015)

Post, A. ja Rannikmäe, M. (2011). Ühiskonna erinevate huvigruppide ootused loodusainetes kujundatavatele kompetentsustele. Loodusained: gümnaasiumi valdkonnaraamat. Adressil: http://www.oppekava.ee/images/0/09/%C3%9Chiskonna_ernevate_huvigruppide_ootused_Rannikm%C3%A4e_Post.pdf, (15.05.2015)

Rahvusvahelised haridusuuringud (2015). Adressil: <http://uuringud.ekk.edu.ee/est/pisa/>, (22.05.2015).

Rannikmäe, M. (2001). STL teaching- Immediate and Longitudinal Influence on Students' Learning. In: Proceedings of the I-st IOSTE Symposium in Southern Europe, *Science and Technology Education: Preparing Future Citizens*, 222 - 230.

Rannikmäe, M. (2010). Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine.

Loodusained: põhikooli valdkonnaraamat. Adressil:

http://www.oppekava.ee/index.php/Loodusteaduste-ja_tehnoloogiaalase_kirjaoskuse_kujundamine, (14.04.2015)

Rannikmäe, M., Reiska, P. ja Soobard, R. (2014). Loodusteaduslik kirjaoskus gümnaasiumiõpilaste karjäärivaliku mõjutajana (LoTeGüm). Unpublished research report. Tartu, Estonia.

Samel, M. (2009). Meedias ilmunud artiklite mõistmine kui loodusteadusliku kirjaoskuse komponent. Tartu Ülikool, loodus- ja tehnoloogiateaduskond, loodusteadusliku hariduse lektoraat. Magistritöö. Adressil: https://www.ut.ee/biodida/magfail/samel_2009.pdf, (22.05.2015).

Soobard, R. ja Rannikmäe, M. (2011). Assessing student's level of scientific literacy using interdisciplinary scenarios. *Science Education International*, Vol.22, No.2, June 2011, 133-144.

Soobard, R. ja Rannikmäe, M. (2014). Upper Secondary students` self-perceptions of both their competence in problem solving, decision making and reasoning within science subjects and their future careers. *Journal of Baltic Science Education*, 13(4), 544-558.

Soobard, R. ja Rannikmäe, M. (2015). Examining progression in scientific literacy using context-based test instrument- a comparison between grades 10 and 11. *Research in Science Education*, (XX-XX). Ilmumas.

Tartu Tervishoiu Kõrgkooli vastuvõtueeskiri (2014), muudetud Kõrgkooli nõukogu 26.veebbruar 2014 otsusega nr.1. Aadressil:

https://www.nooruse.ee/files/5613/9350/8773/Vastuvotueeskiri_2014_KN.pdf , (15.12.2014)

Teichmann, M. ja Kübarsepp, J. (2008). Students` Preparation for, and Coping with, Tertiary Level Science and Engineering Education. J. Holbrook, M. Rannikmäe, P. Reiska, P.Ilsley (Toim.). *The Need for a Paradigm Shift in Science Education for post-Soviet societies*. (184-198). Saksamaa: Peter Lang Verlag.

Tervisekaitse spetsialisti õppekava (2014), Tartu Tervishoiu Kõrgkool, Curriculum of Environmental Health Specialist, aadressil:

https://www.nooruse.ee/files/9014/0430/7228/Tervisekaitse_spetsialisti_õppekava_2014_1806.pdf, (14.05.2015)

Õe põhiõppe õppekava (2014). Tartu Tervishoiu Kõrgkool, Basic Nursing Education Curriculum, aadressil:

http://www.nooruse.ee/files/6014/0430/6574/Oe_pohiope_1806i2014_KN.pdf, (12.05.2015)

Summary

„The Level of Scientific Literacy of Gymnasium Graduates as a Prerequisite for Studies in Health Care in example of Tartu Health Care College“

Heili Lukas

The aim of current study was to determine the skills and knowledge of 1st year students of Tartu Health Care College (TTHKK) in context of scientific literacy skills of general Estonian gymnasium graduates and how these skills support studies in the college according to the curricula of the college. The study is based on the comparison of interdisciplinary test results among two samples. In 2013 the testing of the 1st year students in Tartu Health Care College was carried out. The results were compared to the results of 12th grade students of Estonian Gymnasiums that were collected during a longitudinal research project LoteGüm that was funded by Eduko program. The instrument (test) included seven interdisciplinary questions which were more directed towards the field of chemistry and was developed for the LoteGüm project.

According to the aim of the study, following research questions were established:

1. How the test scores of the 1st year students of Tartu Health Care College differ from the results of 12th grade students?
2. What differences occur in the test results of 1st year students and 12th grade students within the instrument items (test questions)?
3. With what exam group (according to the gymnasium's average national exam results of Estonian gymnasiums) are the results of 1st year students most similar?
4. What are the 1st year students' skills and knowledge in science subjects (aspects of scientific literacy) in comparison of the 12th grade students?
5. How do the studied aspects of scientific literacy of the 1st year students of Tartu Health Care College support the studies in the college according to the outcomes and goals of curricula

It was found that the test results of the 1st year students of Tartu Health Care College do not differ significantly from the results of 12th grade students in comparison of the summary test results and most questions. In comparison of the exam groups, the results of 1st year students were more similar to the results of exam groups with middle and lower national exam scores. The analysis of the results and outcomes of Estonian National Curriculum showed that the level of scientific literacy in the aspects that were studied remains lower than the goals of the

national curriculum. Since the expectations of the college rely on the outcomes of the national curriculum, that are not achieved, the students might have difficulties in studying science subjects that can also affect the efficiency of studies in the specific professional subjects.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Heili Lukas,

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

„Gümnaasiumilõpetajate loodusteadusliku kirjaoskuse tase kui eeldus edasiõppimiseks
tervishoiu valdkonnas Tartu Tervishoiu Kõrgkooli näitel“,

mille juhendaja on Inga Ploomipuu,

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

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

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

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

Tartus, 03.06.2015