

Tartu Ülikool

Loodus- ja täppisteaduste valdkond

Ökoloogia ja maateaduste instituut

Loodusteadusliku hariduse keskus

Helle-Kai Saapar

**Õpilaste põhjendusoskuse hindamisinstrumenti koostamine ja
evalveerimine „LoTeGüm“ testide analüüsi põhjal**

Magistritöö (15 EAP)

Juhendaja: Klaara Kask, PhD

TARTU

2016

Õpilaste põhjendusoskuse hindamisinstrumenti koostamine ja evalveerimine „LoTeGüm“ testide analüüsi põhjal.

Resümee

Käesoleva magistritöö teemaks on õpilaste põhjendusoskuse hindamisinstrumenti koostamine ja evalveerimine „LoTeGüm“ testide analüüsi põhjal. Magistritöö koosneb kolmest osast. Esimeses osas antakse ülevaade põhjendusoskuse olulisusest ja selle kajastamisest Eesti kehtivas õppekavas ning mõnedest varem kasutatud hindamisinstrumentidest. Teine osa kirjeldab väljatöötatud instrumenti. Kolmandas osas esitab autor tulemused ja teeb järeldusi. Autor on toonud välja põhjendusoskuse praktilise väärtuse ning selle oskuse arendamise vajalikkuse.

Töö analüütilises osas evalveeriti välja töötatud hindamisinstrumenti LoTeGüm testide vastuste analüüsil. Instrumenti rakendamisel kogutud andmeid analüüsiti kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete meetodite abil, kasutades andmetöötlusprogramme *MS Excel ja SPSS 20*.

Töö tulemusena selgus, et väljatöötatud kuuetasemeline hindamisinstrument võimaldas varasemast diferentseeritumalt hinnata põhjendusoskust interdistsiplinaarsetes ülesannetes.

Põhjendusoskuse hindamisprotsessi käigus leiti, et põhikooli lõpetanud õpilaste põhjendusoskuste tase on madal, mida kinnitavad ka PISA-testi tulemused. Edasised uurimissuunad on seotud väljatöötatud hindamisinstrumenti efektiivsuse ja võimaliku rakendamise uurimisega erinevates kontekstides.

Märksõnad: hindamine, põhjendusoskus, hindamisinstrumentid, CERCS S272 „Õpetajakoolitus“.

„Compilation and Evaluation of a New Grading Instrument for Students Reasoning Skill Based on „LoteGüm“ Tests“

Abstract

This master's thesis discusses the compilation and evaluation of a new grading instrument for evaluating students' reasoning skill based on "LoTeGüm" test analysis. Thesis consists of three parts. The first part provides an overview of the importance of reasoning skill, describes its coverage in academic curriculum and existing grading instruments. The second part describes the developed instrument and the methodology used. In the third part the author presents the results and draws the conclusions.

The thesis gives an overview of the essence and importance of students' reasoning skills and its low recognition in Estonia's primary school curriculum. The author has brought out the practical value and the necessity of developing reasoning skills.

The instrument was developed and evaluated combining qualitative and quantitative methods. The quantitative analysis was done using *MS Excel* and *SPSS 20* software.

The thesis concludes that a six-tier grading instrument is superior to the previously developed tree-tier instruments, allowing for deeper differentiation in reasoning skill. The instrument's further advantage is its usability with interdisciplinary questions. The results of the analysis obtained with the new instrument revealed that the overall level of reasoning skills is low, which is confirmed by the PISA test results.

However, the instrument is in its early stage of development and it can't provide comprehensive view on the issue. To better evaluate the effectiveness of the grading instrument it must also be implemented outside the LoTeGüm test.

Keywords: grading, grading instrument, reasoning skill, CERCS S272 „Teacher education“

SISUKORD

SISUKORD.....	4
SISSEJUHATUS	5
I KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	7
1.1 Põhjendamise olemus ja põhjendusoskuse olulisus	7
1.2 Põhjendamisoskus õppekavas	8
1.3 Õpitulemuste hindamise taksonoomiad	9
1.4 Varem väljatöötatud hindamisinstrumendid	11
II METOODIKA.....	13
2.1 Ülevaade uuringu disainist.....	13
2.2 Valim.....	13
2.3 Instrument.....	13
2.4 Andmete analüüs.....	14
III TULEMUSED, ANALÜÜS JA ARUTELU.....	15
3.1 Tulemused ja analüüs	15
3.2 Arutelu ja järeldused	23
3.3 Piirangud	24
3.4 Soovitused	24
KOKKUVÕTE	25
KASUTATUD KIRJANDUS.....	26
SUMMARY	29

SISSEJUHATUS

Tänapäeva maailm muutub väga kiiresti. Nõuded, mida esitatakse tänapäeval õpetajate ja õpilaste teadmiste ja oskustele on muutunud ning seetõttu on koolisüsteemi kaasajastamise vajadus üha aktuaalsem (Ait ja Rannikmäe, 2014). Pidevas arenguprotsessis on nii õppekavad, õpetamismeetodid kui ka teadmiste hindamiseks kasutatavad meetodid.. Eriti suurt rõhku pannakse loodusteaduste integreeritud arendamisele, mille üheks eesmärgiks on kujundada õpilastes loodusteaduslikku kirjaoskust. Loodusteadusliku kirjaoskuse raames arendatakse tänapäevases maailmas vajalikke oskusi, muuhulgas probleemide märkamise ja lahendamise oskust ja põhjendatud otsuste tegemise oskust (Choi, Lee, Shin, Kim ja Krajcik, 2011; GRÖK, 2011; Holbrook, 2010; Rannikmäe, 2005).

Põhjendusoskus on eluliselt oluline oskus. Põhjendusoskus on eelkõige vajalik iseenda kommunikeerumiseks ja enda arusaadavaks tegemiseks. Igapäevases elus on tihti vaja selgitada oma arusaamu ja leida väljundeid oma ideede kajastamiseks ja rakendamiseks. Kehv põhjendusoskus võib viia aga halva analüüsioskuseni ja seeläbi ei leia ideed rakendust. Ka tööandjad hindavad kõrgemalt töötajaid, kes suudavad põhjendada oma otsuseid, valikuid ja vajadusi (Rannikmäe, Reiska ja Soobard, 2014).

Põhjendamisoskus on vajalik nii koolis kui ka tööturul. Põhjendusoskusel on tähtis osa loodusteadusliku kirjaoskuse kui terviku kujunemisel, mistõttu on põhjendusoskuse taset uuritud nii rahvusvahelistes kui ka Eesti sisestes uuringutes. PISA tulemuste analüüs soovitab õpetajatel põhjendusoskuse arendamiseks tunnis korraldada rohkem uurimuslikke praktilisi töid ja lasta õpilastel lahendada rohkem igapäevaeluga seotud ülesandeid (SA Innove, 2013). Praktilise töö esitlus peaks andma õpilastele võimaluse arendada suulist ja kirjalikku väljendusoskust, põhjendus- ja argumenteerimisoskust (Kask, 2010).

PISA testi 2012 aasta tulemuste põhjal võib järeldada, et Eesti õpilastel on potentsiaali saavutada paremaid tulemusi probleemilahendamise alal, tulemuste kesisuse peamiseks põhjuseks arvatakse põhjendusoskuse nõrkust (Toomesaar, 2013).

PISA testi tulemuste kohaselt on põhjendusoskuse tase madal, arvestades selle suurt praktilist väärtust, on see probleemiks, mille lahendamisega tuleks tegeleda. Põhjendamisoskus areneb kiiresti lapsepõlve ja noorukiea jooksul ning aeglasemalt ülikoolieas (Jonassen, 2011). Seega on

probleemse põhjendusoskuse ebapiisava taseme parandamise üheks lahenduseks põhjendusoskuse arendamine põhikoolis. Põhjendusoskuse taseme tõstmiseks on aga esmalt vajalik kindlaks teha praegune tase ja täpsustada arendamist vajavad aspektid.

Magistritöö eesmärgiks ongi õpilaste põhjendusoskuse hindamisinstrumenti väljatöötamine ja katsetamine.

Eesmärkidele tuginedes püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Mitme astmeline hindamisinstrument on optimaalne õpilaste põhjendusoskuse hindamiseks?
2. Millised väljatöötatud instrumenti astmed domineerivad 10. klassi õpilaste vastustes?

Töö on jaotatud kolmeks osaks, millest esimeses käsitletakse põhjendusoskuse olemust, olulisust ja kajastamist õppekavas ning varasemaid hindamisinstrumente. Töö teine osa kirjeldab uue hindamismudeli väljatöötamiseks kasutatud metoodikat ja väljatöötatud instrumenti. Analüüsi meetodiks on kombineeritud andmetöötlusmeetodid, mis sisaldavad nii kvantitatiivseid kui ka kvalitatiivseid meetodeid, valimiks on mugavusvalim. Viimases osas esitab autor töö tulemusi ja teeb järeldusi.

Magistritöö tulemusena valmib instrument, mille alusel saab hinnata õpilaste põhjendusoskuse taset individuaalsel baasil ja kasutada seda ka interdistsiplinaarsete teadmiste kontrollimisel. Samuti aitab instrumenti rakendamine saada õpetajal tagasisidet oma töö ja õpetamismeetodite tõhususe hindamiseks. Konstrukttiivne hinnang võimaldab õpetajatel viia sisse vajalikke muudatusi õppeprotsessi ning parandada seeläbi õpilaste põhjendusoskust.

Töö valmimisele kaasa aitamise eest soovin tänada suurepärase koostöö eest juhendajat, Klaara Kaske, kes andis asjakohaseid nõuandeid ja soovitusi töö koostamisel.

I KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Põhjendamise olemus ja põhjendusoskuse olulisus

Eesti õigekeelsussõnaraamat ÕS 2013. aasta väljaande andmetel on sõna „põhjendama“ sünonüümiks „argumenteerimisele“ (ÕS 2013). Eesti keele seletava sõnaraamatu andmetel on „põhjendama“ millelegi põhjendust või põhjendusi esitama, argumenteerima, midagi millegagi seletama või õigustama, motiveerima” (EKSS 2009). Oxfordi sõnaraamatu järgi on verbi “*to reason*” ehk “põhjendama” tähenduseks mõtlemine, arusaamine ja otsuste vastuvõtmine loogilise arutelu tulemusena (autori tõlge). Põhjendamine on kriitilise mõtlemise protsess, mis sõnaliselt väljendub argumentides (Laius & Rannikmäe, 2010).

Käesoleva magistritöö autor on seisukohal, et hoolimata sõnaraamatutes toodud seletuste osalisest kattuvusest ei ole sõnad „põhjendama“ ja „argumenteerima“ sünonüümid. „Argument“ on EKSS-i kohaselt otsustus või otsustuste süsteem tõestusvahendina, põhjendina. „Põhjendus“ on aga faktidel või loogikal rajanev seletus või õigustus (EKSS). Eeltoodust nähtub, et argument on oma mahult laiem termin kui seda on põhjendus ja seetõttu ei peaks ka põhjendamine ja argumenteerimine olema otseselt sünonüümid. Käesolevas töös on „põhjendusoskuse“ all mõeldud oskust põhjendada oma seisukohti. Põhjendus peab rajanema nii teabel kui ka selle konstruktiivsel analüüsil. Põhjendust peab olema võimalik kellelegi teisele arusaadavalt edasi anda. Võimalusi on mitmeid, näiteks sõnad, tegevused, kehakeel jne.

Põhjendusoskus muutub eriti oluliseks analüüsi- ja kommunikatsioonivahendiks täiskasvanueas. Tööandjad hindavad töötajate juures oskust oma otsuseid põhjendada ning ratsionaalselt käituda. Keerulistele probleemidele vastuste leidmise oskus on vajalik nii kodanikuna ühiskonnas kui ka tööturul osalemiseks. Arenenud riikide tööturgudel on üha enam vaja inimesi, kes teostavad mitterutiinseid ja uudseid tööülesandeid, osates seejuures rakendada vajalikku tehnoloogiat ülesannete lahendamiseks (Autor, Levy ja Murnane, 2013). Võime lahendada keerulisi probleeme on vajalik ennekõike juhtide ja kõrgema taseme spetsialistide töös, kelle osakaalu kasvu tööturul OECD (2014) prognoosib. Ka Eestis on probleemilahendamise oskus tööelus üha olulisem - PIAAC uuringu andmed näitavad, et ligi 30% Eesti töötajatest on vähemalt korra nädalas silmitsi keerukamate probleemidega. Vaid ligikaudu viiendik inimestest ei ole tööalaselt pidanud kokku puutuma keeruliste probleemide lahendamisega. Selge on, et Eesti tööturg nõuab töötajatelt

probleemide lahendamise oskust, kuid selle tase jääb alla mitmetele teistele OECD riikidele (Halapuu ja Valk, 2013).

Põhjendusoskuse olulisust on toonitanud ka haridus- ja teadusminister Jevgeni Ossinovski: „Teame, et tööandjad väärtustavad päheõpitud teadmistest aina enam oskust lahendada tekkivaid probleeme loovalt ja kohaneda uue olukorraga“ (Delfi, 2014). Põhjendusoskuse olulisust on tõestatud ka mitmetes teadustöödes (Rannikmäe, Reiska ja Soobard, 2014).

PISA (*Programme for International Student Assessment*) on OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) algatusel läbiviidav rahvusvaheline haridusuuring, mis uurib muuhulgas õpilaste oskust põhjendada oma arvamusi. See näitab, et põhjendusoskust peetakse ülemaailmselt üheks oluliseks haridussüsteemi hindamiskriteeriumiks.

1.2 Põhjendamisoskus õppekavas

Hariduse eesmärgid ja väljundid on sätestatud riiklikus õppekavas. Riiklik õppekava on pidevalt arenev dokument, mille arendamisesse kaasatakse erinevate huvigruppide esindajaid. Hetkel kehtiv õppekava on pädevustele fokuseeritud õppekava, varem oli tegemist teadmiste põhise õppekavaga. Seega on ka kõrgeimad õpiväljundid muutunud ja praeguse õppekava kohaselt on nendeks pädevused, mis on õppekavas defineeritud kui oluliste oskuste, teadmiste ja hoiakute kogumid inimeseks ja kodanikuks kujunemisel (PRÕK, 2011).

Kuna põhjendamisoskus on oluline, võiks eeldada, et niivõrd oluline oskus peegeldub ka riiklikes õppekavades. Sellegipoolest pole Eesti põhikooli riiklikus õppekavas põhjendamisoskuse arendamist eriti puudutatud. Õppekavas domineerivad sõnad „selgitama“, „kirjeldama“, „analüüsima“ ja „seostama“. Sõna „põhjendama“ esineb õpilastelt nõutavate pädevuste osas vaid kaks korda. Põhikooli riiklikus õppekavas § 4 lg 4 p 5 on üheks õpilastes kujundatavaks üldpädevuseks suhtluspädevus, mis muuhulgas tähendab ka enda esitlemist, oma seisukohtade esitamist ja nende põhjendamist. Õppekavas § 9 p 5 on eraldi välja toodud, et õpilane peab oskama II kooliastme lõpuks oma arvamust esitada, põhjendada ja kaitsta.

Olgugi, et loodusteadusliku kirjaoskuse üks komponente on põhjendusoskus, ei ole ka põhikooli riikliku õppekava loodusainete osa detailses kirjelduses sellele suurt rõhku pandud. Loodusainete osa üldosa pädevuste kohaselt peab õpilane põhikooli lõpuks oskama teha igapäevaelulisi elukeskkonnaga seotud otsuseid ja neid põhjendada, kasutades loodus- ning sotsiaalainetes

omandatud teadmisi oskusi ja kujundatud väärtushinnanguid. Alles teise kooliastme (4.–6. klass) hindamise alustes rõhutatakse eraldi kommunikatsioonioskuste ja põhjendamisoskuste kujundamist. (PRÕK lisa 4, 2011)

Loodusainete õpitulemusi süvitsi uurides selgub, et põhjendamist esineb nendes harva. Põhjendamisoskust nõutakse väga spetsiifiliste nähtuste puhul, näiteks tuleb põhjendada loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust ning energiasäästu vajadust. Need spetsiifilised põhjendamisoskust nõudvad valdkonnad ühtivad kuuenda loodusteadusliku pädevusega, milleks on oskus teha igapäeva elulisi elukeskkonnaga seotud otsuseid ja neid põhjendada, kasutades loodus- ning sotsiaalainetes omandatud teadmisi ja oskusi ning arvestades kujunenud väärtushinnangutega. (PRÕK lisa 4, 2011)

Eeltoodust nähtub, et õppekavas ei ole põhjendamisoskust eraldi rõhutatud, mis võib olla ka Eesti kooliõpilaste kesise põhjendamisoskuse üheks põhjuseks. Osalt võib-olla seetõttu, et õppekava eesmärk on anda raamistik, mille täpsem lahti kirjutamine on iga kooli enda otsustada.

1.3 Õpitulemuste hindamise taksonoomiad

Kõige laialtkasutatavam taksonoomia õpitulemuste hindamisel on Bloomi taksonoomia. Bloomi taksonoomia kohaselt eristatakse õppimises kahte erinevat kognitiivset taset, millel mõlemal on erinevad eesmärgid. Esimese taseme eesmärkideks on teadmine ja mõistmine, teise taseme eesmärkideks on rakendamine, analüüsimine, sünteesimine ja hindamine (Krull, 2000). Mitmed teadlased on jõudnud seisukohale, et see taksonoomia ei võimalda ammendavalt hinnata õpilaste struktuurilist ja mitmedimensioonilist loodusteadusliku kirjaoskuse taset (Marzano & Kendall, 2007).

Bloomi taksonoomia kõrval on võetud kasutusele SOLO (ingl k *structure of the observed learning outcomes*) taksonoomia ehk jälgitavate õpiväljundite taksonoomia. See sobib paremini nii õpiväljundite sõnastamiseks kui ka õpitulemuste kaalumiseks, kuna on otseselt tuletatud õpilaste õpiväljundite uurimise teel. SOLO taksonoomia looja hinnangul on Bloomi algupärane taksonoomia toetunud õpetajate hinnangutele mitte õpilaste õppimise uurimisele (Biggs, 1996).

SOLO taksonoomia eeliseks on õpilaskesksus ja vähesem rõhuasetus keerukamate vastuste õigsuse tasemele. SOLO taksonoomia kohaselt peab õppiija näitama mitmeid erinevaid oskusi ja vastama erineva raskusastmega küsimustele, võimaldades hinnata, millisel tasemel õpilase vastus

ennast ammendab (Biggs, 1996; Rannikmäe, Reiska ja Soobard, 2014; Soobard ja Rannikmäe, 2015).

SOLO taksonoomia tasandid on tihedalt omavahel seotud ning üldjuhul ei ole võimalik minna järgmisele tasemele ilma eelnevat läbimata. SOLO viiest erinevast tasemest on esimene nn eeltase, mida ei peeta õppimise tunnuseks ega ka kooli hindamissüsteemis positiivse hinde vääriliseks. Eeltasemel teadmine tähendab, et õppija küll kirjutab, räägib või teeb midagi, aga see ei ole kooskõlas sellega, mida temalt oodatakse. Nagu taksonoomiate puhul on levinud, on ka SOLO taksonoomias näha, et kõrgematele tasemetele liikudes muutub tulemus paremaks ja kognitiivne operatsioon keerulisemaks. SOLO taksonoomia kolm esimest taset on seotud teadmiste ja oskuste kvantitatiivse kasvuga ning kaks viimast õpitu struktuuri ja olemuse kvalitatiivsete muutustega. Järgnevalt on esitatud SOLO taksonoomia tasemete õpiväljundeid ja õpiväljundite kirjeldamiseks kasutatud tegusõnu (Biggs, 1996; Soobard ja Rannikmäe, 2015).

Tabel 1. Solo taksonoomia tasemed (Biggs 1996)

Tase	Selgitus
Korrastamatus (<i>prestructural</i>)	Vastus läheb märgist mööda. Sellel tasemel oleva õpilase mõistmine on üksikute sõnade tasemel, osa vastuseid läheb märgist mööda, ebapiisava mõistmise varjamiseks kasutatakse tautoloogiat.
Üheplaanilisus (<i>unistructural</i>)	Lihtne ja osaliselt õige vastus. Sellel tasemel õpilane tunneb ära, nimetab, teab terminoloogiat, kuid sügavamalt mõistmist ei esine. Teostab lihtsamaid tegevusi. Vastus jääb pinnapealseks. Meelde jätta, ära tunda, identifitseerida, kokku lugeda, defineerida, joonistada, leida, pealkirjastada, leida sobivad paarid, nimetada, tsiteerida, meelde tuletada, järele korrata, öelda, kirjutada, järele aimata.
Mitmetahulisus (<i>multistructural</i>)	Sisaldab endas üheplaanilisust, muutus võrreldes üheplaanilisusega on kvantitatiivne. Õigeid vastuseid on rohkem. Vastuses kasutatakse kahte või enam eraldiseisvat infokildu, seosed ja struktuur puuduvad. Klassifitseerida, kirjeldada, loetleda, teha kokkuvõtte, arutada, illustreerida, välja valida, jutustada, arvutada, järjestada, kirjutada kava, lahutada ühed elemendid teistest.

Seostatus (<i>relational</i>)	<p>Muutus võrreldes eelmisega on kvalitatiivne, sest eeldab teadmise osiste ümberstruktureerimist, terviku omaduste märkamist osade lõimimise käigus.</p> <p>Rakendada, lõimida, analüüsida, selgitada, prognoosida, järeldada, teha üksikasjaline kokkuvõte, kirjutada arvustus, argumenteerida, tõendada, kohaldada, teha plaan või kava, iseloomustada, võrrelda, vastandada, eristada, organiseerida, väidelda, seisukohta põhjendada, konstrueerida, anda hinnang ja ümber kirjutada, uurida, tõlkida, ümber sõnastada, probleemi lahendada, seostada, rakendada olemasolevaid teadmisi probleemide lahendamiseks, läbi viia uurimist</p>
Üldistus (<i>extended abstract</i>)	<p>Annab kogu argumentatsioonile uue mõõtme. Õpilane oskab üldistada ületades ühe õppeaine piire, oskab hüpoteesi püstitada, reflekteerida, reprodutseerida, teooriat luua: ülesanded lahendatakse, kasutades abstraktseid mõisteid, üldisi põhimõtteid või hüpoteese.</p> <p>Teooriat luua, hüpoteesi püstitada, üldistada, reflekteerida, välja töötada, luua, koostada, leiutada, algatada, tõestada aluspõhimõtteid kasutades, originaalset tõenduskaiku esitada, lahendada aluspõhimõtteid kasutades.</p>

SOLO taksonoomia võimaldab hinnata nii õpilaste edasijõudmist kui ka analüüsida õpilaste vastuseid peamiselt kahel tasandil: kvantitatiivsel (teadmiste lisandumine) ja kvalitatiivsel (arusaamise suurenemine) (Tabel 1). Seetõttu võeti SOLO taksonoomia aluseks ka antud töö raames hindamisinstrumendi koostamiseks, sest autori hinnangul sobib SOLO taksonoomia õpilaste LoTeGüm testi tulemuste analüüsimiseks ja eristab antud töö tulemusi efektiivsemalt kui eelnevalt mainitud Bloomi taksonoomia (Biggs, 1996; Rannikmäe, Reiska ja Soobard, 2014).

1.4 Varem väljatöötatud hindamisinstrumendid

Põhjendusoskuste hindamiseks on varasemalt kasutatud mitmeid erinevaid skaalasisid ja mudeleid. Kõige laialdasemalt on kasutatud Toulmini mudelit. Mudel võimaldab analüüsida argumentatsiooni olemust ning elementide vahelisi seoseid. Ta toob esile argumentide formaalsed ja materiaalsed loogikavead ja võimalusel ka esitab erinevaid hinnanguid selle ratsionaalsuse ja veenvuse kohta. Toulmini mudelit iseloomustab maksimaalne formaalse loogika rakendamine ning üheselt arusaadavad üldpõhimõtted (Tigane, 2015).

Eeltoodust nähtub, et Toulmini mudel võimaldab hinnata protsessi toimumist ja vajalike elementide sisaldumist. Mudel ei võimalda aga hinnata toodud põhjendite (tõendite, faktide) piisavust ja kehtivust. Toulmini mudelist ilmneb ka, et diskursus, kõne, dialoog, vaidlus on oma loomult mitmekesisem, kui teatud seaduspära loogika võtmes (Tigane, 2015).

PISA testis kasutatud hindamisinstrument lähtub loodusteadusliku kirjaoskuse definitsioonist ja loodi tuginedes õpilaste vastustele. Seega PISA-testi hindamisinstrumendi nõrkuseks on testispetsiifilisus. Seetõttu ei ole võimalik antud hindamisinstrumenti laialdasemalt kasutada individuaalse põhjendusoskuse arengu hindamiseks (SA Innove, 2013).

Eesti tasemel on varasemalt välja töötatud kaks põhjendusoskust mõõtvat skaalat, mis on mõlemad kolmeastmelised. Tago Sarapuu (2010) koostatud dilemma lahendamise oskuste hindamise skaala käsitleb põhjendamist ja argumenteerimist sünonüümidenä. Tegemist on bioloogia ainepõhise skaalaga, mistõttu pole see leidnud laialdasemat kasutamist.

Klaara Kask (2010) on samuti välja töötatud kolmeastmelise skaala, mille põhjal saab hinnata õpilaste põhjendusoskust põhikooli II astmes. Selle instrumendi alusel hinnatakse vastust hierarhiliselt kahe, nelja või kuue punktiga vastavalt vastuse mõtestatusele. Madalaima astme vastuses oskab õpilane põhjendada õpitud vaid õpiku abiga või õpikusõnadega, see tähendab tuttavas kontekstis või olukorras. Põhjenduses kasutatud sõnad väljendavad emotsioone, näiteks mulle meeldib, see on ilus. Keskmise astme vastuses oskab õpilane õpitud põhjendada õpetaja abiga uues olukorras või kontekstis, kasutab õpetaja abiga õpitud teadmisi argumenteerimisel. Maksimaalsete punktide vääriline on vastus, milles õpilane oskab iseseisvalt põhjendada õpitud uues situatsioonis, kasutab argumenti konstrueerimisel nii koolis kui ka igapäevaelus omandatud teadmisi (Kask, 2010).

Kokkuvõttes on selge, et eelnevad instrumendid on tuginenud küllaltki sarnasele teoreetilisele alusele. Neist saadav tagasiside ei ole piisav õppetöös korrektuuride tegemiseks. Autor leiab, et vaja oleks koostada interdistsiplinaarne hindamismudel, mis võtab arvesse põhjendamise mõtestatust ja õpilaste oskust kasutada erinevaid loodusteaduslikke valdkondi.

II METOODIKA

2.1 Ülevaade uuringu disainist

Töö teoreetilise poolega alustati magistriõppe esimesel aastal. Hindamisinstrumendi väljatöötamine algas magistriõppe teise aasta teisel poolel. Instrumendi katsetamiseks kasutatavad LoTeGüm testid töötati välja ja viidi läbi aastatel 2010-2012.

2.2 Valim

Käesoleva töö valim moodustati mugavusvalimi põhimõttel. Lähtuvalt magistritöö eesmärgist valiti interdistsiplinaarsest LoTeGüm testist välja ja analüüsiti nelja põhjendusoskust nõudvat küsimust. Valim hõlmas nelja Eesti kooli, millest kaks olid linnakoolid ja kaks maakoolid. Igast koolist osales 25 õpilast, kellest igaüks lahendas kaks ülesannet. Seega on magistritöö valimiks 200 vastust.

Koolid valiti selliselt, et oleks võimalik võrrelda maa- ja linnakoolide õpilaste vastuseid. Lisaks on valitud koolides üks maa- ja üks linnakool riigieksamite tulemuste pingerea põhjal esiviiekümnes ning üks maa- ja üks linnakool asub pingereas madalamal kohal kui 100. Tugevamad koolid olid 6 ja 44 ning koolid 15 ja 22 olid nõrgemad (kodeeritud vastavalt LoTeGüm testile). Erineva tugevustasemega koolide valiku põhjuseks on võrdluse võimaldamine erinevate koolide tulemuste vahel.

LoTeGüm test viidi läbi 10. klassi õpilaste seas nende kooliaasta alguses, testides seega põhiliselt nende põhikooli teadmisi ja oskusi. Kuna tegu on dokumendiuringuga, siis valim ei sisalda subjekte, vaid objekte.

2.3 Instrument

Instrument töötati välja õpilaste vastuseid arvesse võttes. Toetuti SOLO taksonoomiale (Biggs, 1996), Toulmini põhjendamismudelile, K. Kase (2010) ja T. Sarapuu (2010) eelnevalt koostatud hindamisinstrumentidele. Instrumendi koostamisel ei jäetud välja SOLO taksonoomia kõige madalamat taset, vaid võeti arvesse vastused kõikidel tasemetel.

Instrumendi testimiseks võeti aluseks LoTeGüm projekti käigus välja töötatud kognitiivse testi interdistsiplinaarsed küsimused gümnaasiumiõpilastele. Valiti küsimused, millele vastamisel pidi õpilane vastust põhjendama.

2.4 Andmete analüüs

Töö esimeses pooles kasutati kvalitatiivseid analüüsi meetodeid: kategooriate moodustamine ja vastuste jagamine kategooriatesse. Valiidsuse tagamiseks kasutati ekspertmeetodit. Oma arvamuse andis kaks eksperti: üks teadlane ja üks tegevõpetaja. Arvamuste lahknemine ilmnis vaid 10% ulatuses.

Kogutud kvantitatiivseid andmed kodeeriti kasutades koostatud hindamisinstrumenti. Vastuse kategoriseerimine valideeriti samuti ekspertmeetodil. Arvuliste andmete analüüsiks kasutati programmi MS Excel 2013 ja SPSS 20. Cronbachi alpha väärtus 0,757 kinnitas instrumendi reliaablust.

III TULEMUSED, ANALÜÜS JA ARUTELU

3.1 Tulemused ja analüüs

Töö esimeses osas koostati hierarhiline instrument põhjendusoskuse hindamiseks, mida saaksid kasutada nii loodusainete kui ka teiste ainete õpetajad. Instrumendi koostamisel toetuti SOLO taksonoomiale (Biggs, 1996), Toulmini põhjendamismudelile ja K. Kase (2010) ning T. Sarapuu (2010) eelnevalt koostatud kolmeastmelistele hindamisinstrumentidele. Alljärgnev tabel 2 illustreerib SOLO taksonoomia tasemete vastavust väljatöötatud instrumendi astmetele.

Tabel 2. SOLO taksonoomia tasemete võrdlus koostatud instrumendi astmetega

Solo taksonoomia	Vastav aste koostatud hindamisinstrumendis	
Korrastamatus (<i>prestructural</i>)	1	Vastus puudub või õpilane piirdub ainult ülesande ümbersõnastamisega.
	2	Õpilane kasutab põhjendamisel igapäeva või loodusteaduste tundides omandatud teadmisi, kuid vastus ei ole sisuliselt õige.
Üheplaanilisus (<i>unistructural</i>)	3	Õpilane kasutab põhjendamisel igapäeva või loodusteaduste tundides omandatud teadmisi, kuid vastus sisaldab nii õigeid kui ka valesid lauseid.
Mitmetahulisus (<i>multistructural</i>)	4	Õpilane kasutab põhjendamisel igapäeva või loodusteaduste tundides omandatud teadmisi, kuid vastus põhjendab vaid üht valdkonda interdistsiplinaarsusest ja põhjendus jääb ühe lause pikkuseks.
Seostatus (<i>relational</i>)	5	Õpilane kasutab põhjendamisel loodusteaduste tundides omandatud teadmisi ja vastus on sisuliselt õige.
Üldistus (<i>extended abstract</i>)	6	Õpilane kasutab põhjendamisel mitut interdistsiplinaarset valdkonda, kasutades igapäeva või loodusteaduste tundides omandatud teadmisi ja vastus on sisuliselt õige.

Loodud instrument on kuueastmeline, sest õpilaste vastustega tutvumisel selgus, et kolmeastmelised instrumendid ei suuda arvesse võtta põhjendamise sügavust ja põhjendamisel kasutatud dimensioonide arvu. Lisaks kasutab üha enam koole ülikoolide eeskujul eristava hindamise kuueastmelist hindamisskaalat (A;B;C;D;E;F). Samuti oli PISA testide hindamisskaala 6-astmeline. Instrumendi loomisel toetuti neljale eelnimetatud kriteeriumile (2.2). Eeltoodust

tulenevalt leidis autor, et vastuste enamaks diferentseerimiseks on vajalik koostada kuueastmeline hindamisinstrument, millest ülevaate annab tabel 2.

Igapäeva teadmiste all mõistetakse antud töös õpilaste isiklike igapäevaste kogemuste kaudu omandatud teadmisi ja need on väljendatud igapäevaelu keeles.

Hindamisinstrumenti rakendamine võimaldas kategoriseerida testi vastused erinevatele hindamisinstrumenti astmetele.

LoTeGüm testidest valiti nelja interdistsiplinaarse ülesande seast välja neli küsimust:

1. Nihestuse korral soovitatakse asetada kannatada saanud kohale külmakott või mõni muu külm ese, et vähendada valu ja tekkivat turset. Millise loodusteadusliku põhjenduse Sa annaksid külmakoti antud toimele?
2. Millise seadme Sa ostaksid kööki, kui Sul oleks vaja keeta vett igapäevaselt toidu valmistamiseks? Põhjenda oma valikut.
3. Kui inimesel kahtlustatakse hüpolaktaasiat ehk piimsuhkrut lagundava ensüümi vähesust, võib talle teha laktoosi tolerantsustesti (LTT), millega diagnoositakse laktaasi puudulikkust. LTT uuring teostatakse hommikul. Patsient peab olema eelnevalt vähemalt 12 tundi söömata ja joomata. Patsiendile antakse juua klaasitäis vett, milles on lahustatud 50g laktoosi. Seejärel jälgitakse tema vere suhkrusisalduse muutust, milleks tehakse kolm vereproovi: enne laktoosilahuse joomist, 20 min ja 40 min pärast laktoosilahuse joomist. Missuguste tulemuste puhul võib diagnoosida laktoositalumatust ja miks?
4. Tee otsus, millist majandustegevust sa soovitaksid Iisraelil arendada. Põhjenda oma vastust tuues välja nii positiivseid kui ka negatiivseid tegureid. a) keskenduda turismile ja säilitada Surnumere senine veetase; b) keskenduda kosmeetikatööstuste rajamisele; c) keskenduda põllumajandusele ja tagada kohalikele elanikele omakasvatatud toit.

Kuigi tegemist oli interdistsiplinaarsete ülesannetega, siis oli küsimustel siiski mõningane rõhuasetus ühele või kahele kindlamale ainele. Esimese küsimuse rõhuasetus oli keemiale ja bioloogiale, teisel füüsikale, kolmandal bioloogiale ja neljandal geograafiale.

Järgnevas tabelis 3 on toodud mõned õpilaste vastused erinevatel astmetel. Õpilase identifitseerimiseks on lisatud sulgudes kaks arvu, neist esimene näitab kooli ja teine õpilase järjenumbrit.

Kuna küsimus 4 nõudis nii positiivset kui ka negatiivset näidet, loeti selle küsimuse vastus neljanda astme vääriliseks siis, kui see sisaldas kahte lauset, millest üks oli positiivse ja teine negatiivse aspekti näitlikustamiseks.

Tabel 3. Õpilaste vastuste näited instrumendi astmete kaupa

Interdistsiplinaarse küsimuse vastuste näited astmete kaupa		
Astmete kirjeldus	Näide	
1	<p>Vastus puudub või õpilane piirdub ainult ülesande ümbersõnastamisega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valu teatud piirkonnas väheneb, kui selle piirkonna vastas hoida külma eset. (6/66) • Veekeetja või suure poti. (15/48) • Kui inimesel on kehas laktaasi puudulikkus siis võib diagnoosida laktoositalumatuse. (22/29) • Ma ei saa kohe mitte midagi tekstist aru. (15/23)
2	<p>Õpilane kasutab põhjendamisel igapäeva või loodusteaduste tundides omandatud teadmisi, kuid vastus ei ole sisuliselt õige.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Külmakott neelab energiat ning kui asetada see haigele kohale (mis on tavaliselt soem kui kehatemperatuur), siis ei ole kohal energiat, et tekitada turset. (6/54) • Ma ostaksin suure poti, sest sellega saab keeta parajaid liitreid vett ning hiljem saab seda vett kasutada mitmetel viisidel ja portsudes. (6/27) • Enne ja pärast lahuse joomist, sest siis on näha kui suur on laktoositalumatuse %. (6/72) • Kosmeetikatööstus saab küll kahju, et teda ei rajata, aga samas igal inimesel on õigus eluks ja täisväärikusele. (22/5)
3	<p>Õpilane kasutab põhjendamisel igapäeva või loodusteaduste tundides omandatud teadmisi, kuid vastus sisaldab nii õigeid kui ka valesid lauseid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Külmakott neelab energiat endasse tähendab energia kandub soojalt kehalt külmale. Soe keha on siis viga saanud koht. (15/15) • Suure poti, sest sinna mahub palju sisse ja saab toidu kiiremini valmis, kui väikese potiga, sest kuumuse pind kui ka maht on suurem. (44/27) • Kui laktoosi ei lagundata selle ajaga ära, siis on tal hüpolaktaasia. See ei tohi alla normaalpiiri langeda. Vaadata ka veresuhkru sisaldust. (22/28) • Kui tuleb rohkem turiste, siis tuleb riiki ka rohkem raha ja inimeste majanduslik tase paraneb, keskkond jääb muutumatuks. Miinused on, et rohkete turistide arvuga tekib rohkem prügi ja paljud taimed ja loomad võivad kahjustada saada. (6/26)

Interdistsiplinaarse küsimuse vastuste näited astmete kaupa		
Astmete kirjeldus	Näide	
4	<p>Õpilane kasutab põhjendamisel igapäeva või loodusteaduste tundides omandatud teadmisi, kuid vastus põhjendab vaid üht valdkonda interdistsiplinaarsusest ja põhjendus jääb ühe lause pikkuseks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Külma peatab vere voolavust ning veri jääb kiiremini seisma. (6/58) • Veekeetja, kiire ja mugav kuna igapäevaselt pole aega et pliidi peal vett keeta. (15/3) • Kui pärast 40 min pole tema veresuhkrusisaldus oluliselt muutunud. (6/58) • Positiivne on see, et saaks luua tooteid, mis on vajalik paljudele inimestele üle maailma. Negatiivne aga, et Surnumeri muutuks ja poleks enam ainulaadne. (44/8)
5	<p>Õpilane kasutab põhjendamisel loodusteaduste tundides omandatud teadmisi ja vastus on sisuliselt õige.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Külma vähendab valu ja turset kuna külma toimel ahenevad veresooneid ja turse teke aeglustub. (15/2) • Pole näiteid. • Laktoositalumatust võib diagnoosida siis, kui kolme vereproovi suhkrusisaldus on sama. Kui kehas ei ole laktaasi, mis laktoosi suhkruteks lagundaks, siis ei saa muutuda ka vere suhkrusisaldus. (15/36) • Pole näiteid.
6	<p>Õpilane kasutab põhjendamisel mitut interdistsiplinaarset valdkonda, kasutades igapäeva või loodusteaduste tundides omandatud teadmisi ja vastus on sisuliselt õige.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Külma aeglustab vereringet, veresooneid peenenevad ja turse, valu vähenevad. Vigastuse tagajärjed on leebemad. (22/14) • Ostaksin veekeetja, kuna sellega saab keeta palju vett korraga ja on energiasäästlikum kui pott pliidil. (6/29) • Pole näiteid. • Keskenduda turismile, kuna Iisraeli asukoht on selleks väga soodne ning surnumeri on turismimagnet. Sellega võib teenida suuri kasumeid ning paljud inimesed saaksid tööd. Negatiivne tagajärg võib olla reostuse suurenemine. (44/17)

Õpilaste vastused hinnati vastavalt instrumendi astmetele, milles vastavalt astmele anti punktide arv igale vastusele. Keskmise tulemuse arvutamiseks leiti vastustele antud punktide aritmeetiline keskmine. Keskmine hinnang, standardhälve, mood ja mediaan nii eri koolide kui ka kõigi vastuste lõikes on toodud tabelis 4.

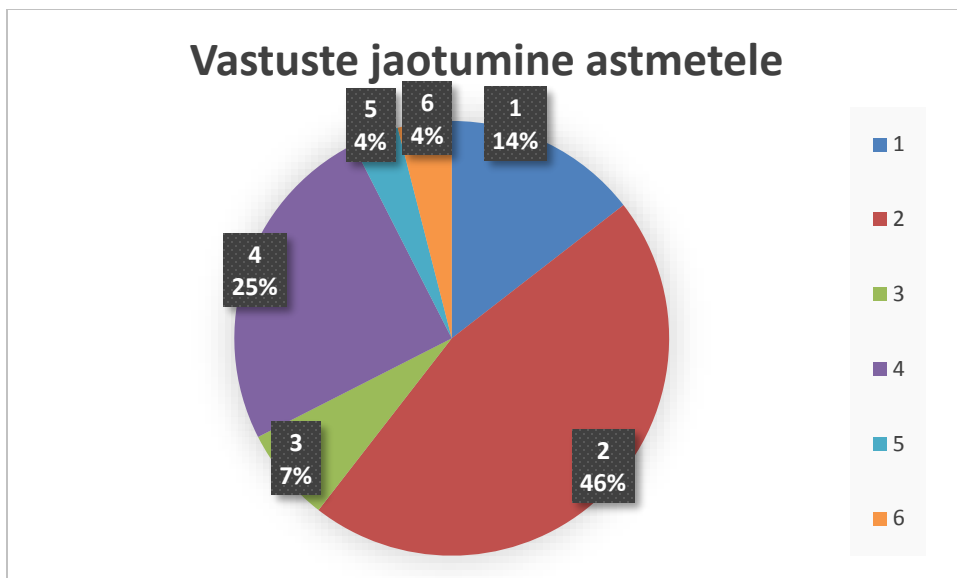
Tabel 4. Keskmine hinnang koolide lõikes

Kool	Vastuste arv	Keskmine hinnang (maksimaalne 6 punkti)	Standardhälve	Mood	Mediaan
6	50	2,48	1,27	2	2
15	50	2,76	1,42	2	2
22	50	2,68	1,36	2	2
44	50	2,84	1,20	2	2
Üldine:	200	2,69	1,30	2	2

Tulemused võimaldavad järeldada, et esines minimaalne põhjendusoskuse astme vahe linna ja maa koolidel (6 ja 15 tähistavad linnakoole, 22 ja 44 maakoolet). Üldise keskmisega võrreldes aga tuleb välja, et maakoolide tulemused olid keskmise tulemuse lähedal ja üle selle, vaid ühe linnakooli keskmine jäi üldisele keskmisele alla. Seega võib analüüsitud vastustest järeldada, et koolide tase oli küllaltki ühtlane, mis peegeldub ka väikeses vahes üldise keskmise tulemusega ning samades moodides ja mediaanides.

Kõige kõrgem keskmine hinnang on koolis 44 ja kõige nõrgem koolis 6. Sellist riigieksamite pingereast lahknevat tulemust võib seletada erinevusega õpilaste üldarvu ja valimisse sattunud õpilaste arvu vahel. Linnakoolide omavahelises võrdluses tuleb välja, et eelduslikult tugevam kool sai põhjendusoskuse hindamisel nõrgema tulemuse, keskmiste tulemuste vahe oli 0,28. Selline erinevus ei ole siiski statistiliselt oluline. Maakoolidel oli omavaheliste tulemuste vahe veelgi väiksem – 0,16, mis on statistiliselt veelgi vähem oluline.

Antud tulemused võimaldavad järeldada, et hoolimata riigieksamite pingereas olevast kohast, ei ole õpilaste põhjendusoskuse tase kuigivõrd erinev.



Joonis 1. Vastuste astmete protsentuaalne jaotus testi tulemuste põhjal

Jooniselt 1 nähtub, et enim vastuseid langes astmele 2 ehk „Õpilane kasutab põhjendamisel igapäeva või loodusteaduste tundides omandatud teadmisi, kuid vastus ei ole sisuliselt õige”. Järgneb aste 4 ehk „Õpilane kasutab põhjendamisel igapäeva või loodusteaduste tundides omandatud teadmisi, kuid vastus põhjendab vaid üht valdkonda interdistsiplinaarsusest ja põhjendus jääb ühe lause pikkuseks.” Kahte kõrgeimat astet esines vastustes oodatust vähem. Mõlema astme vääriliseks hinnati vaid 4% kõikidest analüüsitud vastustest. Seega piisavalt põhjendatud vastuseid oli viienda ja kuuenda astme peale kokku vaid 15.

Tabel 5. Vastuste arv erinevatel tasemetel koolide lõikes

Astmed:	1	2	3	4	5	6	Keskmine
Küsimus 1, rõhuasetus keemial ja bioloogial	16	20	6	3	5	1	2,18
Küsimus 2, rõhuasetus füüsikal	2	6	1	42	0	6	3,88
Küsimus 3, rõhuasetus bioloogial	9	31	4	4	2	0	2,17
Küsimus 4, rõhuasetus geograafial	2	35	3	1	0	1	2,29
KOKKU	29	92	14	50	7	8	2,63

Tabelist 5 on võimalik välja lugeda, et kõige vähem valesid ja kõige rohkem õigeid vastuseid esines teises küsimuses. Kolmandast küsimusest on näha, et õigeid vastuseid oli väga vähe ning needki põhinesid vaid ühe valdkonna teadmistel ehk jäid viiendale astmele. Neljanda küsimuse

vastustes oli kõige vähem 3-6 astme vastuseid. Selle küsimuse vastustes leidis ka suurem variatsioon valdkondi, mille läbi üritasid õpilased oma otsust põhjendada, kuid tihtipeale osutasid vastused ebakorrekseteks.

Eeltoodust nähtub, et õpilaste põhjendusoskused on kõige kesisemad probleemipüstituse korral rõhuasetusega geograafiales. Kõige rohkem oli õigeid vastuseid füüsika-alase rõhuasetusega küsimusele. Tulemused on selgitatavad sellega, et füüsika-alase rõhuasetusega küsimus oli igapäevasem, sellega oli suhestamine lihtsam ja õpilased, kes igapäevateadmisele lisasid ka õpitud teadmise, said parema tulemuse. Geograafia-alase küsimuse madalamaid tulemusi võib selgitada asjaolu, et tegemist oli puhtteoreetilise küsimusega, mille osas isegi igapäevateadmisele tuginemine võis olla raskendatud.

Veel selgub, et neljandas küsimuses, kus rõhuasetus oli geograafial, kasutati aga vastamisel pigem muid valdkondi nagu majanduslik, sotsiaalne, eetiline, isiklik/igapäevane. Samas esimesele ja kolmandale küsimusele, kus rõhuasetus oli keemial ja bioloogial, vastati ainult teadusliku valdkonna teadmistele tuginedes. Teisele küsimusele, kus rõhuasetus oli füüsikal, vastati enamasti igapäevateadmistega, mis põhjustas enamasti vastuste lühiduse. Selle küsimuse parimates vastustes olidki igapäevateadmised kombineeritud kas majandusliku valdkonna või füüsika teadmistega.

Vastuste keskmisest tulemusest nähtub, et üldine keskmine on 2,63 ehk kuueastmelisel skaalal on tegemist siiski teise ja kolmanda astme vahelise vastusega. Kõige kõrgem keskmine tulemus oli füüsika-alasel küsimusel, mis korreleerub ka kõige kõrgemate astmete kõige tihedama esinemisega. Üllatav oli neljanda küsimuse kõrgem keskmine kui esimesel ja kolmandal küsimusel, sest esines tegelikult kõige vähem kõrgema taseme vastuseid ja need olid kõige vähem teaduslikult põhjendatud.

Eeltoodust on võimalik järeldada, et põhjendusoskuse tase on madal, sest enamjaolt jäid vastused esimesele kolmele astmele. Viimase astme vastuseid esines väga vähe, mis võimaldab järeldada, et väga hea põhjendusoskusega õpilasi on vähe ja põhjendusoskuse arendamiseks on vaja teha eesmärgistatud ja suunatud tööd. Õpilaste põhjendusoskus on kõige parem füüsika-alase küsimuse korral, mis annab võimaluse järeldada, et füüsika tundides on tehtud kõige paremat tööd põhjendusoskuse arendamiseks, kuid samas ei saa välistada ka võimalust, et füüsika rõhuasetusega küsimus oli kõige selgemini ja arusaadavamalt sõnastatud.

3.2 Arutelu ja järeldused

1. Mitme astmeline hindamisinstrument on optimaalne õpilaste põhjendusoskuse hindamiseks?

Käesoleva magistritöö käigus töötati välja kuueastmeline hindamisinstrument. Võrreldes varasemate kolmeastmeliste instrumentidega (Kask, 2010; Sarapuu, 2010) võimaldab väljatöötatud instrument tulemusi paremini diferentseerida, eristades kõik eelnevad astmed omakorda kaheks erinevaks astmeks. Eelkõige on astmete jaotus oluline keskmise ja kõrgema astme juures, mil eristatus võimaldab arvestada ka ülesannete interdistsiplinaarsusega. Väljatöötatud instrument võimaldab hinnata eristatumalt põhjenduse dimensioonilisust ja sügavust. Parem diferentseeritus loob eeldused efektiivsemaks ja suunatumaks arengueesmärkide püstitamiseks.

SOLO taksonoomiaga (Biggs, 1996) võrreldes on instrumendi erinevuseks asjaolu, et instrument võtab ka SOLO taksonoomia eeltaseme vastused arvesse. Seeläbi on väljatöötatud instrumendi alusel hinnatavate vastuste hulk suurem.

Lisaks on instrumendi eeliseks interdistsiplinaarsus – Sarapuu (2010) instrument on välja töötatud spetsiaalselt dilemmade lahendamise hindamiseks bioloogias ja PISA-testi hindamisinstrumenti on võimalik kasutada vaid PISA-testi lahenduste hindamiseks (SA Innove, 2013). Magistritöö raames välja töötatud instrumenti disainiti aga eesmärgiga kasutada instrumenti laialdasemalt.

Käesoleva magistritöö raames loodud hindamisinstrument põhineb siiski vaid ühe spetsiifilise testi tulemustel, mistõttu ei saa antud töö tulemustest teha üldistavaid järeldusi ja hindamisinstrumenti tuleb katsetada ka väljaspool LoTeGüm testi.

2. Millised väljatöötatud instrumendi astmed domineerivad 10. klassi õpilaste vastustes?

Vastuste seas oli kõigi, nii eri koolide kui ka üldine, mood 2, mis tähendab, et kõige enam esines siiski madala astme vastuseid. Esinemissageduselt järgmine oli neljas aste, kus vastustes oli kasutatud igapäeva või loodusteaduslikke teadmisi, kuid põhjendus jäi ühesuunaliseks ja -lauseliseks. Küllaltki ootuspäraselt esines kõige kõrgemate astmete tulemusi vähe, kuid vaid 8% kokku kahe kõrgeima astme peale, on siiski väga kesine üldtulemus, arvestades, et kaks viimast astet kokku moodustavad hindamisinstrumendi astmetest lausa kolmandiku. Tulemuste jagunemine astmete vahel on ebaproportsionaalselt kaldu kehvema tulemuse suunas.

Üldine keskmine oli 2,63 ehk kuueastmelisel skaalal on tegemist siiski teise ja kolmanda astme vastusega. Kõige kõrgem keskmine tulemus oli füüsika-alasel küsimusel ja kõige madalam keskmine oli bioloogia-alasel küsimusel.

Kõige paremini vastati teist küsimust, mille rõhuasetus oli füüsikal ja kõige kehvemini neljandat küsimust, mille rõhuasetus oli geograafial. Kõige rohkem õigeid (astmel 5-6) vastuseid anti küsimustele 2 ja kõige vähem küsimusele 4. Küsimuse neli vastustes kasutati põhjendamiseks kõige rohkem erinevaid valdkondi.

Analüüsi tulemustest selgub, et 10. klassi õpilaste vastuste hindamisel koostatud instrumendiga domineeris aste 2. Sellest on võimalik järeldada, et õpilaste põhjendusoskus jääb alla keskmise. Antud tulemus kinnitab PISA testi järeldusi, et Eesti õpilaste põhjendusoskuste tase on madal. Kahel kõrgeimal tasemel vastuseid oli kokku vaid 15, mis taas kinnitab PISA testi tulemusi, et tippusid on vähe.

3.3 Piirangud

Antud analüüsi tulemusi põhjendusoskuse hindamiseks ei saa üldistada kõikidele Eesti koolidele, vaid ainult uuritud nelja kooli õpilastele või nendega sarnastele õpilastele.

3.4 Soovitused

Kuna üldine põhjendusoskuse tase oli nõrk ja sellele teemale pole siiani piisavalt tähelepanu pööratud, siis käesoleva magistr töö autor soovib analüüsi tulemustest lähtuvalt teha mõningaid muudatusi õppekavades. Põhjendusoskuse arendamiseks võiks põhjendusoskuse teha üheks prioriteediks ka riiklikus õppekavas. Riiklikus õppekavas sätestamine annaks selge signaali, et põhjendusoskuse arendamine on oluline ning ka võimaluse põhjendusoskuse arenemist õpiväljundina hinnata. Samuti oleks vajalik välja pakkuda ühiselt kasutatav hindamisinstrument.

Oluline oleks korraldada õpetajatele ka täiendkoolitusi. Täiendkoolituste teemaks võiks olla põhjendusoskuse vajalikkus tänapäeva ühiskonnas, arendamise meetodikad ja selle hindamiseks kasutatavad võimalused. Samuti oleks kasulik õpetada õpetajatele interdistsiplinaarseid õpetamistehnikaid ning näidata võimalusi, kuidas siduda akadeemilised teadmised igapäevaeluga.

Autor on seisukohal, et põhjendusoskuste hindamine on teema, mis väärib edasist käsitlemist. Magistr töö maht ei võimaldanud seda käesolevas töös teha.

KOKKUVÕTE

Käesolev magistritöö käsitleb õpilaste põhjendusoskuse hindamisinstrumenti koostamist ja evalveerimist „LoTeGüm“ testide analüüsi põhjal. Töö eesmärkideks olid uue õpilaste põhjendusoskuse hindamisinstrumenti väljatöötamine ja evalveerimine. Hindamisinstrumenti rakendati LoTeGüm testi vastuste peal, sest selles sisaldasid interdistsiplinaarsed põhjendusoskust nõudvad ülesanded.

Lähtuvalt eesmärkidest püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Mitme astmeline hindamisinstrument on optimaalne õpilaste põhjendusoskuse hindamiseks?
2. Millised väljatöötatud instrumenti astmed domineerivad 10. klassi õpilaste vastustes?

Magistritöös analüüsiti Eestis kehtivat riiklikku õppekava ning analüüs näitas, et põhikooli riiklikus õppekavas ei ole põhjendusoskuse arendamist ja hindamist piisavalt põhjalikult käsitletud.

Uurimisküsimustele vastuste leidmiseks koostas autor kuueastmelise hindamisinstrumenti, mis mõõdab põhjenduse sügavust ja dimensionaalsust. Varasemalt välja töötatud põhjendusoskuse hindamisinstrumentid ei võimalda mitmekülgset tagasisidet. Eelnevate instrumentidega võrreldes võimaldab selle töö raames välja töötatud instrument tulemusi paremini diferentseerida ja arvestada interdistsiplinaarsusega. Koostatud instrumenti rakendati LoTeGüm testi nelja erineva põhjendusoskust nõudva küsimuse peal. Instrumenti valideeriti ekspertgrupis. Instrumentiga evalveerimiseks kogutud andmete analüüsi tulemustest selgus, et õpilaste põhjendusoskus on tagasihoidlik – kuueastmelisel skaalal saadi hindeks üle pooltel juhtudest vähem kui kolm. Kõik uurimisküsimused leidsid magistritöö käigus vastused ja seega said püstitatud eesmärgid täidetud.

Kokkuvõtvalt võib käesoleva töö tulemustest järeldada, et kuueastmeline hindamisinstrument on optimaalsem kui kolmeastmeline hindamisinstrument. Analüüsitud vastuste põhjal saab järeldada, et Eesti õpilaste põhjendusoskuse tase ei ole kõrge ning domineerivad madalamatele astmetele jäävad vastused. Teema edasine käsitlemine annab võimaluse teha kaugemale ulatuvaid järeldusi ja viia muudatusteni õppekavas ja õpetamismeetodites. Antud teema laiem käsitus peaks lõppkokkuvõttes viima Eesti õpilaste põhjendusoskuse parenemiseni, mis aitaks kaasa üldisele ühiskonna arengule. Kuna käesolev magistritöö kasutas mugavusvalimit, siis kehtivad selle tulemused vaid valimisse kuulunud nelja kooli õpilastele või nendega sarnastele õpilastele.

KASUTATUD KIRJANDUS

Ait, K. ja Rannikmäe, M., (2014). 21. sajandi oskused – milleks ja kellele neid vaja on? M. Rannikmäe, R. Soobard (Toim.). *Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis.* (33-41). Eesti: Eesti Ülikoolide Kirjastus.

Autor, D.H., Levy, F. ja Murnane, R.J. (2013). The Changing Task Composition of the US Labor Market: An Update of Autor, Levy and Murnane (2003), Juuni 21, 2013.

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

Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. 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.

Delfi.ee (2014). PISA testi tulemused: Eesti õpilased on probleemilahendusoskustelt 44 riigi seas 12. Kohal <http://www.delfi.ee/news/paevauudised/eesti/pisa-testi-tulemused-eesti-opilased-on-probleemilahendusoskustelt-44-riigi-seas-12-kohal?id=68354517> (24.05.2016).

Eesti õigekeelsussõnaraamat (ÕS) 2013 Eesti Keele Sihtasutus, Tallinn. <http://www.eki.ee/dict/qs/> (24.05.2016).

Eesti keele seletava sõnaraamatu veebiversioon (EKSS) (2009). <http://www.eki.ee/dict/ekss/> (24.05.2016).

Gümnaasiumi riiklik õppekava. (GRÕK) (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011, 2. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014021> (24.05.2016).

Halapuu, V. ja Valk, A. (2013). Täiskasvanute oskused Eestis ja maailmas: PIAAC uuringu esmased tulemused. Tartu: Haridus- ja teadusministeerium.

Jonassen, D. H. (2011). Learning to solve problems. A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments. Routledge, New York and London. 321-339.

Holbrook, J. (2010). Education through science as a motivational innovation for science education for all. *Science Education International*, 21(2), 80-91.

- Kask, K. (2010).** Praktilistest töödest ja nende hindamisest loodusainetes. Tartu Ülikool. <http://oppekava.innove.ee/praktilistest-toodest-ja-nende-hindamisest-loodusainetes/> (24.05.2016)
- Krull, E. (2000).** Õppe- ja kasvatustöö organiseerimise põhietapid ning eesmärgistamine. T. Õunapuu (Toim), *Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Laius, A. & Rannikmäe, M. (2010).** Otsustamisprotsess loodusainete õpetamisel. Riiklik Eksami ja Kvalifikatsioonikeskus. Saadud <http://oppekava.innove.ee/otsustamisprotsess-loodusainete-opetamisel/> (24.05.2016).
- Marzano, R.J. ja Kendall, J.S. (2007).** The New taxonomy of Educational Objectives. Second edition. London: Corwin Press.
- OECD (2014).** PISA 2012 Results: Creative Problem Solving (Volume V), Students' Skills in Tackling Real-Life Problems.
- Põhikooli riiklik õppekava. (PRÕK) (2011).** Riigi Teataja I, 17.01.2011, 2. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020> (24.05.2016).
- Põhikooli riiklik õppekava lisa 4. Ainevaldkond „Loodusained“. (2011).** Riigi Teataja I, 06.01.2011, 2. <https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1290/8201/4020/1m%20lisa4.pdf#> (24.05.2016).
- Rannikmäe, M., (2005).** Loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine üldhariduskoolis. I. Henno (Toim.). *Loodusainete õpetamisest koolis I osa. (7-14)*. Tallinn: Tallinna Raamatutrükikoda.
- Rannikmäe, M., Reiska, P. ja Soobard, R. (2014).** Loodusteaduslik kirjaoskus gümnaasiumiõpilaste karjäärivaliku mõjutajana (LoTeGüm). Uurimistöö aruanne. Eesti: Tartu.
- SA Innove. (2013).** Suurim rahvusvaheline õpilaste õpitulemuslikkuse uuring PISA 2012. Eesti tulemused. http://www.innove.ee/UserFiles/%C3%9Cldharidus/PISA%202012/PISA%202012_Eesti%20tul_emused.pdf (24.03.2016).
- Sarapuu, T. (2010).** „Dilemmade lahendamine ja tulemuste hindamine”. http://www.oppekava.ee/index.php/Dilemmade_lahendamine_ja_tulemuste_hindamine (24.05.2014).

Soobard, R. ja Rannikmäe, M., (2015). Examining Curriculum Related Progress Using a Context-ased Test Instrument – A Comparison of Estonian Grade 10 and 11 Students. *Research in Science Education*, 26 (3), 263-283.

Tigane, G. (2015) Informaalne loogika kui täiendav võimalus seaduseelnõu põhjendamisel Eesti õigusloomes. Tartu Ülikool, loodus- ja tehnoloogiateaduskond, loodusteadusliku hariduse lektoraat. Magistritöö. http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/48027/tigane_ma_2015.pdf (28.05.2016).

Toomesaar, T. (2013). Triin Toomesaar: Eesti kool toodab PISA-testide kõrgetele tulemustele vaatamata alltöövõtjaid <http://arvamus.postimees.ee/1094482/triin-toomesaar-eesti-kool-toodab-pisa-testide-korgetele-tulemustele-vaatamata-alltoovotjaid/> (24.05.2016).

SUMMARY

„Compilation and Evaluation of a New Grading Instrument for Students Reasoning Skill Based on „LoteGüm“ Tests“

Helle-Kai Saapar

This master's thesis discusses the compilation and evaluation of a new grading instrument for evaluating students' reasoning skill based on "LoTeGüm" test analysis. The thesis gives an overview of the essence and importance of students' reasoning skills and its low recognition in Estonia's primary school curriculum although, reasoning skills can most effectively be developed in youth. Several studies indicate that reasoning skills prove to be important in ones' day-to-day life and become especially necessary when entering the job market.

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

1. How many tiers would be optimal to be included in a grading instrument for evaluating students' reasoning skills?
2. Which tiers dominate in the 10th grade students' answers using the newly developed grading instrument?

The instrument was developed based on SOLO taxonomy and the Toulmin model, also the three-tier grading instruments that were established by Estonian education researchers. The instrument was developed and evaluated combining the qualitative and quantitative methods. The quantitative analysis was done using MS Excel and SPSS software.

The newly developed grading instrument is six-tier which allows easier grading and allows to evaluate more dimensions and depth of reasoning. The newly developed instrument's advantage is that it can also be used with interdisciplinary questions.

The grading instrument was then evaluated based on LoTeGüm test analysis. LoTeGüm is an interdisciplinary test conducted in 2010-2012. The respondents were 10th grade students, thus the test results reflect on the reasoning skills that they had acquired during their primary school education. The sample included a hundred students from four different schools and they provided 200 responses. The tasks in the test were interdisciplinary but each question had a focus in one or two fields.

The average response had an evaluation of 2,63 of 6 possible. Most responses were evaluated to qualify into tier 2. There were only 15 responses qualifying into tier 5 and tier 6. Thus, the evaluation based on the sample demonstrated poor overall level of reasoning skills.

The results of the thesis confirmed the results of the PISA test. However, the instrument was only tested on a limited number of test-specific responses. To allow for better evaluation of the effectiveness of the grading instrument it should also be applied beyond the LoTeGüm test environment. Thus, one cannot make any far-reaching conclusions based on the results of the instrument described in this thesis.

The author is of the opinion that the topic deserves further attention, more detailed and in-depth analysis could potentially lead to improvements in the Estonian primary school curriculum.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, _____ Helle-Kai Saapar _____,

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Õpilaste põhjendusoskuse hindamisinstrumendi koostamine ja evalveerimine „LoTeGüm“ testide analüüsi põhjal,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on _____ Klaara Kask _____,

(juhendaja nimi)

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

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

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

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

Tartu, 01.06.2016

.....

(Töö autori allkiri)