

Tartu Ülikool
Loodus- ja täppisteaduste valdkond
Ökoloogia ja maateaduste instituut
Loodusteadusliku hariduse keskus

Martin Tamm

**Eesti riikliku õppekava ja rahvusvahelise bakalaureuse õppekava
järgi õppivate gümnasistide hoiakute võrdlus loodusainetesse
kahe kooli näitel**

Magistritöö (30 EAP)

Gümnaasiumi loodusteaduslike ainete õpetaja eriala (keemiaõpetaja)

Juhendaja: Klaara Kask, PhD

TARTU

2020

Eesti riikliku õppekava ja rahvusvahelise bakalaureuse õppekava järgi õppivate gümnasistide hoiakute võrdlus loodusainetesse kahe kooli näitel

Autor: Martin Tamm, juhendaja: Klaara Kask, PhD

Teaduste ja tehnoloogia pideva arenemise tõttu on suurenenud loodus- ja täppisteadustega tegelevate teadlaste ja töötajate vajalikkus, kuid noorte huvi selle valdkonna vastu on vähenemas. Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli uurida, millised on õppekavast tingituna kahe kooli 11. ja 12. klasside õpilaste hoiakud loodusteadustesse. Andmed koguti õpilaste küsimustikuga ja kahe õpetajaga, kes õpetavad või on õpetanud Eesti riikliku õppekava (RÕK) ja rahvusvahelise bakalaureuse (IB) õppekava järgi, viidi läbi poolstruktureeritud intervjuud. Uuringus osales 93 õpilast. Tulemused näitavad, et rahvusvahelise bakalaureuse õppekava õpilased on loodusainete suhtes positiivsema hoiakuga kui Eesti riikliku õppekava järgi õppivad õpilased. Mõlema õppekava õpilaste hinnangul on loodusainete õppimine vajalik ja arendab eluks vajalikke oskusi.

Märksõnad: hoiakud, IB, RÕK, õppekava, loodusteadused

CERCS: S272 „Õpetajakoolitus”

Comparison of the attitudes of upper secondary school students towards natural science subjects according to the Estonian national curriculum and the International Baccalaureate curriculum

Author: Martin Tamm, supervisor: Klaara Kask, PhD

Due to the rigorous development of science and technology, the need for said experts has increased but the interest towards those fields amongst students has decreased. The purpose of this master's thesis was to investigate and compare the attitudes of upper secondary school students towards natural science subjects in respect to the curriculum studied. A survey was conducted amongst 93 upper secondary school students and semi structured interviews were carried out with 2 teachers. Results show that IB students hold more positive attitudes towards natural science subjects than the national curriculum students. According to the students from both groups, studying science subjects is important and helps to develop necessary life skills.

Key words: attitudes, IB, RÕK, curriculum, science

CERCS: 272 “Teacher Education”

SISUKORD

Sissejuhatus	5
2. Kirjanduse ülevaade	7
2.1. Hoiaku definitsioon ja olulisus	7
2.2. Hoiakuid mõjutavad tegurid	8
2.3. Eesti gümnaasiumi riikliku õppekava ja rahvusvahelise bakalaureuse õppekavade võrdlus	10
3. Metoodika	12
3.1. Valim	12
3.2. Instrumendid	13
3.2.1. Küsimustik	13
3.2.2. Poolstruktureeritud intervjuu	14
3.2.3. Andmete analüüs	14
4. Tulemused	15
4.1. Millisel määral mõjutab õppekava õpilaste hoiakute kognitiivset, afektiivset ja käitumuslikku komponenti?	15
4.1.1. Kognitiivne komponent	15
4.1.2. Afektiivne komponent	19
4.1.3. Käitumuslik komponent	24
4.2. Millised tegurid mõjutavad enam õpilaste hoiakuid loodusainetes?	29
5. Arutelu ja järeldused	33
Piirangud ja soovitusel	34
Kokkuvõte	36
Summary	37
Kasutatud kirjandus	39
Lisad	44
Lisa 1. Lihtlitsents	44
Lisa 2. Poolstruktureeritud intervjuude küsimuste pank	45

Lisa 3. Poolstruktureeritud intervjuude transkriptsioonid	46
Poolstruktureeritud intervjuu nr. 1 transkriptsioon	46
Poolstruktureeritud intervjuu nr. 2 transkriptsioon	52

Sissejuhatus

Meie ühiskond peab olema valmis erinevateks muutusteks ja võimalusteks, et suudaksime jätkusuutlikult ja majanduslikult elujõuliselt edasi areneda. (Krajcik ja Delen, 2017). Loodusteaduste õppimise populaarsus on viimastel aastatel noorte hulgas oluliselt vähenenud. Eelnevad uurimused näitavad, et õpilased tunnevad vähe huvi loodusteaduste õppimise vastu ning loodusteadustega seotud karjääri valib väike arv noori inimesi. (Soobard ja Rannikmäe, 2014; Henno, Kollo, Mikser, 2017). Õpilased ei suuda loodusainetega koolis suhestuda, sest leiavad, et loodusained ei ole nende eluga seotud (De Jong ja Talanquer, 2015). Vähem oluliseks põhjuseks ei saa pidada ka õppeainete suurt sisulist mahtu, mille läbimiseks napib tihti aega. See paneb õpetajad olukorda, kus ainesisu tuleb läbida kiires tempos, nii et tihti ei jää õpilastel piisavalt aega teemadest arusaamiseks. (Yunus ja Ali, 2012).

Käesoleva lõputöö teema oli valitud, kuna lõputöö autor on kokku puutunud erinevate õppekavadega, alates Eesti riikliku õppekavaga enne suuremat haridusreformi aastal 2014 ning lõpetades Tallinna Inglise Kolledži rahvusvahelise bakalaureuse (IB) õppekavaga. Lõputöö autoril on ülevaade nii õpilasena kui ka õpetajana mõlema õppekava erisustest ning detailidest. Lõputöö autori arvates võivad õppekavad loodusteadustes mängida olulist rolli õpilaste hoiakute tekkimises ning nende säilimises. Lähtudes õppekavade erisusest võivad õpilastel olla erinevad hoiakud, mis võivad siiski olla mõjutatavad ning muudetavad erinevate tegurite kaudu.

Magistritöö eesmärgiks oli uurida, kuidas rakendatav õppekava mõjutab õpilaste hoiakuid. Kuna hoiakuid analüüsiti toetudes nende kolmele komponendile, siis eesmärgi täitmiseks püstitati järgnevad uurimisküsimused:

1. Millisel määral mõjutab õppekava õpilaste hoiakute kognitiivset, afektiivset ja käitumuslikku komponenti?
2. Millised tegurid mõjutavad enam õpilaste hoiakuid loodusainetes?

Magistritöö koosneb neljast osast. Esimeses osas on ülevaade teemaga seotud teaduskirjandusest. Teises osas antakse ülevaade meetodikast, valimist ning instrumendist. Kolmandas osas kajastatakse saadud andmeid koos analüüsiga. Neljandas osas on arutelu ja järeldused.

Lõputöö autor tänab juhendajat efektiivse juhendamise ning nõuandmise eest, Tallinna Inglise Kolledži ja Miina Härma Gümnaasiumi õpetajaid küsimustiku levitamise eest, küsimustikule vastajaid ja intervjueeritavaid omapoolse panuse eest ning enda peret ja sõpru toetuse eest.

2. Kirjanduse ülevaade

2.1. Hoiaku definitsioon ja olulisus

Sõna “hoiak” tuleneb ladinakeelsest sõnast *aptus*, millel on mitu erinevat tähendust, kuid enamkasutatud vasted on “valmisolek, kohandatud” (LATIN IS SIMPLE). Seda terminit on kohandatud ning tänapäeval on selle mitmed nüansid.

Mõistet “hoiak” (inglise keeles *attitude*) on tänapäeva kontekstis defineeritud erinevalt, rõhutades eri aspekte:

1. Kind kaasautoritega defineerib mõistet emotsionaalsest vaatepunktist kui “*tundeid, mis inimesel on mingi objekti suhtes, tuginedes tema teadmistele ja veendumustele selle objekti kohta*” (Kind et al, 2007);
2. Sotsiaalpsühholoogia käsiraamatu 7. väljaandes on „hoiak“ defineeritud laiemalt: “*eelsoodumus käituda või reageerida kas soodsale või ebasoodsale olukorrale.*” (DeLamater & Myers, 2011).
3. Cooper, Blackman, Keller, (2016) integreerivad need aspektid ja rõhutavad, et isikul võib olla uskumus või teadmine mingi objekti kohta, sellest tingituna tekib antud objekti suhtes mingisugune emotsioon või eelarvamus, millest tulenevalt käitub isik vastavalt olukorrale.

Antud töös ongi siiski lähtutud suhtumise ABC mudelist: *A for affective*, *B for behavioral* ja *C for cognitive*, millega tuli välja 1969. aastal välja Thomas Ostrom (Ostrom, 1969). Hoiak on kompleks, mille kolm komponenti on kognitiivne ehk mõtlemisega seotud, afektiivne ehk emotsioonidega seotud ning käitumuslik. Õpilaste teadmiste ja oskuste kasvu vajalikkus sisaldub kognitiivses komponendis. Kui aga loodusteaduste õppimine on seotud positiivsete või negatiivsete emotsioonide, kartuse või põnevusega, on tegemist afektiivse komponendiga. Seega kirjeldab afektiivne komponent vähem ratsionaalsust ning keskendub pigem emotsioonidele. Näiteks on afektiivset hoiakut mõõdetud meeldimise ja mittemeeldimise, armastuse ja vihkamise, nautimise ja mitte nautimise kaudu (Raved ja Assaraf, 2010). Kuigi kognitiivset ja afektiivset aspekti käsitletakse eraldiseisvatena, mõjutavad need kaks aspekti üksteist vastastikku (Van den Berg ja teised, 2006). Õpilase arvamust, et õpitu aitab teda tema tulevases karjääris, sobib kirjeldama hoiaku käitumusliku aspekt.

Loodusteaduslikus kontekstis on keeruline defineerida ning eristada mõisteid „suhtumine” ning „hoiak”. Kuigi ingliskeelsed terminid on samad (*attitude*), siis sisuliselt on keeruline neid eristada. Õpilaste hoiakuid loodusainete suhtes on ka varasemalt uuritud ja selleks on isegi koostatud uus instrument (Kennedy, Quinn, Taylor, 2016). Zeidan ja Jayosi uurisid Palestiina keskkooli õpilaste hoiakuid loodusainete suhtes sõltuvalt soost ja elukohast. Tulemused näitasid hoiaku sõltuvust õpilase soost. (Zeidan ja Jayosi, 2014). Munby ja Gardner uurimuse tulemus aga näitas, et hoiakud loodusainete õppimise vastu võivad olla oluliselt erinevad hoiakutest loodusteaduste vastu väljaspool kooli (Munby 1982, 1997; Gardner, 1995, 1981).

Boe ja Henriksen uurisid õpilaste valikuid STEM ainetes ning Sheldrake ja teised uurisid õpilaste hoiakuid, lähtudes PISA 2006. ja 2015. aasta testide tulemustest. Mõlema uuringu tulemusena jõuti järeldustele, et õpilaste huvi ja karjäärivalikute vahel on seos ning õpetaja mängib minimaalset rolli õpilaste püüdluste osas (Boe ja Henriksen, 2014; Sheldrake ja teised, 2017).

Ka Eestis läbi viidud PISA 2006 uurimuses koguti andmeid õpilaste hoiakute kohta aga neljas valdkonnas: teadusliku uurimise toetamine, enesekindlus loodusteadustes, huvi loodusteaduste vastu ning vastutus loodusvarade ja keskkonnakaitse ning säästva arengu eest (OECD, 2007). PISA 2015 uuringus kasutati terminit suhtumine, mida hinnati kolmel tasandil: loodusteaduste-ja tehnoloogiaalane huvi, keskkonnaalane teadlikkus ja teadusliku uurimise toetamine. (OECD, 2013b). Mõlemas uurimuses rõhutatakse huvi ja uurimusliku lähenemise olulisust.

2.2. Hoiakuid mõjutavad tegurid

Hoiakuid on uuritud suhteliselt palju. Juba möödunud sajandi keskel pani psühholoog Fritz Heider oma tasakaalu teooriaga (Balance theory) aluse hoiakute uurimisele väites, et hoiakuid saab muuta. Leon Festinger kirjeldas 1957. aastal välja antud raamatus kognitiivse dissonantsi teooriat ja järjepidevust hoiakute muutuste suhtes ning leidis, et neid on võimalik kvantitatiivselt mõõta (ref. Reid, 2015).

Hoiakuid mõjutavad tegurid võivad tekkida instrumentaalse konditsioneerimise, klassikalise konditsioneerimise või vaatluse kaudu. Instrumentaalse konditsioneerimise juures me õpime läbi otsese kogemuse objektiga. Positiivse kogemisel tekib objektide või olukordade suhtes positiivne hoiak, vastasel juhul tekib negatiivne hoiak. Näiteks kui õpilane saavutab häid tulemusi loodusainetes, siis reeglina on õpilasel positiivne hoiak antud loodusaine vastu.

Inimeste hoiakud omandatakse läbi klassikalise konditsioneerimise. Hoiakute tekkimine ning jäämine võib olla pikaajalisem. (Reid, 2015).

Käesolevas töös selekteeriti teaduskirjanduse analüüsil loodusteaduslike ainete õpetamisel ja õppimisel järgmisi õpilaste hoiakute tekkimist mõjutavaid võimalikke tegureid:

1. Õpetaja

Kuigi mõnes uurimuses (Boe ja Henriksen, 2014; Sheldrake ja teised, 2017) on leitud, et õpetaja osa on marginaalne, on ilmunud ka uurimusi, mille tulemused on vastupidised. Osborne ja Collins leidsid, et õpilaste hoiak loodusainete tundidesse muutus positiivsemaks, kui õpetaja võttis kasutusele erinevad meetodid kasutades interaktiivseid tunde (Osborne & Collins, 2001). Roth ja kaasautorid uurisid õpilaste rahulolu õpetajatega ning leidsid, et kui õpetaja õpetas ainet kvaliteetselt ning arusaadavalt, siis õpilaste hoiak loodusainete suhtes oli pigem positiivne (Roth ja teised, 2011). Õpetaja rolli üks olulisi tahke on seotud hindamisega (Vaino ja Holbrook, 2014), mis samuti võib olla üheks mõjuriks.

Siiski on olulisel kohal ka õpetaja isikuomadused ja käitumine. Raufelder kaasautoritega grupeerisid õpetajaid nende isikuomaduste järgi: sümpaatia, tunnustus, individuaalne arvestamine. Pidev tunnustus õpetajate poolt suurendas õpilaste enesekindlust ning tugevdas nende motivatsiooni. Individuaalne lähenemine andis mõista, et õpetaja hoolib temast. Uuringust selgus, et sümpaatia mängib õpilase-õpetaja vahelises suhtluses olulist rolli. (Raufelder ja teised, 2015). Õpilaste arvates on hea õpetaja käitumine soe ning vastutulelik. (Meighan 1981).

2. Loodusainete väärtustamine

Eelnevad uurimuste tulemused viitavad tõsiasi, et kuigi õpilased hindavad loodusainete õppimise vajalikkust, kuid kõrgkoolide õpinguid ja oma tulevast karjääri nad loodusainetega ei seosta. (Teppo, Semilarski, Soobard, Rannikmäe, 2017). Kui põhikoolis käsitletakse loodusaineid suures osas integreeritult – paljudes riikides õpetatakse seda ainet *science* nime all - ning viies läbi praktilisi töid, siis keskkooli loodusained on eraldiseisvad õppeained ning praktiliste tööde osakaal väheneb. (Rani, 2003). Seda fakti illustreerivad PISA 2015 uuringu tulemused: Eestis on 37% 15-aastaseid õpilasi, keda loodusteaduste õppimine ei huvita. (OECD, 2016; PISA 2015 Eesti tulemused, 2016). Ühiskond tervikuna on siiski teist meelt.

Miia Rannikmäe ja Tormi Kotkas uurisid huvigruppide (õpilased, üliõpilased, õpetajad, teadlased ja tööandjad) hinnanguid loodusteadustele. Tulemused näitasid, et kõik vastajad

hindavad kõrgelt loodusteaduste sidusust igapäevaelu probleemidega, kus keskmine hinnang oli 4,65 6-st (Kotkas ja Rannikmäe, 2014).

3. Õpilane

Õpilaste endi osa hoiakute kujunemisel kirjeldatakse selles töös kasutades enesetõhusust ja enesekontseptsiooni. Enesetõhusust on defineeritud kui valmisolekut rakendada loodusainete tundides omandatud teadmisi ja oskusi igapäevaelus (Tire ja kaasautorid, 2016). Enesekontseptsioon on defineeritud spetsiifilise konstruktina, kus õpilased tunnevad teatud ainetes ennast enesekindlamalt (Jansen ja teised, 2019). Eelnevad uuringud on näidanud, et õpilastel on kõrgem enesekontseptsioon ja huvi loodusainete (bioloogia, keemia, füüsika) vastu, kui eelnevalt on neid aineid õpetatud integreeritud loodusteadusliku ainaena (Jansen ja teised, 2019).

Bilgin ja kaasautorid uurisid õpilaste enesetõhusust traditsioonilise ja uurimuslikku õppemeetodi rakendamisel. Uuringu tulemused näitasid, et uurimusliku lähenemise kasutamisel oli õpilastel kõrgem enesetõhusus kui traditsioonilisel viisil õppinud õpilastel (Bilgin ja teised, 2015). Oluliseks teguriks õpilaste enesetõhususe kujunemisel osutus ka kooli miljö: õpilaste enesetõhusus demokraatlikus koolis, Waldorf koolis ja traditsioonilises koolis osutus erinevaks (Dorfman ja Fortus, 2019).

PISA 2015 testi analüüsis peeti oluliseks uurida õpilaste suhtumist loodusteadustesse läbi õpilaste hinnangute loodusteaduste õppimise meeldivusele, huvile suurte teemade vastu loodusteadustes, loodusteaduslikes õppeainetes õpitu kasulikkusele tulevases elus ja karjääris, õpilaste enesetõhususele loodusteaduslike õppeainete õppimisel ning tegevustele loodusteaduslike õppeainete tundides (Soobard, 2016).

2.3. Eesti gümnaasiumi riikliku õppekava ja rahvusvahelise bakalaureuse õppekavade võrdlus

Antud töö eesmärgiks oli välja selgitada õppekava mõju õpilaste hoiakutele. Eestis kehtivatest õppekavadest valiti võrdlemiseks rahvusvahelise bakalaureuse õppekava (edaspidi IB) ja Eesti gümnaasiumi riiklik õppekava (edaspidi GRÕK). Kuna loodusteadused on oma olemuselt eksperimentaalsed, siis võeti eraldi tunnuseks arvesse ka praktiliste tööde läbiviimine loodusteaduste tundides ja toetudes uurimustele ka uurimuslik lähenemine (Bilgin ja teised, 2015). Õppekavade võrdlus teemade ja tundide arvu lõikes on toodud tabelis 1.

Tabel 1. IB ja GRÕK võrdlus tunnuste põhjal

Tunnus		GRÕK	IB	
			Standard tase (<i>SL</i>)	Kõrgem tase (<i>HL</i>)
Tundide arv ainete kaupa	Keemia	105 tundi	150 tundi	240 tundi
	Füüsika	175 tundi		
	Bioloogia	140 tundi		
	Geograafia (loodusgeograafia)	70 tundi		
Teemade arv kokku	Keemia	8	12	22
	Füüsika	12	9	13
	Bioloogia	13	7	12
	Geograafia (loodusgeograafia)	8	5	9
Praktiliste tööde läbiviimine	Keemia	Soovituslik	40 tundi	60 tundi
	Füüsika			
	Bioloogia			
	Geograafia (loodusgeograafia)			

Andmed tabelis 1 näitavad, et kõige suurem erinevus kahe õppekava vahel on keemia õpetamisel, seda nii teemade kui ka tundide arvus. Seevastu bioloogia teemasid on GRÕK õppekavas rohkem kui IB õppekavas, kuid neid teemasid tuleb õpetada väiksema tundide arvuga. IB õppekava järgi õppivatel õpilastel on tundide arvu ja praktiliste tööde läbiviimise kohta toodud kaks arvu. Standardtasemel õppivad IB õpilased peavad õppima 150 tundi valitud loodusainet, millest 40 tundi on mõeldud praktiliste tööde jaoks. Kõrgemal tasemel õppeainet õppivad IB õpilased peavad õppima 240 tundi valitud loodusainet, millest 60 tundi on mõeldud praktiliste tööde sooritamiseks. Gümnaasiumi riiklikus õppekavas on praktiliste tööde sooritamine vaid soovituslik. Erinevaid näidiskatsete tööjuhendeid ning soovitusi on küll õpetajatele jagatud (Kangro, Katt, Saar ja Vinne, 2016; Innove, 2018), kuid tihti takistab praktiliste tööde läbiviimist ressursside puudus.

3. Metoodika

3.1. Valim

Mugavusvalimi moodustasid 11. ja 12. klassi õpilased, kes õpivad loodusaineid rahvusvahelise bakalaureuse (IB) ning Eesti gümnaasiumi riikliku õppekava järgi (GRÕK).

Küsimustikule vastas 93 õpilast vanuses 17 kuni 19 aastat. Tabel 2 annab täpsema ülevaate valimist vanuse, soo, kooli, klassi ning õpitava õppekava valiku järgi.

Tabel 2. Valimi koosseis

Kirjeldus	Arv	
	Mees	31
Sugu	Naine	62
Vanus (aastates)	17	28
	18	44
	19	21
Kool	Kool 1	38
	Kool 2	55
Klass	11	53
	12	40
Õppekava	GRÕK	63
	IB	30

3.2. Instrumendid

3.2.1. Küsimustik

Andmete kogumiseks õpilastelt kasutati küsimustikku Likert'i skaalas 1-4, kus „1” vasteks on „ei nõustu üldse”, „2” vasteks on „pigem ei nõustu”, „3” vasteks on „pigem nõustun” ning „4” vasteks on „nõustun täielikult”. Küsimustiku väidete koostamisel tugineti ABC mudeli kolmele komponendile. Küsimustikku olid lisatud ka avatud vastustega küsimused, mis andsid vastajatele võimaluse avaldada ja põhjendada oma arvamust.

Tabel 3. Mõned näiteid küsimustikust lähtudes uurimisküsimusest ja ABC mudeli komponentidest

Uurimisküsimus	Väide/Küsimus	ABC mudeli kategooria
Millisel määral mõjutab õppekava õpilaste hoiakute kognitiivset, afektiivset ja käitumuslikku komponenti?	Loodusained on minu jaoks lihtsad.	C – kognitiivne
	Ma saan loodusteaduste tundides hästi hakkama.	C – kognitiivne
	Minu tulevane elukutse on seotud loodusteadustega.	B – käitumuslik
	Ma soovitan sõbrale siduda elukutse loodusteadustega.	B – käitumuslik
	Loodusainete õppimine on põnev	A – afektiivne
	Minule meeldib õppida loodusaineid	A – afektiivne
Millised on olulisemad tegurid hoiakute tekkes loodusainetes?	Kui Teil on võimalus valida loodusaineid, mida gümnaasiumis õppida, siis millised valiksite?	Avatud küsimus
	Praktilised tööd on huvitavad ja põnevad.	
	Loodusteaduste õppimine on minule vajalik	
	Olen huvitatud küsimusele vastuse leidmisel tegema uurimuslikku tööd	

Küsimustikku piloteeriti enne valimile esitamist Tartu Jaan Poska Gümnaasiumis. Piloteerimise tulemusena muudeti mõnede väidete sõnastust. Küsimustiku viisid valimi koolides läbi 11. ja 12. klasside klassijuhatajad.

3.2.2. Poolstruktureeritud intervjuu

Kvalitatiivsed andmed koguti õpetajate poolstruktureeritud intervjuudega. Poolstruktureeritud intervjuu eeliseks on võimalus küsida täiendavaid küsimusi intervjuueeritavalt ilma, et intervjuu kava oleks täielikult paigas (Lepik ja teised, 2014).

Intervjuud viidi läbi Eesti koolide tegevõpetajatega, kes vastasid järgmistele kriteeriumitele:

1. õpetaja, kes õpetab gümnaasiumiastmes loodusaineid;
2. õpetaja, kes õpetab samaaegselt nii rahvusvahelise õppekava (*IB*) kui ka kehtiva Eesti riikliku õppekava järgi, sest õpetajal, kes õpetab mõlema õppekava järgi, on parem ülevaade õppekavade erinevustest ja nõudmistest. Selliseid õpetajaid on vähe ja sellega on seletatav ka intervjuueeritavate väike arv.

3.2.3. Andmete analüüs

Kvantitatiivseid andmeid analüüsiti programmidega Microsoft Excel ja IBM SPSS (versioon 23.0). Kvantitatiivsete andmete analüüsimisel arvestati keskmist tulemust järgnevalt.

Kasutatud Likert'i skaala keskmise arvutus:

$$Keskmine = \frac{1 + 2 + 3 + 4}{4} = \frac{10}{4} = 2,5$$

Kui keskmiseks tulemuseks on 2,5 või rohkem, siis on tegu positiivse hoiakuga, vastasel juhul on tegu negatiivse hoiakuga.

Intervjuude transkribeerimiseks kasutati Tallinna Tehnikaülikooli keeleanalüüsikeskuse poolt arendatud veebipõhist transkriptsioonisüsteemi Advanced Rich Transcription System. Antud transkribeerimisvahend on eelkõige mõeldud eestikeelsete intervjuude või helifailide transkribeerimiseks (Alumäe, Tilk, Asadullah, 2018). Transkriptsioonide lihvimiseks kasutati oTranscribe veebipõhist tarkvara, kus oli võimalik kuulata intervjuu salvestust ning samal ajal redigeerida transkriptsiooni (Bentley, 2013).

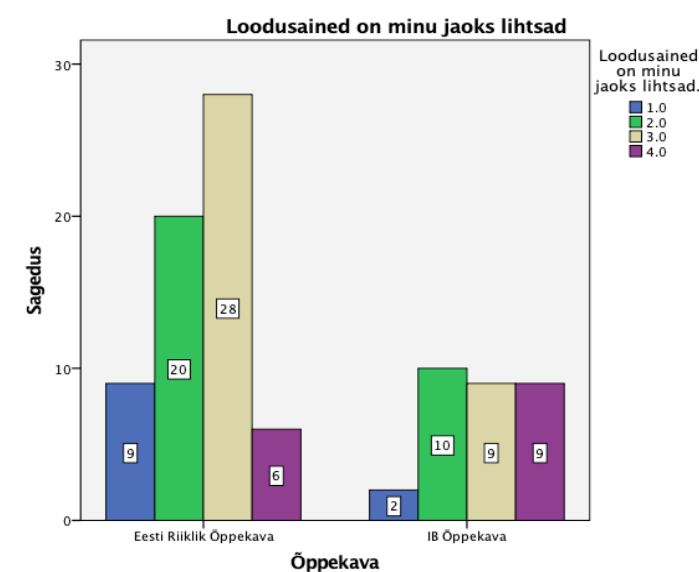
Intervjuude transkriptsiooni analüüsiks kasutati teoreetilist kodeerimist. Teoreetiline kodeerimine on protsess, kus luuakse põhjendatud teooriat. Peamiseks tunnuseks on võrdluste väljatoomine intervjuudest, proovides leida sarnasusi ja erinevusi (Laherand, 2008).

4. Tulemused

4.1. Millisel määral mõjutab õppekava õpilaste hoiakute kognitiivset, afektiivset ja käitumuslikku komponenti?

4.1.1. Kognitiivne komponent

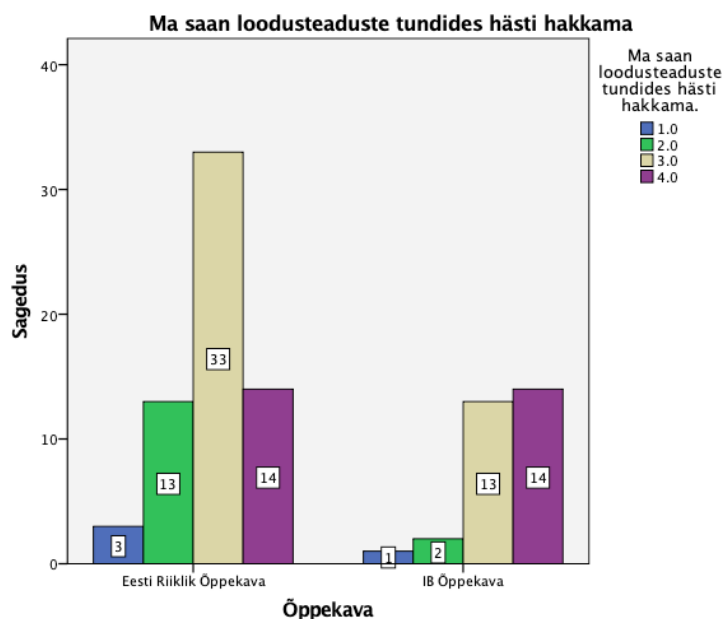
Õpetaja jaoks oluline hoiaku komponent on kognitiivne komponent, mis näitab õpilaste teadmiste kasvu, teadmiste rakendamist igapäevaelus probleemide lahendamisel ja otsuste tegemisel. Näitena mõnede väidete analüüs õppekavade lõikes. Väite „Loodusained on minu jaoks lihtsad“ analüüsimiseks saadud toorandmed on esitatud joonisel 1.



Joonis 1. Kahe õppekava grupi õpilaste hinnangute võrdlus väitele „Loodusained on minu jaoks lihtsad“.

Jooniselt 1 on näha, et Eesti gümnaasiumi riikliku õppekava grupis (GRÕK) nõustus väitega 54,0% vastanutest. IB õppekava grupis nõustus väitega 60% vastanutest. Väite vastuste keskmine GRÕK grupis on 2,5 (standardhälve ehk SD=0,9) ning IB grupis 2,9 (SD=1,0). Mõlema õppekava grupi keskmised väärtused näitavad, et õpilaste jaoks on loodusained pigem lihtsad. Kahe õppekava grupi keskmiste väärtused ei ole statistiliselt oluliselt erinevad ($t = -2,387$ ja $p = 0,087$).

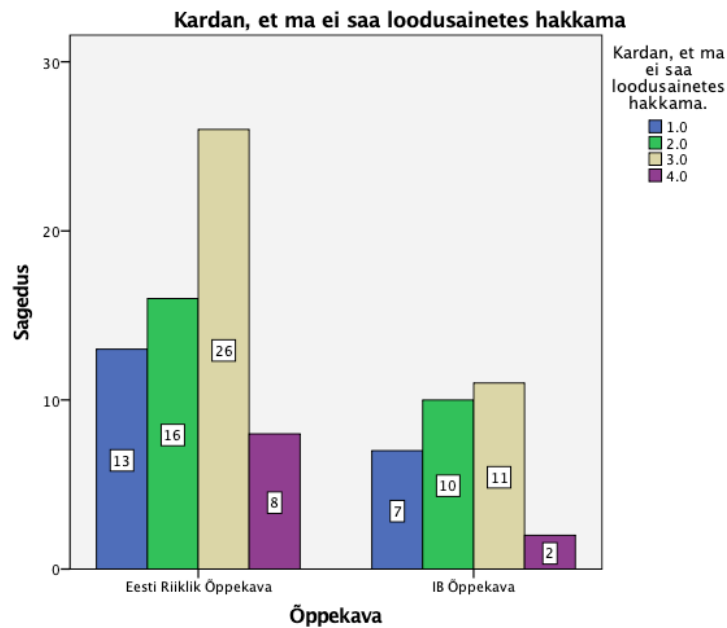
On selge, et kui õpilane tajub õppeainet lihtsana, siis tema enesekindlus on suurem ja see aitab kaasa ka edule selles aines. Seda illustreerib järgmine joonis 2.



Joonis 2. Kahe õppekava grupi hinnangute võrdlus väitele „Ma saan loodusteaduste tundides hästi hakkama“

GRÕK õpilaste rühmas nõustub väitega 74,6% vastajatest ja selle grupi keskmine on 2,9 (SD=0,8). IB õppekava rühmas nõustus 90% ning grupi keskmine on 3,3 (SD=0,8). Mõlema õppekava grupi keskmiste erinevus on statistiliselt oluline ($t = -2.387$ ja $p = 0,019$).

Joonisel 2 on näha, et GRÕK grupis domineerib „pigem nõus“, IB grupis aga väikese enamusega „täiesti nõus“ hinnang. Siiski näitavad keskmised tulemused, et mõlemas rühmas on hoiak positiivne (hinnang üle 2,5). Väitega nõustumise erinevus võib olla tingitud õppetöö korraldusest: kuna IB õpilastel on võimalus valida loodusaineid, mida õppida, siis valitakse tavaliselt see aine, mis meeldib või millega saadakse kõige paremini hakkama. Kirjanduses domineerib siiski arvamus, et loodusained on rasked, elukauged ja teoreetilised. Seetõttu oli üks hinnatav väide seotud loodusainete raskusega. Tulemused toorandmetena on esitatud joonisel 3.



Joonis 3. IB ja GRÕK järgi õppivate õpilaste arvamus loodusainetes hakkama saamise kohta

GRÕK grupi õpilaste hulgas 34 vastajat (54,0%) nõustusid ning 29 vastajat (46,0%) ei nõustunud väitega. Grupi keskmine on 2,5 (SD=1,0). Keskmine tulemus näitab, et õpilased pigem nõustuvad väitega. IB grupi õpilaste hulgast nõustus 13 inimest (43,3%) ning 17 inimest (56,7%) ei nõustunud. Grupi keskmine on 2,3 (SD=0,9). Statistilist testi sooritades tuli T-statistiku väärtuseks 0,922 ning $p=0,359$. Analüüsi tulemus näitab, et ligi pooled õpilased kardavad, et nad ei saa loodusainete tundides hakkama ning eeldab edasist uurimist võimalike põhjuste osas, miks kardetakse, et loodusainetes ei saada hakkama. Keskmete erinevus näitab õpilaste hinnangute erinevust. Kui GRÕK grupi õpilased hindavad loodusainetes hakkamasaamist reaalseks (keskmine 2,5), siis IB õpilaste hinnang viitab pigem hakkamasaamisele (keskmine alla 2,5)

Kognitiivne hoiaku komponent oli mõõdetud küsimustikus 4 väitega ning hinnangute keskmised väärtused on toodud tabelis 4. Kuna uurimusliku õppe läbiviimise üks eesmärkidest on arendada õpilaste uurimuslikke oskusi, mille hulgas on nii madalama kui ka kõrgema järgus oskusi (probleemi nägemise, uurimisküsimuse või hüpoteesi püstitamise, järelduste tegemise jne oskused), siis mõõdeti nagu PISA uuringuteski hoiakute kognitiivset komponenti hinnangutega uurimuslikule lähenemisele.

Tabel 4. Hoiaku ABC mudeli kognitiivse komponendi hinnangute keskmised väärtused

Komponent	Väide	Keskmine	
		RÕK	IB
C – kognitiivne komponent	Loodusained on minu jaoks lihtsad.	2,5	2,8
	Ma saan loodusteaduste tundides hästi hakkama.	2,9**	3,3**
	Kardan, et ma ei saa loodusainetes hakkama.	2,5	2,3
	Olen huvitatud küsimusele vastuse leidmisel tegema uurimuslikku tööd.	2,5	3,1**
Kognitiivse komponendi keskmine		2,7	2,9

Tabelis tähistati ** statistiliselt oluline erinevus kahe õppekava grupi õpilaste hinnangutes

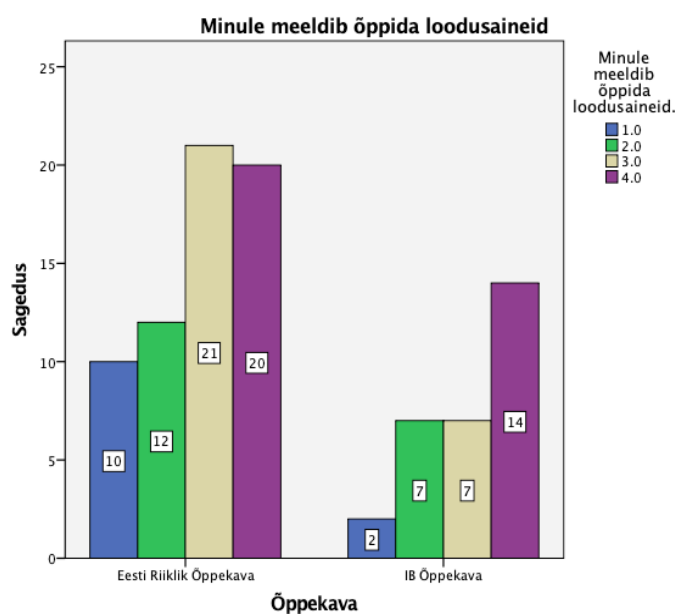
Tabelist on näha, et mõlema grupi puhul on tegemist positiivsema hoiakuga kognitiivses komponendis, kuna mõlema grupi kognitiivse komponendi keskmine on üle 2,5.

Praktiliste tööde läbiviimisel soovitatakse rakendada uurimuslikku lähenemist. Hinnangute analüüs näitab siiski, et GRÕK grupi õpilased tunnevad vähem huvi uurimusliku töö tegemisest ja hinnangute erinevus oli statistiliselt oluline ($t = -3.069$ ning $p = 0,087$, mis näitab, et gruppide keskmiste erinevus on statistiliselt oluline tasemel $p < 0,10$). Siin võib põhjuseks olla GRÕK õppekava grupi õpilaste vähene kogemus uurimuslike tööde tegemisel. Antud hinnangut oli kinnitanud üks intervjueeritavatest õpetajatest:

„...mõni ma ka see aasta küsisin, palun, tõstke käed "Kes ei ole mitte elu sees mitte ühtegi laboratoorseid tööd teinud?". Ja ütleme nii, siia ma praegu kolm kümnendat klassi kolme kümnenda klassi peale tuli kokku ikka vähemalt kümme õpilast, kes pole ühtegi katset teinud. Ühes teises koolis samamoodi nad ütlevad, et ei tehtud.“

4.1.2. Afektiivne komponent

Hoiaku ABC mudeli afektiivne komponent kirjeldab emotsioone ja tundeid loodusteaduste vastu. Õpilaste hinnang loodusainete meeldivuse kohta on esitatud joonisel 4.



Joonis 4. IB ja GRÕK järgi õppivate õpilaste arvamus loodusainete meeldivuse kohta

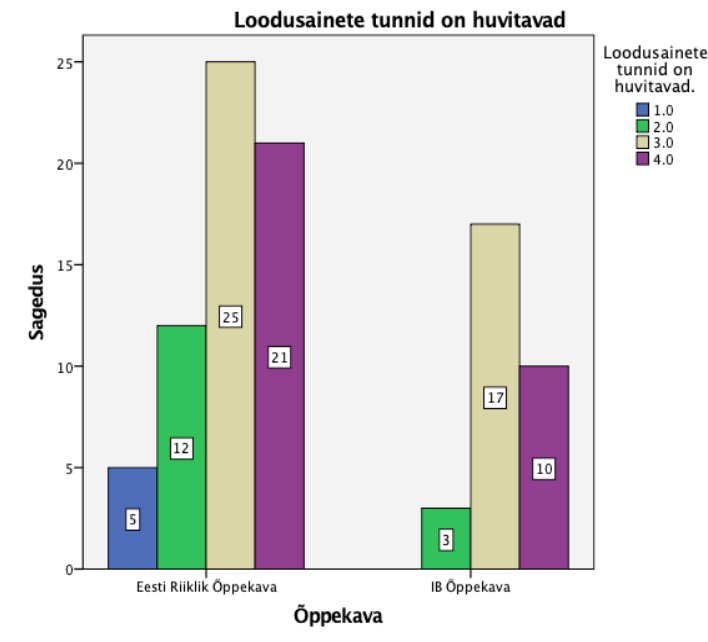
Kõikide õpilaste hulgast ($N=93$) 62 õpilast (66,7%) nõustusid väitega ning 31 (33,3%) ei nõustunud. Enam kui pooltele vastanute hulgast meeldib õppida loodusaineid.

GRÕK õpilaste grupist 41 õpilast (65,1%) nõustusid ja 22 õpilast (34,9%) ei nõustunud väitega, keskmine on 2,8 ($SD=1,1$). IB grupist 21 õpilast (70%) nõustusid ja 9 õpilast (30%) ei nõustunud. Grupi keskmine on 3,1 ($SD=1,0$). Mõlema grupi puhul on näha, et enamik vastajatest peavad loodusainete õppimist meeldivaks. Intervjuus väitis üks õpetaja, et on olukordi, kus tullakse uude kooli negatiivsete emotsioonidega teatud õppeaine vastu.

„...ja küsisin, et kuidas teil siis läheb..., et kuidas teil oli varasemalt suhe keemiaga. Need kaks tükki ütlesid, et nendele keemia ei üldse ei meeldi“

T-testi sooritades tuli T-statistiku väärtuseks -1.259 ning p väärtuseks 0,099, mis näitab, et gruppide keskmised ei ole statistiliselt olulised, kuid vihjab asjaolule, et vastanute meelest on loodusteaduste õppimine pigem meeldiv.

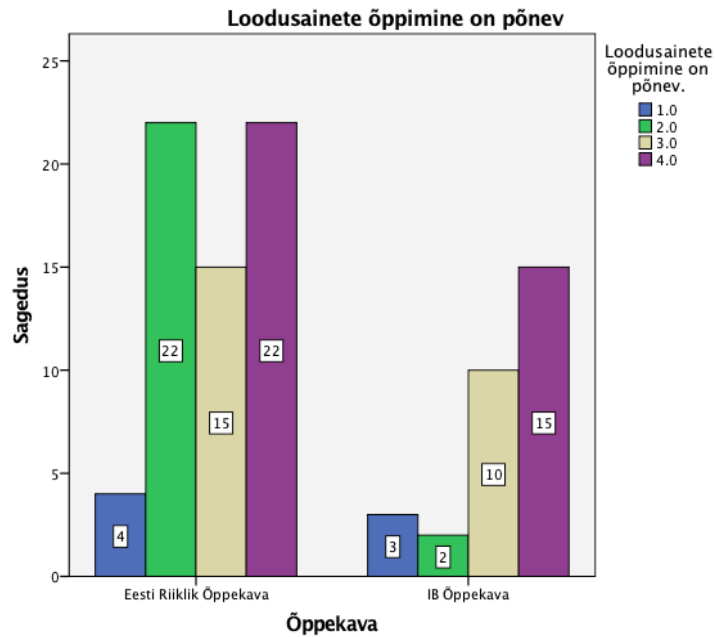
Õpilaste huvi loodusainete tundide vastu on esitatud joonisel 5.



Joonis 5. IB ja GRÕK järgi õppivate õpilaste arvamus loodusainete tundide huvi kohta

Väitega nõustus mõlemast grupist kokku 73 õpilast (78,5%) ning 20 õpilast ei nõustunud (21,5%). See näitab, et enamike vastajate meelest on loodusainete tunnid huvitavad.

GRÕK grupis nõustus väitega 46 õpilast (73,0%) ning 17 õpilast (27,0%) ei nõustunud. Grupi keskmine on 3,0 (SD=0,9). IB grupis 27 õpilast (90%) nõustusid ning 3 õpilast (10%) ei nõustunud. Grupi keskmine on 3,2 (SD=0,6). IB õppekava vastajate hulgas on näha, et loodusteaduste tunnid on huvitavad. See võib olla tingitud õppekava struktuurist ja õppemeetodist. Keskmine tulemus näitab, et õpilased on väitega nõus ning varieeruvus on väike (SD=0,6), mis näitab, et õpilased on teinud loodusaine valiku teadlikumalt. T-testi sooritades tuli T-statistiku väärtuseks -1,366 ning p väärtuseks 0,139. Tulemus näitab, et mõlema õppekava järgi õppivate õpilaste keskmiste erinevus ei ole statistiliselt oluline ning eeldab täpsemat uurimist.

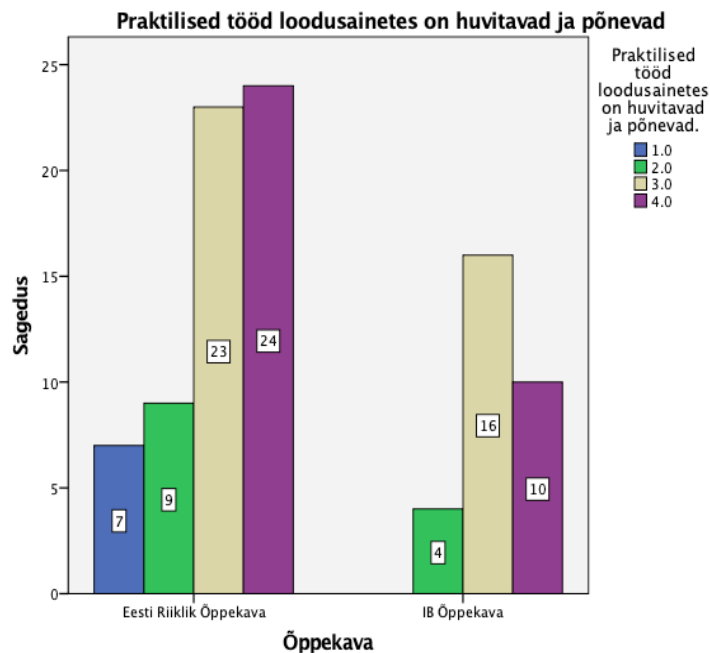


Joonis 6. IB ja GRÕK järgi õppivate arvamus loodusainete õppimise põnevuse kohta

Joonis 6 kajastab uuringus osalenud õpilaste arvamusi loodusainete õppimise põnevuse kohta. Kõikide õpilaste hulgast 62 õpilast nõustusid (66,7%) ning 31 õpilast ei nõustunud (33,3%). Kuigi enamik vastajatest olid väitega nõus, siis jooniselt on näha suurt osakaalu GRÕK grupi „pigem ei nõustu” vastusel (skaalal 2; 23,7% vastajatest).

GRÕK grupist 37 õpilast (58,7%) nõustusid väitega ning 26 õpilast (41,3%) ei nõustunud. Grupi keskmine on 2,9 (SD=1,0). Kuigi suurem osa grupi vastajatest nõustusid väitega, näitab standard hälve, et vastuste varieeruvus on suur. See võib olla tingitud õppekava mahulisest piirangust. Kuna loodusainete õppekava mahtu 2014. aastal vähendati, siis on vajalikud teemad surutud olemasolevatesse kursustesse, mis võib vähendada õpilaste huvi loodusainete õppimise vastu, kuna tempo on kiire.

IB grupis 25 õpilast (83,3%) nõustusid väitega ning 5 õpilast (16,7%) ei nõustunud. Grupi keskmine on 3,2 (SD=1,0). IB loodusainete ainekavades on selgelt määratletud erinevaid elulisi teemasid, mida grupp peaks läbima. Kõik IB loodusainetes käsitletavat teemad on kuidagi seotud päriseluga, mis teeb õppeained põnevamaks ja huvitavamaks. T-testi sooritamise tulemusena tuli T-statistiku väärtuseks -1,667 ning p väärtuseks 0,099, mis näitab, et mõlema grupi keskmiste erinevus pole statistiliselt oluline, kuigi erinevusi on vastuste jaotuses näha.



Joonis 7. IB ja GRÕK järgi õppivate õpilaste arvamus praktiliste tööde huvi ja põnevuse kohta

GRÕK õpilaste rühmas nõustusid väitega 47 õpilast (75,6%) IB õppekava grupis 26 õpilast (86,7%). GRÕK ainekavades on antud võimalusi ja soovitusi praktiliste tööde läbiviimiseks.

IB õppekavas on loodusainete praktiline osa kohustuslik. Kõikides loodusainetes sooritatakse 40 kuni 60 tundi praktilist tööd (oleneb kas õpitakse SL või HL tasemel) ning sellest lähtudes on võimalus, et praktilise töö protokoll saadetakse välishindamisele, mis on osa lõpphindest. Intervjuu käigus väitis üks õpetaja, et IB õpilased on praktiliste tööde suhtes positiivsema hoiakuga.

„Kui võrrelda IB-d ja RÕK-i, siis pigem on IB õpilased olnud positiivselt meelestatud praktilistesse töödesse“

Siiski IB õppe puhul näeb õpetaja miinusena laboratoorsete tööde raportite hulka:

„Mis IB puhul, nende motivatsiooni maha tõmbab on raportite hulk. Sest, et jah raportite osakaal on lõpphindest suur osakaal. Vahepeal peab nende koostamist harjutama ja harjutama. Kui sa tead, et igakord teed midagi põnevat, siis sellele tavaliselt järgneb ilgelt suur töö raportite koostamise näol. Aga üldiselt ma ütleksin, et mõlema õppekava puhul oleksid õpilased entusiastlikumad praktiliste tööde puhul“

Praktiliste tööde läbiviimine eeldab vahendite ja ruumide olemasolu. Kui need puuduvad või on napid, on õpetajad leidnud väljapääsu:

„Meil on praegu keemia praktilised tööd sooritatud ühes ülikooli laboris. Meie kooli laboris ei ole piisavalt vahendeid selle jaoks, et antud praktilisi töid läbi viia. Aga plaan on kõike pikemas perspektiivis muuta. Tegelikult need katsed ei ole väga keerulised, lihtsalt meil ei ole nii palju asju, mida vaja oleks praktiliste tööde jaoks“

Tabel 5. Hoiaku ABC mudeli afektiivse komponendi kirjeldus

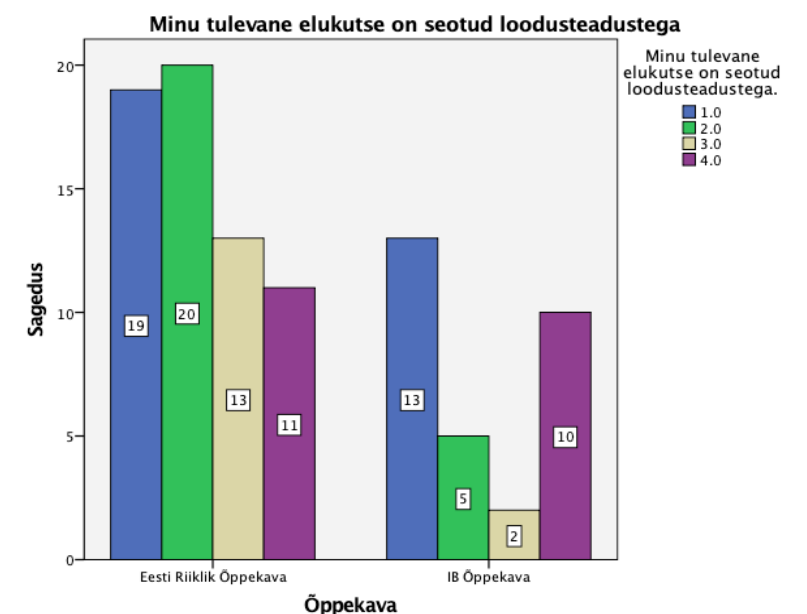
Komponent	Väide	Keskmine	
		RÕK	IB
A - afektiivne	Minule meeldib õppida loodusaineid	2,8	3,1
	Loodusainete tunnid on huvitavad	3,0	3,2
	Loodusainete õppimine on põnev	2,9	3,2
	Praktilised tööd loodusainetes on huvitavad ja põnevad	3,0	3,2
Afektiivse komponendi keskmine		2,9	3,2

Afektiivse komponendi keskmiste erinevus ei ole oluliselt suur kui on märgata, et IB õpilastel on positiivsem hoiak afektiivses aspektist loodusainetes.

4.1.3. Käitumuslik komponent

Käitumuslik komponent kirjeldab õpilaste arvamusi loodusteaduste valimise või mittevalimise kohta tulevastes õpingutes aga ka tuleviku karjääri seostamise loodusteadustega.

Eelnevad uurimused on näidanud, et õpilased ei seo meelsasti oma tulevikku loodusteadustega seotud elukutsetega. Valimisse kuulunud õpilaste hinnanguid nimetatud aspektile näitab joonis 3.



Joonis 8. Kahe õppekava grupi õpilaste hinnangud väitele „Minu tulevane elukutse on seotud loodusteadustega“

GRÕK õpilaste hulgas nõustus 38,1%, et nende tulevane elukutse on seotud loodusteadustega. Väitega ei nõustunud 61,9%. Grupi keskmine on 2,3 (SD=1,1). IB õppekava järgi õppivate vastanute seas nõustus väitega 40% ning 60% ei nõustunud. Antud grupi keskmiseks tulemus on 2,3 (SD=1,3).

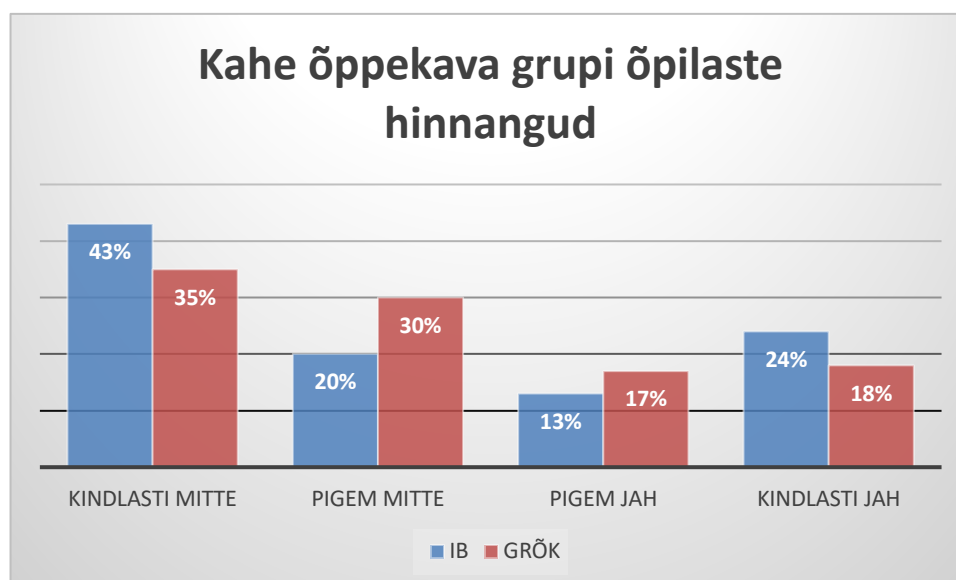
Valimis olnud mõlema õppekava järgi õppivad õpilased annavad väitele negatiivse hinnangu (keskmine vähem kui 2,5) ja seega nad pigem ei seo oma tulevast elukutset loodusteadustega. Üks põhjusi võib olla seotud kooli suunitlusega. Mõlemad koolid on pigem humanitaar- kui loodus- ja täppisteaduste kallakuga koolid. Õpilaste valikute kallutatusest rääkis ka õpetaja 2, rõhutades, et paljud lõpetajad lähevad edasi õppima humanitaaraineid. Üllatavalt suur huvi on aga õpetaja arvates siiski loodusteadustega seotud arsti elukutse vastu.

„Mitte paljud. Selles mõttes, et üleüldse meil koolis kas RÕKis või IB-s lähevad arstiks õppima või juristiks või psühholoogiat õppima. On neid, kes lähevad inseneriks õppima aga see hulk on oluliselt väiksem. Ikkagi on põhirõhk arstiteaduskond, psühholoogia ja juura.“

Kuid on ka paljud, kes lähevad õppima erialasid, kus nõutakse põhjalikke keemiateadmisi, näiteks kriminalistika ja arstiteadus. Esimene õpetaja lisas veel ka kriminalisti eriala:

„Täpsemalt keemiat õppima läksid küll vähesed, kuid erialadele, kus on põhjalikke keemiateadmisi vaja, läksid paljud, näiteks arsti või kriminalistikat.“

Jooniselt 8 on näha, et kindlasti valib loodusainetega seotud tulevase elukutse kolmandik IB rühma õpilastest ja vähem kui kuuendik GRÕK rühma õpilastest. Seevastu enam kui pooled mõlema rühma õpilastest ei seo oma tulevast elukutset loodusainetega. Seda väidet kinnitab ka hinnang õpilase valikut kõrgkoolis õpitava eriala osas mida on kajastatud joonisel 9.

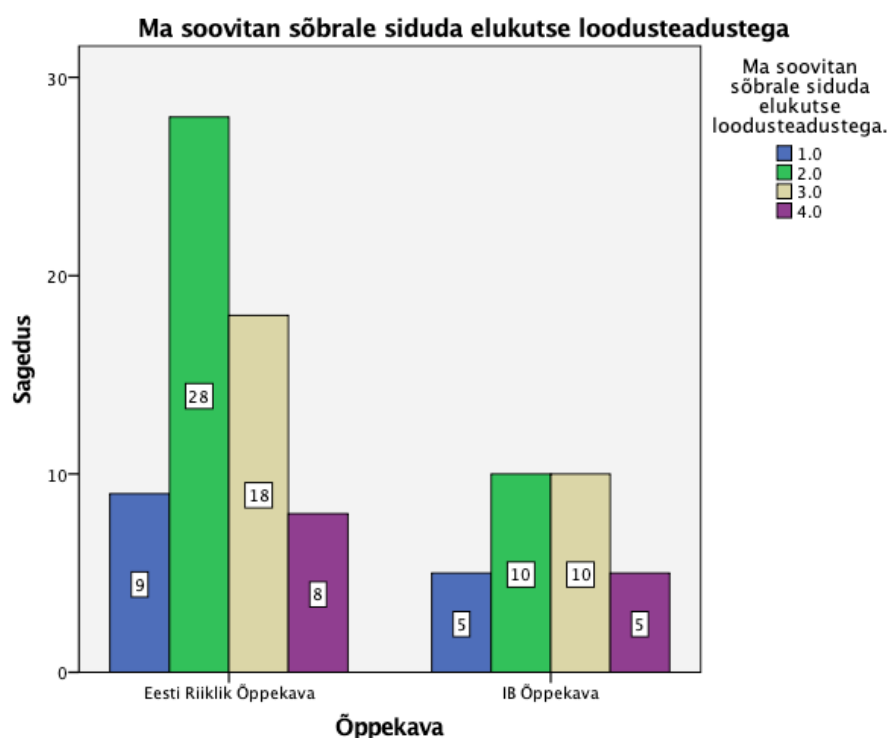


Joonis 9. Kahe õppekava grupi õpilaste hinnangud väitele „Ma soovin kõrgkoolis õppida loodusaineid.“

Joonis 9 illustreerib tõsiasja, et valimisse kuulunud õpilased ei lähe kõrgkooli õppima loodusteadusi. Mõlemad uuritavad koolid on pigem humanitaar- kui loodus- ja täppisteaduste kallakuga koolid. Humanitaarkallakuga koolides võivad õppida ka noored, kellel on plaan minna õppima loodusteadusi, kuid neid on vähe. T-testi tulemusena tuli T-statistiku väärtuseks 0,031 ning p väärtuseks 0,975, mis näitab, et keskmiste tulemused pole statistiliselt olulised. Kõikidest õpilastest 33 (35,5%) nõustusid väitega ning 60 (64,5%) ei nõustunud. GRÕK grupist 34,9% nõustusid ning 65,1% ei nõustunud. GRÕK grupi keskmine on 2,2 (SD=1,1). IB

õppekavast 36,7% nõustusid ning 63,3% ei nõustunud väitega. IB grupi keskmine on 2,2 (SD=1,2). Lähtudes mõlema kooli õppesuunitlusest, siis tulemus oli oodatav.

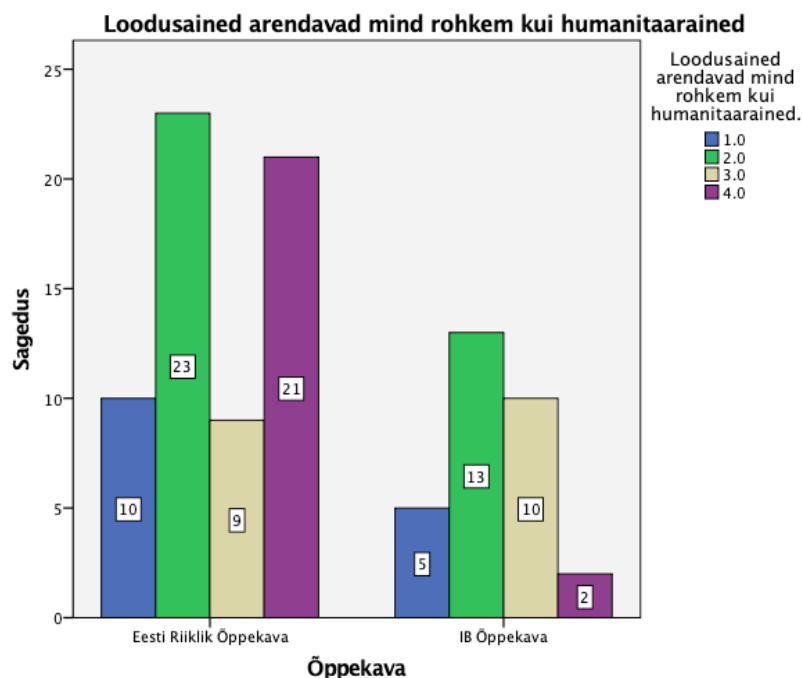
Hoiaku käitumusliku komponendi trendi pigem mitte siduda ennast tulevikus loodusteadustega kinnitab ka väite “Ma soovitan sõbrale siduda elukutse loodusteadustega” vastuste jaotus. Kõikide vastanute seast nõustusid väitega 41 vastajat (44,1%) ning 52 vastajat (55,9%) ei nõustunud. GRÕK grupis soovitasid 41,3% vastanutest sõbral siduda elukutse loodusteadustega ning 58,7% vastanutest seda ei teeks. GRÕK grupi keskmine on 2,4 (SD=0,9), IB grupi keskmine on 2,5 (SD=1,0).



Joonis 10. IB ja GRÕK järgi õppivate õpilaste hinnangud sõbrale soovitada elukutse sidumist loodusteadustega

Kõikide vastanute seast nõustusid väitega 41 vastajat (44,1%) ning 52 vastajat (55,9%) ei nõustunud. GRÕK grupis soovitasid 41,3% vastanutest sõbral siduda elukutse loodusteadustega ning 58,7% vastanutest seda ei teeks. GRÕK grupi keskmine on 2,4 (SD=0,9). IB õppekava grupis on soovitamine ning mittesovitamine võrdselt jaotatud (mõlema grupi puhul 50% vastanutest). IB grupi keskmine on 2,5 (SD=1,0) Mõlemad koolid on humanitaarkallakuga koolid, kuid siiski on näha, et GRÕK ja IB grupi õpilastel on erinevad hoiakud. Kui IB õpilastest pooled leiavad, et loodusteadustega seotud töö on nii

perspektiivikas, et soovitada seda sõbrale, siis GRÕK grupis on selleks valmis vaid 41% õpilastest. T-testi sooritades tuli T-statistiku väärtuseks -0.507 ning $p=0,437$, mis näitab, et keskmised pole statistiliselt olulised.



Joonis 11. IB ja GRÕK järgi õppivate õpilaste arvamus loodusainete arendamisest võrdluses humanitaarainetega

GRÕK grupi keskmine tulemus on 2,7 (SD=1,1), mis näitab, et antud õppekava grupis vastanute seas ollakse pigem nõus, et loodusained arendavad rohkem kui humanitaarained. Kuigi GRÕK grupis keskmiseks tulemuseks tuli 2,7, on näha, et 33 GRÕK õpilase hinnangul ei arenda loodusained rohkem kui humanitaarained. IB õppekava grupi keskmiseks tulemuseks on 2,3 (SD=0,8). Keskmine näitab, et IB õpilased pigem ei nõustu väitega, mis võib olla seoses nende endi teadvustamisega, et loodusained on üks grupp, kus nendel on kohustus valida vähemalt üks õppeaine. Mittenõustumise suurem osakaal võib olla seotud kooli eripäraga. Mõlemad uuritavad koolid on pigem humanitaar- kui loodus- ja täppisteaduste kallakuga koolid. Mõlema grupi puhul on näha, et loodusained ei pruugi olla ainukesed õppeained, mis aitaksid õpilast arendada, vaid teevad seda pigem koostöös teiste õppeainetega. T-testi sooritades tuli T-statistiku tulemuseks 1,535 ning $p = 0,004$, mis näitab, et keskmiste erinevus on statistiliselt oluline.

Tabel 6. Hoiaku ABC mudeli käitumusliku komponendi kirjeldus

Komponent	Väide	Keskmine	
		GRÕK	IB
B – käitumuslik komponent	Ma soovitan enda sõbrale siduda elukutse loodusteadustega.	2,4	2,5
	Minu tulevane elukutse on seotud loodusteadustega.	2,3	2,3
	Ma soovin kõrgkoolis õppida loodusaineid.	2,2	2,2
	Loodusained arendavad mind rohkem kui humanitaarained.	2,7**	2,3**
Käitumusliku komponendi keskmine		2,4	2,3

Tabelis tähistati ** statistiliselt oluline erinevus kahe õppekava grupi õpilaste hinnangutes

Tabeli 6 näitab, et mõlema õppekava grupi puhul on kindel, et käitumusliku komponendis osas on mõlemad grupid pigem negatiivse hoiakuga loodusainete edasise õppimise ja karjäärieelistuse osas.

Hoiaku komponentide keskmiste kirjeldus ABC mudelile toetudes on esitatud tabelis 7.

Tabel 7. Hoiaku komponentide keskmised väärtused

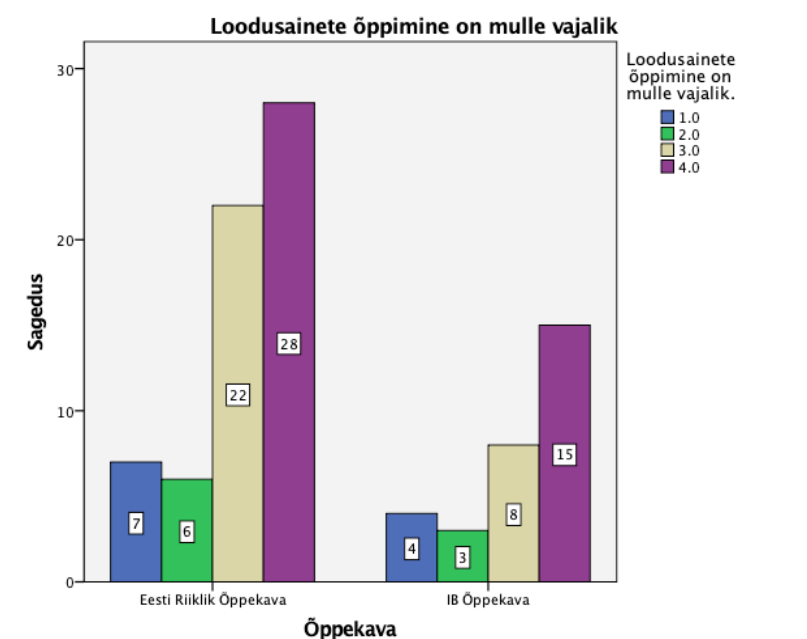
Hoiaku komponent	GRÕK	IB
Kognitiivne komponent	2,7	2,9
Afektiivne komponent	2,9	3,2
Käitumusliku komponent	2,4	2,3

Andmed tabelis 7 näitavad, et mõlemas õppekava rühmas on oluline just afektiivne komponent. See järeldus rõhutab emotsioonide vajalikkust loodusteaduste õppimisel.

4.2. Millised tegurid mõjutavad enam õpilaste hoiakuid loodusainetes?

Hoiakuid mõjutavateks teguriteks loeti neid tegureid, mille hinnang oli üle 2,5. Neile lisandusid PISA uuringutes kasutatud tegurid: loodusainete väärtustamine ja uurimuslik lähenemine.

On selge, et kõige olulisem küsimus on, kas õpilased peavad üldse oluliseks loodusteaduste õppimist.



Joonis 12. Kahe õppekava grupi õpilaste hinnangute võrdlus väitele “Loodusainete õppimine on mulle vajalik”

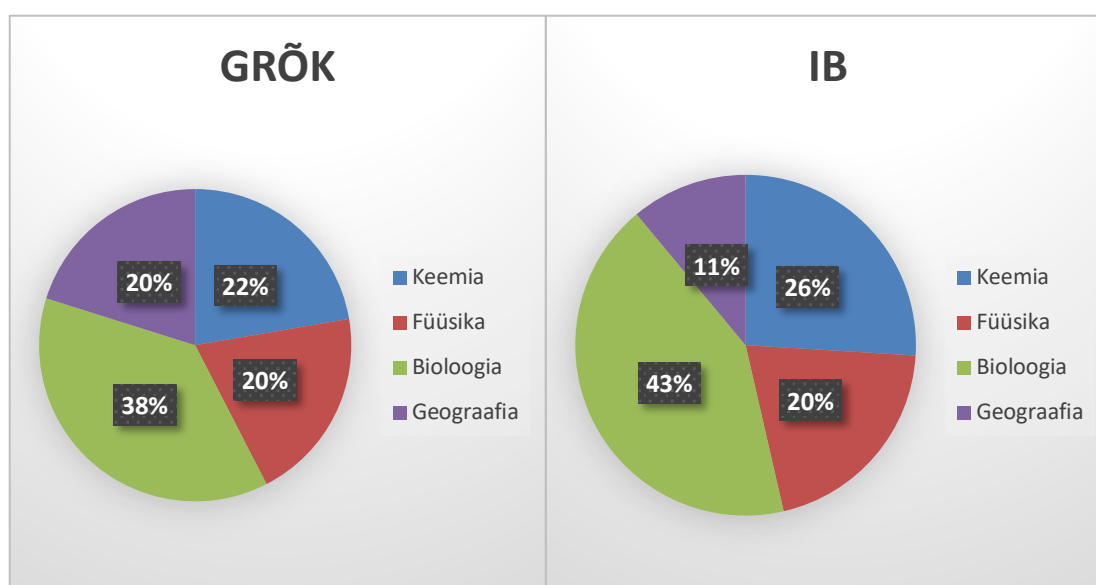
Joonist 12 kajastab õpilaste hinnangut loodusainete õppimise vajalikkusest. Kõikidest õpilastest nõustusid väitega 78,5%. GRÕK grupis oli see näitaja pisut kõrgem 79,4%, samal ajal kui 20,6%. GRÕK grupi keskmine on 3,1 (SD=1,0). IB õppekava grupis pidas loodusainete õppimist vajalikuks 76,7%. IB grupi keskmine on 3,1 (SD=1,1). Keskmiste erinevused pole statistiliselt olulised ($t = -0,028$ ja $p = 0,978$).

Uurimused on näidanud, et üks põhjustest, miks õpilased ei hinda loodusteaduste õppimist, on nende ainete elukaugus. Siiski leidis GRÕK grupis 81,0% vastanutest ning IB grupis 76,7% vastanutest, et nõustusid väitega, et loodusteaduste õppimine arendab eluks vajalikke oskusi. Mõlema grupi keskmiste erinevused on statistiliselt olulised ($t = -0,962$ ning $p = 0,040$).

Ka õpetajate intervjuudest koorus välja vajadus siduda õpitav igapäevaeluga, et näidata loodusainete õppimise vajalikkust:

„Kõige parem meetod on see, kui nemad saavad aru, milleks neile seda õppeainet ja teemat vaja on. Kui tuua elulisi näiteid ning luua seoseid nende vahel, siis nad on juba iseenesest motiveeritumad.“ (õpetaja 1)

Oluline on ka aine - kas üks või mitu loodusteadustest. Kõrgkooli õpingud on esimeseks astmeks elukutse valikul. Vaid kolmandik kõikidest õpilastest (35,5%) sidusid kõrgkoolis õpitava aine loodusteadustega. Küsimustikus oli avatud küsimus nimetada loodusaine, mida nad sooviksid õppida, kui neil oleks selleks võimalus. Kuna loodusainete arv polnud piiratud, siis mõned õpilased nimetasid ka enam kui ühe aine. Joonis 13 annab ülevaate õpilaste valikutest kahes õppekava rühmas.



Joonis 13. Kahe õppekava grupi õpilaste eelistused ainele

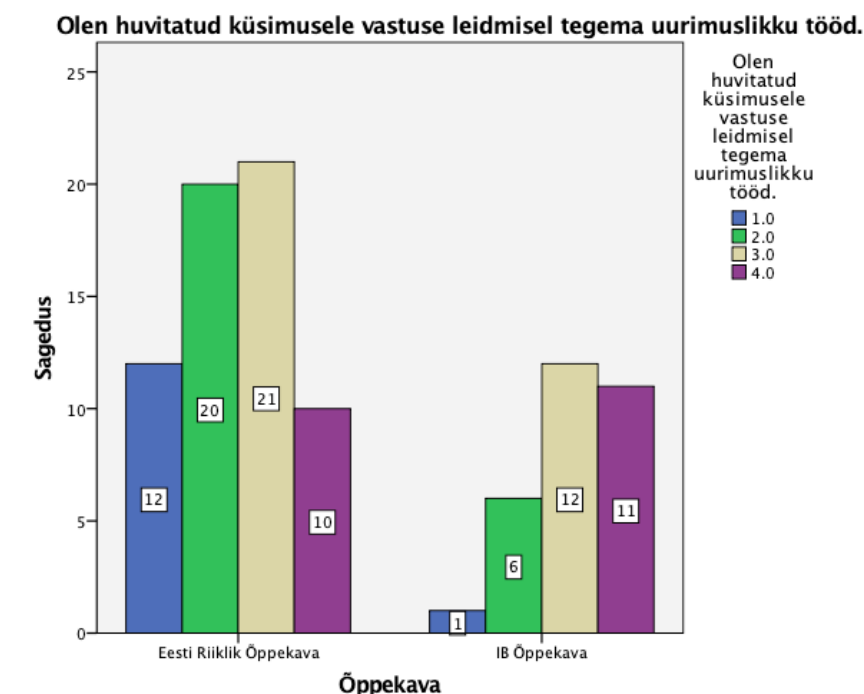
Kui võrrelda mõlemaid gruppe, siis mõlemas grupis eelistasid õpilased bioloogiat. Üks põhjustest võib olla bioloogia elulähedus. Samal ajal ei saa välistada ka õpetaja mõju.

Intervjuu käigus väitis üks õpetaja, et on olukordi, kus tullakse uude kooli negatiivsete emotsioonidega teatud õppeaine vastu. Sel juhul on õpetajal vaja muuta õpilase hoiakut, mis nõuab lisa tähelepanu:

„...ja küsisin, et kuidas teil siis läheb..., et kuidas teil oli varasemalt suhe keemiaga. Need kaks tükki ütlesid, et nendele keemia ei üldse ei meeldi“

Teiseks oluliseks mõjutavaks teguriks peeti praktilisi töid. Praktilistel töödel on loodusainetes tähtis osa, kuna praktilised tööd annavad võimaluse seostada teoreetilisi teadmisi praktikaga ja igapäevaeluga. Kogutud andmed näitavad, et praktiliste tööde läbiviimist võib nimetada

hoiakuid tekitavaks või muutvaks teguriks, sest õpilaste keskmine hinnang on mõlemas kõrgem kui 2,5.



Joonis 14. GRÕK ja IB järgi õppivate õpilaste huvi küsimustele vastuse leidmisel tegema uurimuslikku tööd

Mõlemas õppekava rühmas nõustus 54 vastajat (58,1%) väitega, et soovivad küsimustele vastuste leidmiseks teha uurimuslikku tööd. 39 vastajat (41,9%) ei nõustunud väitega.

GRÕK õpilastest 31 (49,2%) nõustusid ning 32 (50,8%) ei nõustunud väitega. GRÕK grupi keskmine on 2,5 (SD=1,0). Jooniselt on näha, pooled vastajatest ei nõustunud väitega. See võib olla tingitud sellest, et kursuste süsteemis olevad õppeained võivad olla rohkem keskendunud just teoreetilistele teadmistele kui praktilistele oskustele. Kuigi on olemas erinevaid võimalusi praktiliste tööde või sarnaste uurimuslike tööde läbiviimiseks, on vastajad leidnud, et nad pigem ei huvitu uurimuslikest töödest.

IB õppekava rühmas 23 õpilast (76,7%) nõustusid väitega, et tunnevad huvi uurimusliku töö tegemisest vastuste leidmiseks, ning 7 õpilast (23,3%) ei nõustunud väitega. IB rühma keskmine on 3,1 (SD=0,8), mis näitab, et suurem osa grupist on uurimuslikest töödest pigem positiivsel arvamusel. Siinkohal tuleb erinevus sisse õppekavades. IB õppekavas on ette nähtud

teatud tunnid praktiliste tööde sooritamiseks (40 tundi SL tasemel ning 60 tundi HL tasemel), mis võib suurendada huvi teket uurimuslike või praktiliste tööde vastu. IB loodusainetes on ette nähtud ka *Group 4 project*, mis on interdistsiplinaarne projekt loodusainete vahel, kus õpilased peavad uurima mingit probleemi ja planeerima katseid, leidmaks probleemidele lahendusi. Õppekava gruppide keskmiste erinevus on statistiliselt oluline ($t = -3.069$ tasemel $p < 0,10$).

5. Arutelu ja järeldused

IB õppekava järgi õppivate õpilaste hoiakuid loodusteaduslike ainete suhtes on vähe uuritud. Antud magistritöö valim koostati kahe Eesti humanitaarsuunitlusega „eliitkooli“ baasil, mis teeb tulemused uudseks. Kuna magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada õppekava mõju hoiakutele loodusteaduste suhtes, siis võrreldi kahte gruppi, kus rakendatakse erinevaid õppekavasid (GRÕK ja IB). Kuigi õpilaste hinnangud nendes gruppides erinesid hoiakute komponentide osas, siis ABC mudeli kasutamine võimaldas õpilaste välja tuua hoiaku afektiivse komponendi olulisuse mõlemas rühmas. See näitab emotsioonide ja põnevuse tähtsust õpilaste hoiakute kujundamisel ja loodusainete õpetamisel.

Varasemad uurimused on näidanud, et õpilased väärtustavad loodusteaduste õppimist, kuid peavad neid elukaugeteks (Soobard, 2016; Teppo ja teised, 2017). Käesoleva magistritöö tulemused näitavad sama trendi: valimis olnud õpilastest enamus (78,5%) väärtustab loodusteaduste õppimist. Määravaks võib antud uurimuse puhul pidada aspekti, et õpilaste hinnangul loodusteaduste õppimine arendab eluks vajalikke oskusi. Seda märkis enam kui kolmveerand mõlema grupi õpilastest. GRÕK grupis oli see arv veelgi suurem - 81,0%. Kuna erinevus kahe grupi hinnangutes on statistiliselt oluliselt erinev, väärib see tulemus edasist uurimist.

Antud magistritöö tulemused näitavad, et ka valimis olnud mõlema õppekava järgi õppivad õpilased pigem ei seo oma tulevast elukutset loodusteadustega. Kuna tegemist on kahe „eliitkooliga“, siis tuleb varasemate tavakoolide uuringutes (OECD, 2016; Teppo ja teised, 2017) saadud analoogilised tulemused laiendada ka „eliitkoolidele“. Samuti viitavad tulemused kõrgkoolidesse astumisel humanitaarainete eelistamisele.

Kognitiivse komponendi osas on IB õpilased positiivsema hoiakuga loodusainete suhtes kui on RÕK õpilased (keskmised on vastavalt 2,9 ja 2,7). Sama trend ilmnes ka afektiivse komponendi analüüsil. Huvitav tulemus oli saadud praktiliste tööde osas: mõlemad grupid olid hinnanud praktilist tööd kui huvitavat ja põnevat osa loodusainetes (GRÕK=3,0 ja IB=3,2 neljaastmelisel skaalal). Leitud tulemuse kaalu kinnitab ka Zeidan ja Jayosi uuring, kus Palestiina keskkooli õpilased olid samal arvamusel (keskmise=3,2). Käitumusliku komponendi osas on mõlemad grupid andnud pigem negatiivsema hinnangu (alla 2,5).

Õpetaja, kui juhendaja, õpib õpilastega koos samaaegselt ning mõlemad osapooled suudaksid leida küsimustele vastuseid, kui teha pidevalt koostööd. Õpetajatega sooritatud intervjuudest

tuli välja, et õpetajat vaadeldakse kui toetavat isikut ja juhendajat, kellel on aega ja ressursse selleks, et õpilasi õpingutes abistada:

„Tunnustamine töötab väga hästi.“ (Õpetaja 1)

„...aidata võimalikult palju lahti selgitada kõiki neid mõisteid, mis ma olen aru saanud, et millest nad veel aru ei ole saanud, et luua neile selline turvatunne.“ (Õpetaja 2)

Õpetaja olulist rolli õpilaste juhendamisel, toetamisel ning individuaalsel arvestamisel on kinnitust leidnud Raufelder ja kaasautorite ning Raved ja Assaraf-i uuringud (Raved ja Assaraf, 2010; Raufelder ja kaasautorid, 2015).

Terav erinevus ilmnes kahe õppekava grupi õpilaste hinnangutes uurimuslikule lähenemisele. IB grupi õpilased on rohkem huvitatud uurimuslike tööde sooritamisesest, kui seda on GRÕK õpilased (76,7% vs 49,2%). Antud tulemus oli oodatav kuna IB õppekavas on uurimuslike tööde teostamine suur osa õppeprotsessist.

Käesoleva magistr töö uuringu tulemuse ja analüüsina saab teha järgnevaid järeldusi:

- Hoiaku ABC mudeli kohaselt mängib domineerivat rolli afektiivne ehk emotsionaalne komponent. Kuigi afektiivne ja kognitiivne mõjuvad vastastikku, on afektiivsel komponendil tugevam roll hoiakute tekkes.
- Õppekava erisus ei mängi rolli gümnaasistide tulevase elukutse valikus.
- IB õppekava järgi õppivad õpilased on positiivsema hoiakuga loodusainete suhtes, kui seda on GRÕK õpilased.
- Mõlema õppekava järgi õppivate õpilaste hinnangul on loodusteaduste õppimine vajalik ning huvitav.

Piirangud ja soovitused

Käesolevas magistr töö saadud tulemusi ei saa üldistada kõikidele Eesti koolidele, vaid ainult uuringus osalenud õpilastele või nendega sarnastele õpilastele.

Magistr töö uuringus saadud tulemustele põhinedes saaks teha järgnevaid soovitusi:

1. Suurendada praktiliste tööde mahtu gümnaasiumi riiklikus õppekavas. Kuna uuringus selgus, et GRÕK õpilased on praktiliste tööde suhtes positiivselt meelestatud, siis peaks leidma ja rakendama võimalusi, kuidas ühildada teooriat ja praktikat loodusainetes. Järgmise sammuna oleks vaja teha õppekavas vastavaid muudatusi, mis puudutaksid just laboratoorsete tööde läbiviimise võimalusi.

2. Teha loodusainete õpetajatele rohkem praktiliste tööde ja uurimusliku õppe teemalisi täiendkoolitusi. Kuigi viimastel aastatel on õpetajate täiendkoolituste arv suurenenud, siis oleks sobilik õpetajatele uuesti meelde tuletada erinevate teemade praktiliste tööde võimalusi täiendõppekursuste või „kolleegilt kolleegile“ kohtumiste näol.
3. Autor on seisukohal, et õppekavade erisuste ja hoiakute uurimine on teema, mis väärib edasist käsitlemist. Magistritöö andis ülevaate hoiakutest, kuid teatud aspektid väärisksid edasist uurimist. Magistritöö uuringu tulemused on uudsed ning võrdlemisi pole varasemalt uuritud IB õppe eeliseid võrreldes GRÕK-ga. Käesolevat tööd saaks pidada tulevaste sarnaste uuringute aluseks.

Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö teemaks on „Eesti riikliku õppekava ja rahvusvahelise bakalaureuse õppekava järgi õppivate gümnasistide hoiakute võrdlus loodusainetesse kahe kooli näitel”, mille peamiseks uurimisteenaks on gümnasistide hoiakute uurimine lähtudes õppekavade erinevustest. Käesolevas magistritöös oli püstitatud järgnevad uurimisküsimused:

- Millisel määral mõjutab õppekava õpilaste hoiakute kognitiivset, afektiivset ja käitumuslikku komponenti?
- Millised tegurid mõjutavad enam õpilaste hoiakuid loodusainetes?

Uurimisküsimustele vastuste leidmiseks viidi läbi küsimustik kahes koolis, kus õpetatakse Eesti riikliku õppekava ja rahvusvahelise bakalaureuse õppekava järgi loodusaineid. Kvalitatiivse analüüsi jaoks tehti poolstruktureeritud intervjuud kahe õpetajatega, kes on varasemalt kokku puutunud mõlema õppekava loodusainete õpetamisega.

Uurimuse tulemustest selgus, et IB õpilastel on positiivsem hoiak loodusainetesse, kui on GRÕK õpilastel. Mõlema õppekava järgi õppivatel õpilaste hinnangul on loodusainete õppimine vajalik ja põnev. Samuti selgus, et mõlema õppekava järgi õppivatel õpilastel on suur huvi teostada praktilisi ja uurimuslike töid selleks, et leida vastuseid erinevatele küsimustele.

Intervjuude käigus tuli välja, et õpetajapoolne tugi, sõbralikkus ja vastutulelikkus mängib olulist rolli loodusainete vastu positiivse hoiaku tekkimises. Intervjueeritavate meelest on IB õpilased rohkem motiveeritud loodusaineid õppima, kuna neil on võimalik valida endale meelepäraseid loodusaineid ning nad on teinud ettevalmistööd selleks, et IB õppesse minna.

Kuna valimi suuruseks on 93 õpilast, siis suuri üldistusi ei ole võimalik teha. Selleks, et saada täpsem ülevaade, peaks uuringusse olema kaasatud erakoolid, mis pakuvad nii GRÕK kui ka IB õppekavadele toetuvat õpet. Kuna Eestis on IB õpet pakutavate koolide arv piiratud, siis võib uurida mõnes teises riigis, kus saaks arvesse võtta kõiki IB diplomiõpet pakkuvaid koole ning vastava riigi riiklikku õppekava.

Summary

The topic of this master's thesis is "Comparison of the attitudes of upper secondary school students towards natural science subjects according to the Estonian national curriculum and the International Baccalaureate curriculum". The main aim of this thesis was to investigate and compare the attitudes of the 11th and 12th grade students towards sciences in the perspective of the curriculum studied. In order to research the attitudes, the following research questions were formulated:

- To what extent does the curriculum have an effect of students' cognitive, affective, and behavioural component in attitudes?
- What are the main factors that have an effect of students' attitudes towards science?

To find the answers to the research questions, a survey was conducted 11th and 12th grade students in two schools which teach by the Estonian National Curriculum and the International Baccalaureate curriculum. In terms of the sample, it can be considered as convenience sample as the students were easy to get in contact with through the school's leadership teams and homeroom teachers. Besides the survey, semi structured interviews were carried out with two of the teachers who have experience in teaching sciences in both Estonian National Curriculum and the International Baccalaureate Diploma Programme.

The results from the questionnaire showed that IB students hold more positive attitudes towards science than do the students who study according to the Estonian national curriculum. Both of the groups said that there is a necessity to study science subjects, and studying science subjects is exciting. The results also showed that students from both groups showed immense interest in doing practical or investigative works in order to find answers to different questions.

During the semi structured interviews, the respondents said that the support, friendliness and complaisance from the teacher plays a key role in having positive attitudes towards science subjects. According to the interview respondents, the International Baccalaureate students are more motivated to study sciences because they are able to pick out the science subject that they would like to study as compared to the Estonian National Curriculum students, where they would have to pass a certain amount of compulsory science courses.

Even though the sample size consisted of 93 students and 2 teachers, it is not possible to make a concrete generalization about the said research due to the size of the sample. To get a better overview, a longitudinal study would have to be carried out with bigger sample sizes. One

possibility is to do a longitudinal study which takes into consideration the private schools in Estonia as well, which offer the International Baccalaureate Diploma Programme. Another possibility is to carry out the same study in another country which has more IB schools and make comparisons with the national curriculum of the respective country.

Kasutatud kirjandus

1. Alumäe, T., Tilk, O., Asadullah. (2018). *Advanced Rich Transcription System for Estonian Speech*. BALTIC HLT.
2. Armonk (2015). *IBM SPSS Statistics for Macintosh, versioon 23*. IBM Corporation.
3. aptus/apta/aptum, AO Adjective. <https://www.latin-is-simple.com/en/vocabulary/adjective/996/>
4. Bentley, O. (2013). *oTranscribe*. MuckRock Foundation.
5. Bilgin, I., Karakuyu, Y., & Ay, Y. (2015). *The Effects of Project Based Learning on Undergraduate Students' Achievement and Self-Efficacy Beliefs Towards Science Teaching*. *Eurasia Journal of Mathematics*. Science and Technology Education, 11(3), (469-477). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1015a>
6. Bøe, M. V., & Henriksen, E. K. (2014). *Expectancy-Value Perspectives on Choice of Science and Technology Education in Late-Modern Societies*. Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education. (17–29). doi:10.1007/978-94-007-7793-4_2
7. Cooper, J., Blackman S. F., Keller, K. T. (2016). Functions of Attitude. Cooper, J. (toim). *The Science of Attitude*. (58-83). Ameerika Ühendriigid: Routledge.
8. De Jong, O. ja Talanquer, V. (2015). Why is it relevant to learn the big ideas in chemistry at school? Elik, I ja Hofstein, A. (Toim.). *Relevant Chemistry Education. From Theory to Practice*, (11-32). Rotterdam: Sense Publishers.
9. DeLamater, J. D., & Myers, D. J. (2011). *Social Psychology 7th Edition*. Australia: Wadsworth Pub Co.
10. DP curriculum. <https://www.ibo.org/programmes/diploma-programme/curriculum/>
11. DP Subject Briefs. https://www.ibo.org/university-admission/ib-recognition-resources-and-document-library/#dp_briefs
12. Dorfman, B-S, Fortus, D. (2019). Students' self-efficacy for science in different school systems. *J Res Sci Teach*. 2019; 56: 1037– 1059. <https://doi.org/10.1002/tea.21542>
13. Gardner, P. L. (1995). Measuring attitudes to science: Unidimensionality and internal consistency revisited. *Research in Science Education*, 25(3), 283–289.
14. Haridus- ja Teadusministeerium. *Rahvusvaheline haridus Eestis*. <https://www.hm.ee/et/tegevused/alus-pohi-ja-keskharidus/rahvusvaheline-haridus-eestis>

15. **Henno, I., Kollo, L., & Mikser, R. (2017).** Eesti loodusainete õpetajate uskumused, õpetamispraktika ja enesetõhusus TALIS 2008 ja 2013 uuringu alusel. Eesti Haridusteaduste Ajakiri. *Estonian Journal of Education*, 5(1), 268-296. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.09>
16. HTM. *Keskharidus / Haridus- ja Teadusministeerium.* <https://www.hm.ee/et/tegevused/alus-pohi-ja-keskharidus/keskharidus>
17. International Baccalaureate Organization. <http://www.ibo.org/>
18. **IBO (2014).** *International Baccalaureate Diploma Programme Subject Brief - Higher Level Biology.* International Baccalaureate Organization.
19. **IBO (2014).** *International Baccalaureate Diploma Programme Subject Brief - Standard Level Biology.* International Baccalaureate Organization.
20. **IBO (2014).** *International Baccalaureate Diploma Programme Subject Brief - Higher Level Chemistry.* International Baccalaureate Organization.
21. **IBO (2014).** *International Baccalaureate Diploma Programme Subject Brief - Standard Level Chemistry.* International Baccalaureate Organization.
22. **IBO (2014).** *International Baccalaureate Diploma Programme Subject Brief - Higher Level Physics.* International Baccalaureate Organization.
23. **IBO (2014).** *International Baccalaureate Diploma Programme Subject Brief - Standard Level Physics.* International Baccalaureate Organization.
24. **Innove (2018).** Tallinna Reaalkoolis, Jakob Westholmi Gümnaasiumis, Tallinna Südalinna Koolis ja Tallinna Kesklinna Põhikoolis keemia, füüsika ja bioloogia praktikumide läbi viimiseks uuendusliku õppevata soetamine ja kasutusele võtmine. https://www.innove.ee/wp-content/uploads/2017/10/Tallinna_Reaalkool.pdf
25. **Jansen M., Schroeders U., Lüdtke O., Marsh. W. H. (2019).** The dimensional structure of students' self-concept and interest in science depends on course composition. *Learning and Instruction*. Volume 60. (20-28). ISSN 0959-4752, <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.11.001>.
26. **Kangro, A., Katt, N., Vinne, A., Saar, M. (2016).** Praktilised tööd, õpi- ja näitkatsed põhikooli keemia uues ainekavas. http://oppekava.innove.ee/wp-content/uploads/sites/6/2016/09/Praktilised_t%C3%B6%C3%B6d_%C3%B5pi-ja_n%C3%A4itkatsed_p%C3%B5hikooli_keemia_uues_ainekavas.pdf
27. **Kind, P., Jones, K., & Barmby, P. (2007).** Developing Attitudes towards Science Measures. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871–893. doi: 10.1080/09500690600909091

28. **Kennedy J., Quinn F. & Taylor N. (2016).** The school science attitude survey: a new instrument for measuring attitudes towards school science, *International Journal of Research & Method in Education*, 39:4, 422-445, DOI: 10.1080/1743727X.2016.1160046
29. **Kotkas, T., Rannikmäe, M. (2014).** Loodusteaduslike haridus Eestis ja lähiümbruses ühiskonna huvigruppide hinnangul. Rannikmäe, M., Soobard, R. (toim.). *Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolides*. (42-48). Eesti: Eesti Ülikoolide Kirjastus.
30. **Krajcik, J., & Delen, İbrahim. (2017).** Engaging learners in STEM education. Eesti Haridusteaduste Ajakiri. 5(1), 35-58. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.02b>
31. **Laherand, M-L. (2008).** Kvalitatiivne uurimisviis. Tallinn: Infotrükk.
32. **Lepik, K., Harro-Loit, H., Kello, K., Linno, M., Selg, M., & Strömpl, J. (2014).** *Intervjuu - Sotsiaalse Analüüsi Meetodite ja Metodoloogia õpibaas*. <http://samm.ut.ee/intervjuu>
33. MHG. DP Õpe MHG-s. <https://miinaharma.ee/dp/>
34. **Munby, H. (1983).** Thirty studies involving the “scientific attitude inventory”: What confidence can we have in this instrument? *Journal of Research in Science Teaching*, 20(2), 141–162.
35. **Microsoft Corporation (2020).** *Microsoft Excel, versioon 16.37*.
36. **Meighan, R. (1981).** A New Teaching Force? Some Issues Raised by Seeing Parents as Educators and the Implications for Teacher Education. *Educational Review*, 33(2), 133–142.
37. **OECD (2016).** PISA 2015 results (Vol. 1). Excellence and equity in education. Paris: *OECD Publishing*. Kättesaadav aadressil: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/pisa-2015-results-volume-i_9789264266490-en#.Wff-pYVN96Uk
38. **Osborne, J., & Collins, S. (2001).** Pupils views of the role and value of the science curriculum: A focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441–467.
39. **Ostrom, T. M. (1969).** The relationship between the affective, behavioral, and cognitive components of attitude. *Journal of Experimental Social Psychology*, 5(1), lk 12-30.
40. **Patton, M. Q. (2002).** *Two Decades of Developments in Qualitative Inquiry*. *Qualitative Social Work: Research and Practice*, 1(3), 261–283.

41. **Rani, K. D., & Rao, D. B. (2003).** Educational aspirations and scientific attitudes. New Dehli, India: Discovery Pub. House.
42. **Raufelder, Diana & Nitsche, Lisa & Breitmeyer, Sven & Keßler, Sabrina & Herrmann, Elisa & Regner, Nicola. (2015).** Students' perception of "good" and "bad" teachers - results of a qualitative thematic analysis with German adolescents. *International Journal of Educational Research*. 75. 10.1016/j.ijer.2015.11.004.
43. **Raved, L. ja Assaraf, O. B. Z. (2010).** Attitudes towards Science Learning among 10th-Grade Students: A qualitative look. *International Journal of Science Education*, 33(9), lk 1219-1243.
44. **Reid, N. (2015).** History of Attitudes. Khine S. M. Dr. (Toim.). *Attitude Measurements in Science Education: Classic and Contemporary Approaches*. (3-46). Araabia Ühendemiraalid: Information Age Publishing, Inc.
45. **Riigiteataja. (2018).** *Gümnaasiumi riiklik õppekava*.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014021?leiaKehtiv>
46. **Riigiteataja. (2019).** *Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus*.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/113032019120?leiaKehtiv#para2>
47. **Roth, K.J., Garnier, H.E., Chen, C., Lemmens, M., Schwille, K. and Wickler, N.I. (2011).** Videobased lesson analysis: Effective science PD for teacher and student learning. *J. Res. Sci. Teach.*, 48. (117-148). doi:10.1002/tea.20408
48. **Sheldrake, R., Mujtaba, T., Reiss, M. (2017).** *Science teaching and students' attitudes and aspirations: The importance of conveying the applications and relevance of science*. *International Journal of Educational Research*. 85. (167-183). 10.1016/j.ijer.2017.08.002.
49. **Soobard, R., Rannikmäe, M., Reiska, P. (2015).** Upper Secondary Schools Students' Progression in Operational Scientific Skills – A Comparison between Grades 10 and 12. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 177. 295-299. 10.1016/j.sbspro.2015.02.342.
50. **Teppo, M., Semilarski, H., Soobard, R., Rannikmäe, M. (2017).** 9. klassi õpilaste huvi eri kontekstis esitatud loodusteaduslike teemade õppimise vastu ja motivatsioon õppida loodusteadusi. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5 (1), 130–170.
51. **TIK. IB õppeprogramm TIKis.** <https://tik.edu.ee/p/253-ib-oppeprogramm-tikis>
52. **Tire, G., Henno, I., Soobard, R., Puksand, H., Lepmann, T., Jukk, H., Lindemann, K., Kitsing, M., Täht, K., (2016).** PISA 2015 Eesti Tulemused: Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused loodusteadustes, funktsionaalses lugemises ja

https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa_2015_final_veebivaatamiseks_0.pdf

53. **Vaino, K., Holbrook, J. (2014).** Hindamine loodusteaduste tundides. Rannikmäe, M, Soobard, R. (Toim.). *Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis.* (136-151). Tartu: Eesti Ülikoolide Kirjastus
54. **Van den Berg, H., Manstead, A. S. R., van der Pligt, J., Wigboldus, D. H. J. (2006).** The impact of affective and cognitive focus on attitude formation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 42(3), lk 373–379.
55. **Where are they now: The original IB World Schools. (2016).**
<https://blogs.ibo.org/blog/2016/08/27/originals/>
56. **Yunus F. W., ja Ali, Z. M. (2012).** Urban Students' Attitude towards Learning Chemistry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 68(19), lk 295-304.
57. **Zeidan, H. A., Jayosi, M. R. (2014).** Science Process Skills and Attitudes toward Science among Palestinian Secondary School Students. *World Journal of Education*. Vol. 5. doi:10.5430/wje.v5n1p13

Lisad

Lisa 1. Lihtlitsents

Mina, Martin Tamm,

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud magistritöö “ Eesti riikliku õppekava ja rahvusvahelise bakalaureuse õppekava järgi õppivate gümnasistide hoiakute võrdlus loodusainetesse kahe kooli näitel”, mille juhendaja on Klaara Kask,

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, 17.08.2020

Lisa 2. Poolstruktureeritud intervjuude küsimuste pank

1. Tööstaaž
2. Milliseid õppeaineid Teie olete õpetanud? Milliseid õppeaineid Teie praegu õpetate?
3. Milline on olnud õpilaste hoiakud Teiepoolt õpetatavasse loodusainetesse nende aastate jooksul, mil teie olete õpetanud?
4. Kas Te olete märganud hoiakute muutumist ka mingites klassides läbi aastate? Selgitage.
5. Milliseid hoiakute muutumist olete märganud Teiepoolt õpetatavates loodusainetes gümnaasiumi jooksul? Millistes ainetes? Kuidas?
6. Milline on praktiliste tööde osa Teiepoolt õpetatavates loodusainetes?
7. Kas õpilaste hoiakud praktilistesse töödesse on muutunud? Kuidas?
8. Milline on Teie meelest praktiliste tööde läbiviimise eesmärk? Milleks Te teete praktilisi töid?
9. Kuidas motiveerite õpilasi enda tundides?
10. Teie arvates, kumb on rohkem motiveeritumad loodusaineid õppima: kas IB või RÕK õpilased? Miks?
11. Kui paljud gümnaasiumi lõpetanud lähevad edasi õppima loodusteadusi?
12. Kui palju vabadust ja milliseid valikuvõimalusi Teie annate enda õpilastele loodusainetes?
13. Kui palju seote enda õpetatavaid õppeaineid päriseluga? Ehk paar näidet?
14. Kuidas hindate Riikliku Õppekava gümnaasiumi loodusainete mahtusid? Kas hetkene õppekava maht on vajalik? Kas õppekava valmistab õpilasi ette tulevikuks?
15. Milliseid õppematerjale Teie kasutate enda õpetatavates õppeainetes?

Lisa 3. Poolstruktureeritud intervjuude transkriptsioonid

Poolstruktureeritud intervjuu nr. 1 transkriptsioon

Intervjueeritav: Õpetaja 1 (Õp1)

Intervjueerija: Martin Tamm (MT)

MT: Minu esimene küsimus. Tööstaaž.

Õp1: Kuues aasta või poole peale peaks jõudma. Täpsemini viis ja pool aastat.

MT: Okei mitu aastat nendest olete riikliku õppekava järgi õpetanud ükskõik mis loodusainet?

Õp1: Üks aasta. Ja siis ülejäänud viis aastat on siis IB, eksole, tegelikult kõik 5 ja pool aastat ma olen IB's õpetanud ning ma andsin ühele klassile ühe aasta riikliku õppekava järgi ja ülejäänud olen IB põhikooli programmis ja DP õppes.

MT: Okei, aga milliseid õppeaineid te olete õpetanud IB's või mis, millist õppeainet õpetate IB's?

Õp1: Ma olen õpetanud keemiat DP's ja nüüd ma praegu õpetan ESS IB's, DP's ja siis ma olen vahepeal õpetanud MYP keemiat ja praegu ma õpetan MYP keemiat ja bioloogiat. Tähendab bioloogiat ja loodusõpetust.

MT: Milline on olnud teie poolt õpetatavate ainetes üldine hoiak loodusainetes õpilaste poolt?

Õp1: Ma kardan, et erinev. Keemias ma nägin, et õpilased olid pigem rohkem motiveeritud kuna nemad said selle õppeaine valida. Kas nendel oli seda ainet vaja ülikooliks või siis nemad ise olid huvi pärast selle valinud. Aga ühe teise loodusaine puhul on selline mida peetakse valdavalt lihtsamaks loodusaineks. Selle aine valivad siis ainult need, kes ei soovi eraldi keemiat, bioloogiat või füüsikat õppida. Seal on motiveeritusega seinast-seina. Mõned kes valivad selle õppeaine kas keemia, bioloogia või füüsika kõrvalt tahavad silmaringi avardada loodusainete kohapealt. Mõned valivad selle õppeaine sellepärast, et nemad ei soovi eraldi keemiat, bioloogiat või füüsikat õppida.

MT: Kui te alustasite üldse alguses keemia õpetamist DP-s, kas õpilaste hoiak sellesse õppeainesse kui nemad alustasid ka esimest korda, et kas nende pool oli see pigem positiivne või negatiivne?

Õp1: Ma arvan, et valdavalt ikka positiivne.

MT: Kas te olete märganud mingisuguste hoiakute muutumist ka nende aastate jooksul, mil te olete õpetanud keemiat gümnaasiumis?

Õp1: Ma ütleks, et keemias pigem erilist muutust ei olnud. Keemias oli pigem stabiilne. See on kõikuv kuna lennud ei pruugi sama tasemetega hoiakutega olla.

MT: Milline on praktiliste tööde osa keemias? Mis mahus?

Õp1: Selle vist miinimum on mingi kas 20 tundi kursuse jaoks pluss siis veel üks projekt, mis on veel 10 tundi kokku. Aga tegelikult ma arvan, et me tegime rohkem kui miinimum ette nägi. Programmis on etteantud teemad, mida peab läbima. Õppeaines saab ise valida, mida täpsemalt uurida aga miinimummaht on ette antud.

MT: Milliseid teemasid on siis teie poolt õpetatavas õppeaines uuritud? Praktilise tööde kohapealt.

Õp1: Vee kvaliteeti, õhu kvaliteeti. Võrreldud näiteks Eesti laevaliikluse ja lennuliiklust. Nende ökoloogilist jalajälge uuritud. Väiksemate töödena on uuritud niitmise mõju tolmeldajatele mingites piirkondades, aedades näiteks.

MT: Kas teie meelest on õpilaste hoiakud praktiliste tööde tegemisse muutunud? Keemias just.

Õp1: Millega võrreldes?

MT: No kui me võrdleme IB ja kui me võrdleme riiklikku õppekava. Nii palju kui enda kogemustest oskad rääkida.

Õp1: Kui võrrelda IB ja RÕK'i, siis pigem on olnud positiivsed meelestatud praktilistesse töödesse. Mis IB puhul, nende motivatsiooni maha tõmbab on raportite hulk. Sest, et jah raportide osakaal on lõpphindest suur osakaal. Vahepeal peab nende koostamist harjutama ja harjutama.

MT: Et siis protokolli koostamine (lab report) on asi, mis võib motivatsiooni alandada?

Õp1: Kui sa tead, et igakord teed midagi põnevat, siis sellele tavaliselt järgneb ilgelt suur töö raportite koostamise näol. Aga üldiselt ma ütleksin, et mõlema õppekava puhul oleksid õpilased entusiastlikumad praktiliste tööde puhul.

MT: Mis on nende praktiliste tööde läbiviimise eesmärgiks?

Õp1: No anda nendele võimalus erinevaid valdkondi ka praktiliselt läbi katsetada ja uurida praktikas uurimuslike oskuste arendamist, et nad õpiksid kõike seda teaduslikku meetodit, kuidas teaduslikku meetodit rakendada. No siis kindlasti ka ettevalmistus enda selle raportite koostamist lõpphindamisele. Elulises mõttes, et saaks kogemuste tööde tegemisega. Et nad näeksid praktilist väljundit teoreetiliste teadmiste jaoks.

MT: Kas praktilisi töid sooritatakse enamjaolt koolis või kusagil mujal?

Õp1: Meil on praegu keemia praktilised tööd sooritatud ühes ülikooli laboris. Meie kooli laboris ei ole piisavalt vahendeid selle jaoks, et antud praktilisi töid läbi viia. Aga plaan on kõike pikemas perspektiivis muuta. Tegelikult need katsed ei ole väga keerulised, lihtsalt meil ei ole nii palju asju, mida vaja oleks praktiliste tööde jaoks. Ühes teises aines me teeme välitöid, meil on see nõutud, et käiksin välitöödel.

MT: Kas lihtsamaid praktilisi töid on võimalik teostada koolis laboratooriumis?

Õp1: Jah, ikka on.

MT: Nagu näiteks?

Õp1: Mingeid lihtsamaid, näiteks soolade tuvastamise katsed, need mida sa teed lihtsalt katseklaasides ning vaatad. Metallide reageerimine happelahusega. Neid katseid saab teha koolis kohapeal. Aga keerulisemaid orgaanilise keemia katseid, neid me teeme ülikooli laborites.

MT: Need, mis nõuavad ohtlikumate kemikaalide käsitlemist?

Õp1: Jah.

MT: Kuidas te motiveerite enda õpilasi tundides? Missuguseid meetodeid kasutate selle jaoks?

Õp1: Kõige parem meetod on see, kui nemad saavad aru, milleks neile seda õppeainet vaja on. Kui tuua elulisi näiteid ning luua seoseid nende vahel, siis nad on juba iseenesest motiveeritumad. Noh, siis mingil määral kindlasti rõhume seda, et nad teaksid mida kontrollitakse ja hinnatakse, et õigetele asjadele tähelepanu pöörata. Tunnustamine töötab väga hästi.

MT: Nüüd tuleb isikliku arvamuse avaldamise küsimus. Kes on rohkem motiveeritud loodusaineid õppima? Kas IB õpilased või RÕK õpilased ning miks?

Õp1: Ma arvan, et see sõltub hästi palju õpilastest ja sellest grupist. Sest kõik grupid on erinevad. On olemas IB grupe, kes ei ole üldse motiveeritud aga võib olla ka see, et sul on ääretult motiveeritud. See sõltub minu meelest hästi palju sellest klassikollektiivist, et kes sinna satuvad. Kui sinna satub kriitiline mass inimesi, kes tegelikult ei ole veel aru saanud väga hästi, et nad õpivad iseenda jaoks, siis IB demotiveeritus annab kiirelt tunda. Ma arvan, et näen üldse, et IB õpilased on selles mõttes motiveeritumad kuna nemad saavad valida õppeaineid, mida õppida. Nemad on endale teadvustanud õppeainete valikuvõimalust.

MT: Teie arvates, kui paljud õpilased lähevad edasi õppima loodusteadusi pärast gümnaasiumi lõpetamist?

Õp1: Mitte paljud. Selles mõttes, et üle üldse meil koolis kas RÕKis või IB's lähevad arstiks õppima, siis minnakse juristikks või psühholoogiat õppima. On neid, kes lähevad inseneriks

õppima aga see hulk on oluliselt väiksem. Ikkagi põhirõhk on arstiteaduskond, psühholoogia, juura.

MT: Kui palju vabadust te annate enda õpilastele?

Õp1: No nii palju kui IB lubab anda. Õpilastel on valikuvabadus lõpliku laboratoorse rapordi valimise osas, mille nemad esitavad lõplikuks hindamiseks. Samamoodi on nendel ka võimalus valida case study'd mida nad õpivad. Kui teemaks on mingsuguste probleemide püstitamine või arutamine, siis nendel on valikuvõimalus olemas näidete toomisel. Milliseid näiteid nemad tahavad uurida ja käsitleda.

MT: Kui palju elulisi näiteid te toote õpetatavas aines?

Õp1: No ühes õppeaines oleks võimatu õpetada ilma elulisi näiteid toomata. Noh keskkonnateema ning see ongi enamjaolt eluline. Ma proovin tuua Eesti kontekstis näiteid, et see jääb nendele paremini meelde. Kui nad kuulevad, et näiteks Kiviõlis on mingi probleem, siis see jääb ehk paremini meelde kui näiteks Indias. Keemias samamoodi, et milleks meile seda vaja on ning kus me neid kogemusi või teadmisi kasutada saaksime.

MT: Kas taolisi elulisi näiteid oleks võimalik tuua ka RÕK keemias või bioloogias?

Õp1: Muidugi, ikka on. Aga ma arvan, et õpetajad ise paljuskki toovad neid näiteid. Põhikooli õpikutes on ka paljud näited olemas. Üsna palju. Üleüldiselt ka riiklik õppekava liigub, et järjest rohkem selliseid seoseid tuua. Vähemalt uute õppematerjalide kohaselt.

MT: Kuidas te hindate IB õppekava vajalikkust. Kas see on vajalik?

Õp1: Ma arvan, et see on vajalik, et selles kontekstis, et me pakume võimalust nendele, kes liiguvad riikide vahel. Et nendel on tõesti võimalik õppida nii, et lastel on mingi stabiilsus. Just alg- ja põhikooli taseme kontekstis. Mulle meeldib just see IB puhul. Ma arvan, et meie riiklikus õppekavas on ka paljud asjad välja toodud. Aga küsimus on just selles, et kui palju ja kus täpselt neid rakendatakse. Kui võrrelda tavalist riikliku õppekavas toodud üldpädevused ja läbivad teemad, siis ma ei tõepoolest ei näe fundamentaalseid erinevusi. Minu arust mõlemas õppekava puhul saab õpetada nii, et õpilased oleksid motiveeritud.

MT: Ainete mahu poolest. Kuidas see IB ja RÕK'ga on?

Õp1: Minul meeldib see, et IB's saavad õpilased ise valida. Teisest küljest mind paneb natutkene muretsema see, et kui meil on väga palju inimesi, kellel ei ole mingeid arusaama kliimaprobleemidest. Näiteks füüsika. Mõned õpilased ei pruugi füüsikat edasi õppida (IB's) ning sellega siis ei pruugi nende maailmavaade füüsika vaatepunktist edasi areneda. Riiklikus õppekavas ongi hea, et vähemalt gümnaasiumis õppides õpilased puutuvad nende teemadega uuesti kokku, mida IB's ei pruugi olla. Mulle ei meeldi, et RÕK'is on liiga vähe valikuid. Kuid vaikselt liigume selle poole, et valikuvõimalusi oleks gümnaasistidel rohkem, viidates uuele haridusstrateegiale.

MT: Kummas on vähem valikuvõimalusi? Kas IB's või RÕK'is?

Õp1: IB's on rohkem valikuvõimalusi õpilase jaoks kui ta hakkab gümnaasiumis õppima. Minu meelest on riiklikus õppekavas liiga palju kohustuslikke aineid. Ma võib-olla võtaksin vähemaks kohustuslike ainete mahtu ja ma mõtleksin hoolikalt läbi mis on need baasained, mida inimene peaks teadma ja siis ülejäänud osa jäta õpilaste valida lähtudes nende vajadustest.

MT: Täna küsimustele vastamast.

Poolstruktureeritud intervjuu nr. 2 transkriptsioon

Intervjueeritav: Õpetaja 2 (Õp2)

Intervjueerija: Martin Tamm (MT)

MT: Kõigepealt esimene küsimus, tööstaaž, just RÕK ja IB õppekavade õpetamise koha pealt.

Õp2: RÕK koha pealt on aastast üheksakümmend viis. Ma läksin esimest korda tööle ja siis ma olin esimesed viis aastat põhikooli õpetaja ja sest seal ei olnudki gümnaasiumit ja siis ma õpetasin keemiat ja matemaatikat, põhikoolis ja ühe aasta ka füüsikat. Ja nüüd üheksakümne viiendast palju see tuleb siis kuni 2005, 2015. On kakskümmend viis tuleb ikka, tuleb üle kahekümne aasta. Kaks praegu on kakskümmend viis aastat appi. Kakskümmend viis aastat olnud. Ja RÕK, aga IB's oli kokku, oli siis mingid aastad.

MT: Esimene küsimus: Milliseid õppeaineid sa oled õpetanud nii IB's kui ka RÕKis?

Õp2: Keemiat. Ja kui just täpselt, siis keemia keskkoolis. Ehk see idee ongi seal ju keskkond.

MT: Ja milliseid õppeaineid sa hetkel õpetad?

Õp2: Sellel aastal keemiat, eelmine aasta oli ka seitsmenda klassi loodusõpetus.

MT: Nii nüüd on natukene vaja mõelda nagu viimaste aastate aastate peale, et milline on olnud õpilaste hoiakud Sinu poolt õpetatavasse ainetesse aastate jooksul?

Õp2: Sõltub klassist ja sõltub koolist. Et mõnikord tähendab viimaste aastate jooksul, kui ma võtan näiteks viimased kaks, kolmas siis ma tunnen küll, et kõik on nagu hästi. Et aeg-ajalt on mõningaid selliseid pörkeid kui nõuad liiga palju. Noh, RÕKis just, aga muidu üldiselt kui ikkagi lõppkokkuvõttes saavad nad aru, et see nõudmised on olnud ainult selleks, et nad oskaksid järgmist etappi veel paremini ja kiiremini vastata.

MT: Millised olid hoiakud IB-s?

Õp2: IB's olid minu arust hoiakud ülihead nagu päriselt ülihead. Sellepärast et õpilased ise valisid, ise valisid selle aine. Nad käisid ka veel aasta varem käisid küsimas, et mida nad saavad veel juurde õppida, et olla nende teemade jaoks ette valmistunud. Uskumatu. Ja esimestel aastatel ju ma õpetasin üldse esimest korda ja nemad olid mu esimesed õpilased siis me õppisime koos. Et nii keelelises mõttes kui üldse teemade mõttes, et ma mäletan, esimese esimese nii öelda aastal läks mul kaks kuud ja üks topic (teema). Hiljem läks ikkagi palju kiiremini, aga selle ajaga me õppisime nagu ära maksimaalselt kõik need ülesanded, mis olid selle teema kohta siis selles õpikus siis veel, ma ei tea, mis need olid, see kordamisülesannete raamatus nagu ja võtsime veel juurde Eesti õppekavas need ülikooli õppematerjale, võtsime juurde, nii et meil läks ükskõik kuidas, me ei suutnud, aga kaks kuud ja üks teema. Ja aga lõppkokkuvõttes läks nendel, kui nad teise aasta lõpuks hakkasid eksameid tegema jõudsime ikkagi kõik õpitud ja neile neil läks päris hästi ja kui nad ei olnud nagu pahasti ei läinud neil kellelgi ikkagi viis oli, oli olemas. See eksamihinne viis. Nii, et ma ei mäleta, mis need hinded pidid seal olema?

MT: No seitse on maksimum.

Õp2: Jah, seitset vist ei saanud, aga kuut oli ka. Aga mäletan, laboritega oli ka ikkagi kuuest kuus, oli vist seal maksimaalse punktisumma, ma ei mäleta enam häid hindeid peast, aga kõik oli üle keskmise. Nii et seetõttu on need õpilased ka järgmistel aastatel, kes IBs valisid. Võib-olla siis, kui nad olid juba kolmanda aasta õpilased. Teisel aastal juba neil tekkis nagu mingi õpilased muutusid nagu enesekindlamaks selles mõttes, et nad said aru küll: "Ah küll see õps meid ikka lõpuni ära viib", või kuidagi niimoodi. Ja ma ise olin ka enesekindlam. Ja siis mõne õpilasega võis tekkida niimoodi, et need, kes olid võib-olla standardtaseme õpilased, just et "Võib-olla ma ei peaks seda kõike teadma?". Noh, võtsid sellise suhtumise, aga üldjuhul, kui ma võrdlen ikkagi RÕK'i ja võrdne IB'd, siis IB õpilane oli palju motiveeritum õppija, palju motiveeritum õppija.

MT: Noh, sisuliselt vastasid ka kolmandale küsimusele ära, et milliseid hoiakute muutumist oled näinud loodusainetes gümnaasiumi jooksul? Aga võiks selle ka üle korrata.

Õp2: Siis IB õpilased olid ikkagi. No neil oli palju, minu arust oli neil palju rohkem õppida, sest nad pidid õppima palju süvendatumalt neid aineid, mida siis on ta üldse õppisid, neil oli

küll vähem aineid, aga nad õppisid nii süvendatult neid, et teatud teemad olid täiesti ülikooli tasemel. Üldiselt ei tekkinud ärakukkumisi. Ma mäletan teise aasta õpilastega, esitasime need (Extended Essay ehk Uurimistöö) sinna uurimustööde konkursile Archimedese nimelisele konkursile. Ja siis said edasi ju sinu sinna said, kolm tükki said nagu ennast kaitsma. Nad said kõik tänu sellele seal, nad said nii hea koha kaheteistkümnenda klassi õpilaste arvestuses, et nad said priipääsme Tartu Ülikooli suvalisele erialale. Et see oli nagu meie jaoks, ma ei teadnudki, mis asi see tähendab, seda, et tol korral vot täpselt nii oli ja järgmine aasta meil oli Extended Essay'dega, sama lugu oli et üks õpilane ja keegi veel oli, kelle tööd me sinna samamoodi esitasime keemias. Samamoodi, need said mingi rahalisi auhindu, ma mäletan üks või mingi kuussada eurot ja mis oli minu arust täitsa suur summa ju. Saada oma selle uurimistöö eest. Kaks õpilast oli veel ei mäleta täpsemalt kes, aga niimoodi vähemalt kuuel õpilasel on priipääse Tartu Ülikooli. Aga riiklikus õppekavas on niimoodi, et mõnel on motivatsioon selge juba kümnenda alguses. Mõni tuleb kümnendasse klassi teisest koolist, kus on olnud keemiatase kas liiga madal või ei ole näiteks keemia tundigi olnud. Või on olnud, et näiteks ühes koolis mis on Tallinnas, kui nad olid põhikoolis, siis üks õpilane ütles, et õpetaja, meil oli pool aastat, oli füüsika pool aastat, oli keemia, ma pole pool aastat üldse keemiat õppinud ja noh, saad aru, et nii oli lihtsalt. Ja, ja siis põhimõtteliselt kui ma tean, et ma pean kümnendas olema suutma säilitada nendes positiivset meelt ja näitama, et nad on võimelised õppima. Näitama, et nad on võimelised õppima. Ja ma pean leidma mis iganes trikkidega ja distsipliini korraga ja laboratoorsete töödega ma pean leidma, võimalused, neil sära silmist ei kaoks. Ja et nad oleksid nõus minema või siis siduma oma elukutset tulevikus mingi sellise ainega või mis mingi sellise erialaga, mis, mis ei välista keemiat. Et see on nagu minu enda arust missioon, mitte olümpiaadid, vaid see, et ta ei kardaks valida erialad, kus on vaja keemiat või füüsikat või mõnd just keemiat, nagu sa saad aru. Nii et jah, nii et mõnikord mõnega tekib nagu mingi tõrge, aga praegusel ma vaatan, et näiteks see aasta ja eelmine aasta ka kuidagi meie läheme rahulikult nagu tangid. Lihtsalt õpime rahulikult nagu ei tõmble, ei närvitse tülisid, ei ole lastega nii, et nagu lihtsalt kuidagi teeme laboratoorseid töid ja et ma ei tee niimoodi, et ma laseks ainult teha kontrolltöö, hinne, kontrolltöö hinne vaid et lapsel peab olema võimalus rohkem ennast näidata kui ainult kahe kontrolltööga ja siis laboratoorsete töödega nad on võimelised oma keskmist (hinnet) tõstma, näiteks. Võib-olla see ei ole kõige ausam, aga, aga sellegi poolest laps, mõni ma ka see aasta küsisin, palun, tõstke käed "Kes ei ole mitte elu sees mitte ühtegi laboratoorseid töid teinud?". Ja ütleme nii, siia ma praegu kolm kümnendat klassi kolme kümnenda klassi peale tuli kokku ikka vähemalt kümme õpilast, kes pole ühtegi katset teinud. Ühes teises koolis samamoodi nad ütlevad, et ei tehtud. Ja siis ma pean ju neid nagu

ikkagi aitama alustada selle hirmsa asjaga nagu laboratoorne töö, sest kui teised on juba kaks aastat ees mingite katsetamistega siis temal on ju hirm, et noh, ma olen ju loll või mis iganes ta mõtleb enda peale. Jah, vot et see positiivsus, et positiivsus säiliks, on see põhiasi, mis ma tahan.

MT: Kui me võtame, noh sa võid ise võtta ühe väga konkreetse klassi, kes sul on siin klassiruumis olnud kolm aastat keemiat õppimas. Et kuidas on see hoiak nagu muutunud, et kui alguses näiteks oli võib-olla selline noh, tõrkса olles, kuidas näiteks kaheteistkümnenda klassi lõpuks lood on?

Õp2: Seal on eelmine, üle-eelmine aasta oli niimoodi üle-eelmine aasta oli selliselt, et kümnendas oli mul nendega ju kaks kursust ja üheteistkümnendas oli kaks kursust ja kaheteistkümnendas oli aasta läbi see praktiline keemia ja kaheteistkümnendas klassis nad. Siis ma ei pidanud ka nii palju otseselt hindama, et kogu aeg kontrolltöö ja vot see hinne. Ja, ja vot nii ongi, on ju. Ja seetõttu seal oli arvestatud ja mitteamvestatud aga põhimõtteliselt kaheteistkümnendas klassis nagu meil läks suhe väga heaks. Ja selles mõttes, et. Nad isegi ütlesid, et praktilise keemiatund on meie lemmiktund, sest siin on nii tore ja lõbus ja me ka õpime samal ajal nagu lihtsalt et minu arust ka see on väga hea, see oli ühe teatud õppekallakuga klass. See, et selles mõttes, et võib-olla ongi alguses raske ja kui õpilane tuleb näiteks klassist kus tal oli raske keemiat õppida või ta tuleb koolist, kui see oli võib-olla mingi väike vastuseis temal, kui tema sõpradel näiteks keemia vastu või keemiaõpetaja vastu siis ka selliseid asju on tulnud. Näiteks see poiss ja tüdruk, nemad on praegu kaheteistkümnendas nagu teine näide, et nemad tulid kümnendasse klassi, üks tuli ühest koolis ja teine tuli ei mäleta kust, aga Tallinna pealt. Ja siis ma vist nädala-paari pärast küsisin. Meil oli vist ca viis tundi nädalas oli või mingi meil on siin erinevalt mõnikord ja, ja küsisin, et kuidas teil siis läheb, et või mis suhe või see oli vist isegi esimesel nädalal küsisin, et kuidas teil oli varasemalt suhe keemiaga. Need kaks tükki ütles, et mulle keemia üldse ei meeldi. Mulle ei meeldinud, mul ei hakkagi meeldima. Noh, praktiliselt esimene kord, kui ma sind näen nagu teisel tunnil ja sa tuled sellise hoiakuga, seda ühel oligi väga raske murda. Ja ma küsisin siis, et miks sul ei meeldinud talle meeldi, teeme keemiaõpetaja, ta on otsustanud, mulle keemia ei meeldi. Ja ma küsisin, aga miks sul siis keemia ei meeldinud, miks mul keemiaõpetaja meeldinud siis ta siis ta ütles, et see keemiaõpetaja rääkis sellest milline on keemiaõpetaja palganumber ja milline ta võiks olla ja midagi veel. Ja kui teie halvasti õpite, siis teie palganumber ei hakka olema suurem kui see

number. Aga ma tean seda inimest, kellest ta rääkis. Ja ma ei saa, ma ei usu, et ainult seda üht näidet tunnist tundi, rääkis. Võib-olla seal oli veel midagi. Et see üks oli tütarlapse teinud noormees, kes niimoodi va väitsid. Ja siis see tütarlaps? Ma ei tea, ütles, et ma tundsin, et ma olen loll. Ja siis ta keemia meeldinudki. Kusjuures ma mäletan, et siin klassis olles ta sai nagu väga kiiresti asjadega hakkama, mõnikord küsis üle. Aga talle ta põhimõtteliselt jätkas selle mentaliteediga. Ta oli nagu turtsakas koguaeg, nagu tõrges. Aga kuna ma õnneks juhuslikult küsisin juba peale nagu esimesel nädalal, et nagu kuidas teil oli suhe keemiaga siis või siis nagu ma ei tea, see ei olnud üldse minust tingitud, et ta tuli selle mentaliteediga siia ja mõned mõned mõned arvavadki niimoodi, et tulevad ja hüppavad või nagu kekutavad. Sellel aastal ma kuulsin ühe tüdruku käest, ühe teise inimese kaudu. Kas õpilase kaudu või kuulsin selle klassi klassijuhataja kaudu, et üks tüdruk oli niimoodi öelnud, et "Aga üldse kas teil on see keemia kodune töö tehtud?". Enamus vist vastused ja aga ma küll ei osanud, ma üldse ei oska nagu, ja, ja siis üks oli väga raha rahulikult küsinud, et aga sa oled õpetaja käest küsinud abi? Ei noh, ei ole. See oli niimoodi, nagu nad tegid seda jälgis järgi seda dialoogi, kuidas te küsis, aga ise need lapsed üldse taga mine küsi õpetaja käest. Nad isegi öelnud, et tule, võta, kirjuta maha, sellepärast et ma olen öelnud, kirjuta maha. Aga õpi ära, see, mis sa kirjutasid, nagu ma, sest ma olen aru saanud, et teinekord olgu, kirjutab omaga, saa nagu aru, kuidas see asi käis või nagu õpi juurde sellest asjast. Vot, aga praeguseks tüdruk, vähemalt ma tean, kellest jutt oli, et ta ei ole näidanud nipsakust, aga ju siis omakeskis kuskil ta oli näidanud sellist nipsakust, mis teised nagu võib rahulikult andsid talle mõista, et nii ei käi asjad või kuidagi niimoodi, et see oli nagu see oli nagu ütleme, nii nädal või poolteist hiljem, kui see oli juhtunud nende kuskil seltskonnas. Ma kuulsin sellist asja. Nii, et ka see, et ta tuleb vana mentaliteediga ja saad aru ja siis ta loodab kaasa kiskuda ühtesid ja teisi ja kolmandaid. Aga hästi tore on see, kui õpetaja suudab jääda sõbralikuks nagu klassiga ja jääda sõbralikuks ka siis, kui ta näeb, et selle teismelisele on nagu noh, mingi ebakõla temas endas. Et see on raske. Aga noh, see on. No ma teisisi ei saagi, see peabki kuidagi leidma sellele.

MT: Kui suur osa teie poolt õpetatavates loodusainetes on praktilistel töödel?

Õp2: Noh, näiteks meil on praegu ikka tuleb. Kümnennda klassi esimesel periood, esimesel kursusel on meil üks labor aga kümnennda klassi teisel kursusel ja nüüd sõltub, kuidas me nüüd saame selle labori klassi sinna, nagu, et kas mul on siin me oleme selles teises klassis näiteks

siin majas. Aga laboreid on ja sõltub, vaatame, mitu tundi ära jääb ja kuidas on. Aga mõnikord ma olen teinud viis-kuus laborit, nii et kokku niimoodi tuleb.

Ja need on erinevad, täiesti erinevad, ei ole, ainult paned aineid kokku võidul. Et seal, kas reaktsioon on ekso- või endotermiline, keemilise reaktsioonikiirus siis on tasakaalu teema, siis on elektrolüütide lahused ja see on see sademete tekke, gaasi mullikesed, siis on nii-öelda süstadega tiitrimine ehk siis näidata seda, kuidas neutralisatsioon toimub aluse-happe vahel. Vahepeal teeme ka elektrolüüsilaborit. On võimalik veel teha korrosioonilaborit ja tegi nagu ma ei tea tõesti kaheksa laborit. Aga vaatab, see kõik sõltub sellest, et ma pean ju teadma, kui palju ma jõuan ära teatud ajaga ja mis päeval või mis ajal ma teen kontrolltööd. Et kui klass on kiirem, siis saab neid laboreid rohkem teha. Aga nagu mitte nii, et üks labor aastas. Ja mitte nii, et üks labor kursuse jooksul vaid ikkagi noh, teise kursuse jooksul meil kümnendas on rohkem laborid.

MT: Ehk siis teooria ja praktika käsikäes?

Õp2: Ikka, ikka, ja eriti kümnendas, üheteistkümnendas ja kaheteistkümnendas klassis. Üheteistkümnendas annab see, kus on orgaaniline keemia, seal on niimoodi, et seal ma teen kindlasti karboksüülhapete labori siis on see, siis on estri saamine. Kui jõuab siis ka see valkude biureedi reaktsiooni ja nende tutvustus, hõbepeegli reaktsioon. Mõnikord ma teen, et samas laboris mõlemad katsed näiteks siis kindlasti alguses on see aurustumist temperatuurisõltuvus struktuurist. Et vot, et need ma nagu üldiselt alati tahan teha, kas just kõike jõuab, siis ma ei tea. See sõltub klassist. Ma tahan näidata, kuidas need karboksüülhapped reageerivad metallidega ja sooladega. Tahan näidata katlakivi eemaldamist, seal seotud kaltsiumkarbonaat ja äädikas, veel kord siis teen ka estri saamise labori, et neil jääks meelde midagi meeldivalõhnalist asja keemiast. Ja muidugi oli see aurustumist temperatuurisõltuvus ka veel. Okei, no reaalselt toimus nagu, kui oli paaristund, siis üks paaristund, kaks tundi olin, kes üks labor, kus oli see karboksüülhapped ja estri saamine selline kaks tundi või nagu põhimõtteliselt võib võtta kaks laborit ja üks oli kindlasti see paaristund koos graafikutega oli see aurustumist temperatuur. Aga kui on tegu tugevama klassiga, siis seal saab teha orgaanilises keemias ka rohkem laboreid.

MT: Kas õpilaste suhtumine praktiliste tööde tegemise kaudu on muutunud ja kuidas?

Õp2: No ma ei tea, mis selle muutumise all seal otse mõtled, hirne.

MT: Ma just mõtlen täpsemalt, noh, et see näide, mis varasemalt oli välja toodud, see, et tõrkjas isiksus ja siis muutub leebemaks aastate jooksul.

Õp2: Või on küll, et võib küll öelda, et tõrksam ja muutub leebemaks. Aga samas mõni õpilane on niiviisi, et ta ei ole kodus pidanud ka midagi tegema, ta ei pidanud, ei ole kodus pidanud mitte ühtegi, ma ei tea taldrikutega tassi ega lusikat ära pesema. Võib-olla tõstab ta oma taldrikud kraanikaussi või nõudepesumasinasse, et see tuleb keemias laborikatsetel välja. Et üks asi, mis kindel on, et nad õpivad nõusid pesema keemianõusid ja, aga kui ta pole kunagi teinud, siis ma teinekord isegi ütlen, et võta nüüd need kätte, võta nüüd oma käega need asjad enda pihku ja hops-hops-hops, palun kõnni kraanikausi juurde ja siis ma nagu õpetan on ka kuidagi teda, et kuidas see pesemine käib. Et mõnikord need nagu vaatavad, et nad mind nagu imelikku, et mis ma nüüd siin õpetajad, mis siin siis nii teha. No aga tegelikult ta ei oskagi pesta seda sadet katseklaasipõhjast ära ja midagi seal ju ikkagi õppida on. Aga mõned on ka selliseid, kes ütleb, kui see on nii halb ja must, ma ei taha üldse puutuda. Aasta siis ma olen öelnud selliselt, et elus on palju asju, mida sa ei taha teha, aga peab tegema. See on küll selline lause, mis ei pruugi väga meeldida, aga nii on. Ma hindan igat laborit, siis ma ütlen, kui sa istud näiteks neljakesi ja üks mitte midagi ei tee, siis see üks saab kahe. Laboritunnis peavad kõik oma käed külge panema. Mõnikord me laboritunnis on protokollis kohe vaja tööd ära jaotada. Kes valab hapet või kes mõõdab hapet, kes kaalub tahket ainet, kes võtab stopperiga aega, kes peseb nõusid ja nii edasi. Nii et selle sellega ma sunnin neil olema osa laboratoorselt tööst ju nägema, et see ei olegi midagi hullu. Sest ma ei tea ju, miks mõnes koolis ei tehta laboratoorseid töid või miks tema arvab, et tema ei peaks tegema. Ja nagu alati, rõhunud ohutusnõuetele. Et ma mitte kunagi ei tee sellist olukorda, et eriti see, kes siis võib-olla on selline pirtsakam, et ei kiusa, pigem ikkagi sõbralikud ja positiivselt, et ta ei saaks haiget, et ta oleks määrdunud ja kui lähebki aine kätte peale, siis selgitan, et see aine ei tee midagi, aga võid ära pesta või teinekord, kui läheb mingi näiteks kontsentreeritud hape, siis tõused kohe püsti, kohe rangelt ütlen tõuse püsti, pese ära. Nagu saad aru. Et nad saaks aru, et mis asi on ohtlik ja mis ei ole ohtlik ju.

MT: Aga mis, mis on praktiliste tööde läbiviimise eesmärk, miks sa teed praktilisi töid õpilastega?

Õp2: Kui seal on nagu ma arvan, mitu eesmärki. Esiteks näidata mingilgi määral, et kuidas, nagu päriselus toimuvad asjad. Nagu see, kui meil on see keemilisereaktsiooni, soojusefekti labor, et kas on ekso või endo nii, et ta, ta muidu õpib ära, et temperatuur tõuseb seal, aa see on eksotermiline reaktsioon, temperatuur langeb, aa see on endotermiline näiteks võib-olla isegi keemiline reaktsioon, võtan tahke naatriumhüdroksiidi, panen vette ja mõõdan anduriga alguses temperatuuri, mõõdan kogu selle aja ja segan anduriga, vaatame, mis juhtub temperatuuril. Et ta reaalselt saab aru, et mõnede asjade lahustamisel vees tõesti temperatuur tõuseb ja mõned veel vähene nagu või siis. No need sademed ja mullikesed, et põhimõtteliselt seda ta võib ka oma päriselus näha kuskil, kui on mingid mullikesed, et ta suudaks aru saada, aga siin on gaasi eraldumine. Kas ta oli nüüd seda vaja? Võib ju vaja minna, kui ta on muide üksikul saarel hädas või teeb mingeid keemiakatsed kogemata kodus või kuskil satub sellisesse olukorda, kus ta näeb, et mingi mingi katse viidi, reaktsioon toimub, aga mis seal siis võiks toimuda, et oskaks aru saada. Või nagu kiirusega, et ta peaks aru saama, et kui ma võtan kangemat ainet, siis käige reaktsioon kiiremini, võtan lahjemat, käib aeglasemalt. Üldiselt ma seostan kõike, püüan võimalikult palju seostada ja päriseluga, et kust need samad asjad päriselus toimuvad. Sest ma, ma ei tea, ma arvan, et ilma laboratoorsete tööde, et ta jääb ikkagi asi veidikene ühekülgses. Et need kõik, kes lähevad keemiat edasi õppima või keemiaga seotud asju, vajavad siis ilma laboratoorsete tööde, et ta on nagu asi, poolik.

MT: Kuidas motiveerid enda õpilasi tundides?

Õp2: Ma püüan motiveerida sellega, et olla ise sõbralik olla, aidata võimalikult palju lahti selgitada kõiki neid mõisteid, mis ma olen aru saanud, et millest nad veel aru ei ole saanud, et luua neile selline turvatunne. Ahaa, see on sellepärast selline, sest et vot see tuli sellest asjast nagu, et võimalikult rohkem lahti selgitada. Ja see, mis on laps põhikoolis ja see, mis ta oli juba kümnendas klassis ta on ikkagi kaks aastat edasi arenenud ja arengu järjest edasi ja kiiremini. Nii et isegi kui ta mõnda asja kaheksandast-üheksandast aru ei saanud, siis on tore näha, kuidas ta tuleb ahhaa-efekti ja ta saab aru. Et selle, ma arvan, just selle positiivsusega sellega, et ma selgitan rahulikult ära, kuidas tuleb hinne mis selle jaoks tegema peab, milline on kodukord, et pidada nendest reeglitest kinni. Et kuidas järelevastamine käib, kuidas ta saab teada, millal tuleb järele vastama, tulla mis ta

tegema peab, et järele vastata seda hinnet just. Või siis aasta, mis siis juhtub, kui ta ei tule või mis siis juhtub? Meil on kodukorras kirjas, et ta peab mulle kirjutama, kui ta ei saa tulla sellel päeval, mis mul sinna pandud ja kui ta ei kirjuta, siis on reedel, siis ta saab vastava hinde. Et siis et kas tal siis on veel võimalusi, et just see reeglite selgus annab talle sellise mitte võimaluse laveerida, vaid võimaluse mängida reeglite järgi. Ja ta ise valib, kas ta siis mängib, mängib esimängijat või mängib viimast mängijat. Mõnikord õpilane kui meil on ikkagi tõesti mõnes klassis ju üle kolmekümne õpilase kolmkümmend kaks ja teises koolis mul nelikümmend õpilast, siis kindlasti ei ole kõigile ju? Ei, ma ei arvagi, et kõigile keemia on lemmikaine. Sa ei saagi olla, et mõnele meeldib ajalugu rohkem, mõnel meeldib matemaatika rohkem või füüsika rohkem või bioloogia rohkem siis minu ülesanne on nagu tegeleda isegi nende ainete seoste otsimisega, öelda ahhaa. Mäletan, üks kolleeg just ütles, et minu lapsed jõudsid tema juurde see aasta bioloogiasse ja siis nad pidid oskama peptiidrühmasid ja vesiniksidemeid näidata ja neid ester sidemeid näidata, ester rühmasid ja siis tal olid need lastel oli väga hea meel, et sest nad oskasid. Saad aru, et luua ka selliseid asju, mis on nagu et ma lihtsalt ei ütle, seda, läheb seal vaja, vaid ma kuidagi rõhutatud, mitmeid kordi ütlen, et kus see seos on, selle keemia osa, seos bioloogiaga või mingi teise ainega.

MT: Kes on rohkem motiveeritumad loodusaineid õppima, kas IB või RÕK õpilased. Miks?

Õp2: Ma ise arvan, mulle tundus tookord, kui ma IB's õpetasin, et IB. Sellepärast, et mina sain nii aru, et IB õpilane valib ju oma ainet juba sellest lähtuvalt, kuhu, kes kuhu ülikoolidelt peab minema või kuhu erialale tahab minna. Mul on sellel aastal ka üks lõpuklass ja isegi klassijuhataja. Ja nemad, nemad peavad ka valima, et millisesse kooli kandideerida, millisesse kooli klassi kandideerida käes humanitaari või reaali või mis iganes, seal on meil mitu varianti, teinekord. Ja siis ma ütlesin, tegelikult saad sa selle valida ainult siis, kui sa juba tead, mida sa tulevikus pärast keskkooli teha tahad.

Need õpilased kes valisid *higher level* keemia, olid kõige motiveeritumad õpilased. *Standard level* õppis ka väga hästi. Sest neil oli teada siht. Mitu punkti nad peavad kokku eksami saama ja palju laborites kokku saama, et saada sinna ülikooli sisse, kuhu nad tahtsid.

MT: Kas oli mingisugust hoiakute erinevust märgata IB ja RÕK'i õpilaste vahel, kui lähtuda praktiliste tööde läbiviimisest või nendest mahus?

Õp2: Ja IB omad pidid tegema ju laboriraporteid iga kord. Sellepärast, et lapsele, et IB õppisid neid laboriraporteid tegema ja nad ei teadnud teinekord ette, et kas see oli see mingi kriteeriumiga labor. See oli sõltuvalt nende osade järgi, mida ta pidi seal, mida õpetaja võis hinnata. Ja sest riiklikus õppekavas seda ei ole ette nähtud. Et ma peaks laboratoorseid töid niimoodi üles ehitama. Riiklikus õppekavas ma olen lähtunud küll nüüd eriti viimasel aastal niimoodi, et ma ei annagi neile kõiki asju kandikuga ette. Sest et ma varem nagu ühe laua peale ja ma tõstan kõik asjad nagu nende näiteks siin klassis esimese kahe laua peale nagu et siin on mul keevituslambid, siin need keeduklaasid, siin on mul teised keeduklaasid, et siin on mul katseklaasid nende statiivikeste sees, katseklaasihoidjad ja mingid kemikaalid veel. Ja siis ma ütlen, et siin on valmis komplekt selle järgi peab iga rühm võtma, siit need asjad, saad aru selle järgi, et ta peab ise valima, peab ise hakkama aru saama, mida ta võtma peab. Ja üldiselt ma lasen ikkagi teha niimoodi, et püüan teha selliseid laboreid, kus tal tuleb tunnuseid, niimoodi, kas siis väliseid tunnuseid kirjutada, siis reaktsioonivõrrandeid kirjutada. Või siis väga põhjalikult analüüsida näiteks soojusefekti labor, et kas oli ekso- või endotermiline reaktsioon, millised sidemed katkevad ja millised sidemed tekivad ja kus on ekso- ja endotermiline reaktsioon. Aga IB õpilastel oli tunduvalt raskem või on tunduvalt raskem, sest nad peavad igat laborit kirjutama ja analüüsima. Lõpuks siis vaatasime, et milline protokoll tuli kõige täiuslikum või mida sai kõige lihtsamini täiustada. Et siis teatud kriteeriumitele nii-öelda esitada hindamiseks.

MT: Kui paljud lõpetajad lähevad edasi õppima loodusteadusi?

Õp2: Eelmine aasta oli, tähendab, augustikuus oli meil ainesektsiooni koosolek. Ja ühes suunas läks keemiaga seotud eriala õppima 24 õpilast 38-st. Et nagu väga tublid, aga ühes koolis igal aastal läheb arsti, teraapiasse, keemiasse aga midagi keemiaga seotud erialadele läheb ikka mõned lähevad, et ma ei oska nelja paralleeli peale kokku öelda, aga ma võiks öelda kümme. Nii et võib-olla ma eksin praegusele numbriga suurusjärguga. Aga läheb.

MT: Kui paljud IB õpilased läksid edasi õppima loodusteadusi?

Õp2: Päris paljud. Täpsemalt keemiat õppima läksid küll vähesed, kuid erialadesse, kus on põhjalikke keemiateadmisi vaja, läksid paljud. Näiteks arsti, või kriminalistikat. Aga mõnikord lihtsalt seda keemiat on vaja, et oleks sul nagu teadmine kuskil kuklasagaras, et

sa oled seda ainet õppinud Kaiale veel tasemel. Ja tänu sellele sa oled üldse võimeline kandideerima, tead, sinna erialadele muidu ei saagi.

MT: Kui palju vabadust või milliseid valikuvõimalusi annab õpilastele keemias?

Õp2: Vabadust on piiratud, sest meil on demokraatia ja piiratud vabadus. Põhimõtteliselt näiteks see kolm õpilast siiski tulnud õigel ajal tegema enne vaheajale minekut oma laboratoorsed tööd ära, nad isegi ei kirjutanud mulle. Siis tegin nendega niimoodi, et nemad teevad selle laboratoorse töö asemel ettekande, Powerpoint ettekande. No kui kolmest klassist kolm ei tee, siis on tegelikult väike kadu või noh, mul on natukene kahju. Aga see, nad, ülejäänud kaks laborit on teinud see üks siis nagu neil on praegu miinuses. Ja seal teevad Powerpoint ettekande, millel on omad kriteeriumid, et umbes mitu slaidi Marie Curie'st või Wilhelm Ostwald'ist, et kõik lapsepõlv, elulugu, koolid, vanemad ja kogu kupatus, tema saavutused tema maid ja abielud, lapsed, kõik kõik saavutused, mis ta peab, on elu jooksul saanud ja kuidas seos Eestiga, seos keemiaga. Et sellega on kõik sinna panema. Lõpuks ta peab olema Wordi dokumenti, siis peab olema, kust igast haiget iseloomustavad, mis seal slaidil on. Ja siis on Powerpoint, mille ta peab klassis siis viie kuni seitsme minutiga ette kandma ja huvitav peab olema, see ei tohi olla igav. Nagu selline asi on siis see on sellepärast, et mõni labor, näiteks siin tegin juba kahel korral. Kõigepealt me tund aega näitan sulle videot ja siis selle video põhjal õpime. Ja siis ta peab ise laboratoorse töö tegema. Aga mul ei olnud enam aega, veel kahte tundi võtab, lihtsalt mõtlesin, et see on juba minu aja raiskamine, et ma seda teeks. Kui ma juba kahe õpilasrühmaga tegi nagu kaks tundi ja kaks tundi selle kõik siis vabadus.

Vabadus on selline asi, mida ma ei oskagi sulle väga vastata. Kuidas me seda on? Mis sa selle vabaduse ajal otseselt mõtled?

MT: No üks näide on see, et kui õpilane teeb kontrolltööd...

Õp2: Lahenduskäik on teistsugune, lahenduskäik on täiesti okei, täiesti okei. Kui lahenduskäik on teistsugune, kui lahenduskäik oli ikkagi loogiline, siis on kõik okei. See ei ole mingi koht, et ta peaks lahendama ainult niipidi. Mõnel üksikul on ka mingi abiõpetaja, kes õpetab natuke teistmoodi näiteks ja siis täiesti okei, kui ta oskab teistmoodi, peamine asi, et oskab. Vot, vabadus selle koha pealt. No vabadus on ka see, et ta teinekord klassis teise kohta istuda näiteks

või vabadus on võib-olla see, et kui me valime, teeme neid rühmatöid, laboratoorsed, tööd on rühmas siis tal on õigus valida endale rühmaga aastased. Aga siis ma selgitan ka, et rühmakaaslastest peab sulle ju kasu olema. Et sul ei ole vaja valida ainult neid sõpru, kellega seepärast ei tee mitte midagi see laboris ära.

See võib ka olla vabadus, et kontrolltöö ajal luban teha 5 cm kuni 5 cm spikri oma käega kirjutatud. Ja mõnikord on ühepoolne, mõnikord kahepoolne, aga oma käega kirjutatud, mitte ei osta kellegi käest spikrit, et las kirjutab oma käega, mõni ütleb, pärast pole vaja kasutada. Las kirjutab, õpib spikri kirjutamist ja siis, kui ma ütlesin, et koos kontrolltööga tuleb ära anda ka spikker ja kui spikrit ei ole, siis kõrgeimat hinnet ei saa.

MT: Aga mis juhtub näiteks kui on spikker tehtud, aga spikrist on omakorda koopiaid tehtud ja jagatud laiali.

Õp2: Ma ei, ma teen niimoodi, kui ma seda, kui ma seda spikri asja neil lubanud siis ma käin ringi ja reegel on see spikker peab olema oma käega kirjutatud, et see ma tegelikult näen ära, kas ta on paljundatud või mitte. Ma võtan spikri ära ja ma selle teavitan. Ja spikker peab olema käsitsi kirjutatud. Spikrist ei ole kasu, kui see on kellegi teise oma.

MT: Kui palju on sidumist reaalse eluga?

Õp2: Koguaeg, et seda sa nende laste tagasisidest ongi näha, et nad ütlevad, et, seob väga palju nagu tavalise eluga kõiki asju ning püüab sulle selgitada. Mõned asjad on nagu seal üksteist klassi teemas alkohol ja siuksed asjad ellujäämisõpetuseks nad nimetavad seda alkoholi teemat. Keemia ongi eluga, see on väga suurel määral. Nagu see praegu siin üheksandas klassis oli, meil enne vaheaega oli kontrolltöö kus olid vingugaas ja süsihappegaas ja metaan. Noh, ja siis ma seostan seda, et vahepeal oli kaks suurt õnnetust, üks oli Kakumäel. Millest see kolm perekonnas, kolm last said surma. Noh, meil oli, neil oli gaasiboiler mis lekkis gaasi, siis lugesime ette neid artikleid, mis oli, et oli vingu, vingugaasi oli sisse kuidagi. Ja lapsed tundsid, et üks vanem laps tundis, et ütles, et oli vist vanemate juurde tulnud, et pea valutab ja paha on olla ja vanemad arvasid, et on haige, siis mine magama, aga rohkem ärganudki. Minu arust oli Jõhvis, kus üks neljateistaastane tütarlaps suri vanni ära sellepärast et gaasiboilerit hakkas vist lekkima gaasi, seal oli mingi midagi oli valesti ja jälle loeme selle artikli ette ja et miks nii juhtus või miks ta ei tundnud, miks ta ei tulnud siis, mis juhtus või et, et ka Lasnamäele

lõhkenud või keegi on teinud? Noh, niimoodi, et ta ei saanud aru, et on gaasileke ja siis süüdati ja siis mingi poolsektsooni sai siis mitte mitte hävitatud, aga sai kahjustusi. Või räägime sellest, et Londonis on põhiliselt gaasikütte, sellepärast, et seal ei ole puid.

MT: Kuidas hindad IB õppekava ja IB keemiat, et kas see õppekava on vajalik?

Õp2: No mulle meeldis jah, et IB õppekava oli selles mõttes väga positiivne, sest et ta valmistas siin ette, et sa saaksid ülikoolis hästi hakkama. Ei mäleta, mitu oli see minimaalne, laboratoorsete tööde arv? Ei mäleta, palju see oli, aga teatud arv oli, ma ei tea, kas meie tegime esimese aastat õpilastega vist seitsekümmend laboratoorseid tööd, seitsekümmend laboratoorse töötundi tuli mis oli nagu hull, saad aru. Sinna arvesse läksid ka see laboratoorne töö oli ka see, et kui sa tegid nende molekul mudelitega, et kas see oli laboratoorne. Mitte ainult see, kui sa teed nagu katsevahenditega, nagu otseselt nagu keeduklaasidega niimoodi.

MT: Sama küsimus ka Eesti riikliku õppekava kohta

Õp2: Et kuidas see küsimus oli?

MT: Kas et kui te, kuidas hindad seda ainete mahtu ja kas see on vajalik?

Õp2: Ainete maht on niiviisi, et oota, ma mõtlen nüüd veel kord et see, mis on kõik kümnendas klassis on ülihea. Et seal nagunii õpetaja saab valida, et mida ta siis õpetab rohkem või vähem. Sõltuvalt klassist, et kõike ei jõua. Tahaks jõuda sealt rohkem ajalugu, tahaks jõuda ka sinna Niguliste kirikusse, mille kohta on ju kümme kassi töövihikus lausa harjutused, restaureerimine, kuidas see on kõik seotud keemiaga. Aga nüüd üheteistkümnendas klassis on tundide arv natukene liiga väike võrreldes teemadega, mida peaks läbima. Kõike ei jõua. Et see ei ole võimalik lihtsalt kaks tundi nädalas või et kui sul on kolmkümmend viis tundi, see ei ole võimalik läbida. Aga üldiselt maht on suur. Üheteistkümnendas orgaanilises keemias on mahtu vähendatud aga maht on ikkagi suur.

Noh, ma olen, selle maht on suur, et võiks võib-olla rohkem jõuda neid laboratoorseid töid teha selles kursuses. Aga enne tuleb teha valikuid.

MT: Kui võrrelda nüüd seda keemia kursuste mahtu, võrreldes sellega, mis enne haridusreformi oli, kuidas on maht muutunud?

Õp2: Siis oli veel suurem. Kümnnendas klassis oli ka nagu hästi suur maht, eriti mittemetallidel. Metallid on ka huvitavad, ma võtan teatud teemasid, mittemetallide kohta. Selles aatomi ehituse teemasse, oksüdatsiooniastmete rida, ja ainevalemid, aga mingeid reaktsioone küll ei jõua õppida. Sest et see noh, kümnnenda klassi maht on ikkagi kahe kursuse jaoks. Ma jõuan tutvustada teatud teemasid, aga sügavuti ei jõua minna. Ma jõuan nagu teatud taseme ära teha ja siis on nagu kõik jookse edasi. Et natuke pinnapealne, see on pinnapealne. Et ma mäletan, see, kui ma alustasin siis mõtlesin, jumal halasta on see lihtsalt nii suur maht, et kuidas seda üldse kõike võimalik ära õpetada on. Ma kuna ma nägin, kuidas enne mind olev õpetaja õpetas seda, ma käisin tunde külastamas, siis ma sain aru, et ei mingit molutamist, lihtsalt täie tambiga. Iga tund on tamp peal nagu selline, saad aru, kindel rütm. Aga üldiselt motiveerida õpilasi õppima näiteks, et noh, et ülikoolides on kolmteist ainet nagu kõik ühel aastal. Jube. Kas said kõik kirja pandud?

MT: Jah, kõik on kirjas. Aitäh vastuste eest.