

Tartu Ülikool

Loodus- ja täppisteaduste valdkond

Ökoloogia ja maateaduste instituut

Loodusteadusliku hariduse keskus

Annika Hinn

**Loodusainete tundides kasutatavad õpetamismeetodid – õpilaste ja
õpetajate arvamuste võrdlus**

Magistritöö (30 EAP)

Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja

Juhendaja: Klaara Kask, PhD

TARTU

2019

Resümee

„Loodusainete tundides kasutatavad õpetamismeetodid – õpilaste ja õpetajate arvamuste võrdlus“

Magistritöö eesmärgiks on välja selgitada õpetajate ja õpilaste arvamus loodusainete tundides kasutatavatele õpetamismeetoditele, praktiliste tööde tegemise sagedus ainetundides ning põhjused, miks õpetajad jätavad praktilised tööd tegemata.

Uurimuse läbiviimiseks kasutati instrumendina intervjuud õpetajatega ning töö autori koostatud küsimustikku õpilastele. Uuringus osales 8 õpetajat ning 116 õpilast kaheksast erinevast koolist. Tulemustest selgus, et õpetajate arvates kasutatakse ainetundides erinevaid õpetamismeetodeid, kusjuures ühe ainetunni raames kasutatakse reeglina rohkem kui ühte õpetamismeetodit. Õpilaste hinnangul kasutatakse ainetundides sagedamini traditsioonilisi õpetamismeetodeid - loengut, õpiku ja töövihiku kasutamist, küsimustele vastamist. Praktiliste tööde vähesuse kasutamise põhjusena toodi õpetajate poolt välja peamiselt vahendite puudumine/vähesus ning ajapuudus.

Märksõnad: õppimine, õpetamismeetodid, loodusained, praktilised tööd

CERS kood S272 „Õpetajakoolitus“

Abstract

„Teaching methods in natural sciences lessons - comparison of students' and teachers' opinions“

The aim of the Master's thesis is to find out the opinion about the teaching methods in natural science lessons and the frequency of practical work during lessons by teachers and students as well as the reasons why teachers choose to not do the practical work. Interviews with teachers and a questionnaire prepared by the author of the thesis for students were used as a tool for conducting the study. The sample was formed of 8 teachers and 116 students from eight different schools. The results showed that teachers use different teaching methods in their subject lessons, with more than one teaching method being used as a rule in a single lesson. According to the students, traditional teaching methods - lecture method, use of textbook and workbook, graded answers to questions are used more frequently. Lack or no

resources and lack of time were mainly cited by teachers as a reason for less frequent use of practical work.

Keywords: learning, teaching methods, natural sciences, practical work

CERS code S272 „Teacher education“

Sisukord

Sissejuhatus	5
1. Kirjanduse ülevaade	7
1.1. Loodusainete õpetamise eesmärk	7
1.2. Õppimist toetavad meetodid loodusainete tundides	10
1.3. Praktiliste tööde liigitus, nende tähtsus ja eesmärk	13
1.4. Varasemate uuringute tulemusi	15
2. Metoodika	17
2.1. Ülevaade uuringu disainist	17
2.2. Valim	18
2.3. Instrument	19
2.4. Andmete kogumine ja analüüs	20
3. Tulemused	21
3.1. Õpetajatega läbiviidud intervjuude tulemused	21
3.2. Õpilaste küsitluse tulemused	23
3.3. Õpetajate ja õpilaste arvamuste võrdlus	27
Arutelu ja järeldused	29
Kokkuvõte	32
Kasutatud kirjandus	34
Summary	40
Lisad	42

Sissejuhatus

Nii nagu maailm meie ümber on pidevas muutumises, nii muutub ka kool ajas koos õpilastega. Praegune õpikäsitlus eeldab, et teadmisi ja oskusi omandatakse vajadusest neid reaalselt kasutada, et õpitud teadmisi igapäevaeluga seostada. Teadmised ja oskused peaksid olema vahendiks, mis toetaksid edaspidi meie noorte valmisolekut erinevates elusituatsioonides toime tulla. (Poom-Valickis, 2006; Smith, 2013).

Toimetulek sõltub oskustest, mida on kirjanduses määratletud erinevatest aspektidest lähtuvalt. Näiteks Binkley oma kaasautoritega rõhutab akadeemiliste ja sotsiaalsete oskuste rolli ja peab 21. sajandi põhioskusteks (*21th century skills*) eelkõige loovust, kriitilist mõtlemist, probleemide lahendamise, suhtlemise ja koostöö oskusi (Binkley jt, 2012). Olulised on ka oskus kohaneda, enesejuhtimine, initsiatiiv, vastutus jne. (Kask & Rannikmäe, 2014). Õpetajad peavad olema paindlikud ja loovad õpetamis- ja õppimismeetodite valikul, et neid oskusi õpilastes kujundada. Oluline ei ole enam mitte ainekesksete faktide selgeksõppimine, vaid oskus fakte ise leida, neid kasutada, analüüsida.

Roberts'i (2007) lähenemine on üldisem ja ta toob välja, et loodusteaduste õpetamise peamiseks eesmärgiks on loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine, selgitades seda kahe visiooni abil:

1. Traditsiooniline visioon - õpetamisel lähtutakse loodusteaduslikust sisust;
2. Progressiivne visioon - sisu rakendamine igapäevastes olukordades ning erinevates sotsiaalsetes kontekstides. Roberts (2007).

Gümnaasiumi riikliku õppekava (edaspidi GRÕK) ja põhikooli riikliku õppekava (edaspidi PRÕK) loodusainete valdkonnas esitatud loodusteadusliku kirjaoskuse määratlus on sarnane pigem Roberts'i progressiivse visiooniga (GRÕK, 2011; PRÕK, 2011; Roberts, 2007), seega peaksid õpetajad ka õppemeetodite valikul lähtuma õpetatava seotusest igapäevaeluga. Seotus igapäevaeluga on tihti õpilasi motiveeriv ja loodusteaduste õppimise vastu huvi tekitav aspekt (Kask, 2014).

Loodusainete õppimist ja õpetamist on üha enam hakatud seostama just uurimusliku õppega (Abd-El-Khalick jt, 2004; Bevins ja Price, 2016). Nii kehtivas õppekavas kui ka teaduskirjanduses rõhutatakse praktiliste tegevuste läbiviimist kui vahendit, mida rakendades paraneb õpilaste loodusteaduslik sooritus, areneb kriitiline mõtlemine, suureneb arusaam loodusteaduste olemusest (Henno, 2017).

Eesti koolides on õppe korraldamiseks mitmeid viise ning õpetajatel on võimalus vabalt valida õppe-eesmärkide saavutamiseks vajalikud meetodid. Ka õppekirjanduse saab kool ise valida – seega on õpetajatel erinevaid võimalusi õppe korraldamiseks. Siiski on erinevad uuringud (Laius, Rannikmäe ja Yager, 2008; Laius, Kask ja Rannikmäe, 2009; Laius ja Rannikmäe, 2011; Õpetajate..., 2015; Henno, 2015; Henno, Kollo ja Mikser, 2017; Pikkorainen, 2018) näidanud, et vaatamata uues õppekavas sätestatule, eelistavad paljud õpetajad traditsioonilist õpetamisviisi, õpik- töövihik meetodit ning uurimuslikku õpet ning praktilisi tegevusi viiakse läbi vähe. Õpilased ei ole sageli tunnis aktiivsed osalejad, vaid passiivsed kuulajad. Kuna loodusteadused on oma olemuselt eksperimentaalsed, siis peaks loodusteaduste õpetamine kindlasti sisaldama uurimuslike praktiliste tööde läbiviimist.

Käesoleva magistr töö eesmärgiks on välja selgitada õpetajate ja õpilaste hinnangud loodusainete tundides kasutatavatest õpetamismeetoditest, praktiliste tööde tegemise sagedus ainetundides ning põhjused, miks õpetajad jätavad praktilised tööd tegemata.

Lähtuvalt magistr töö eesmärgist püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Milliseid õpetamismeetodeid õpetajad loodusainete tundides kasutavad?
2. Milliseid õpetamismeetodeid kasutavad õpetajad õpilaste arvates?
3. Miks tehakse loodusainetes praktilisi töid vähe?

Antud uurimisküsimustele vastamiseks viidi läbi intervjuu 8 loodusainete õpetajaga (5.- 12. klass) ning elektrooniline küsitlus õpilastele (vastas 116 õpilast).

Käesoleva töö autor avaldab tänu oma magistr töö juhendajale toetuse, nõuannete, paranduste ja kannatlikkuse eest, kui töö valmimine venis. Lisaks soovib ta tänada kõiki uuringus osalenud õpetajaid ja õpilasi ning kolleege ning perekonda, kes mõistsid ja toetasid.

1. Kirjanduse ülevaade

1.1. Loodusainete õpetamise eesmärk

Juba pikka aega on olnud vaidlusaluseks küsimuseks hariduse, sealhulgas ka loodusteaduste õpetamise ja õppimise eesmärk. Poliitikute ja teadlaste (European Commission, 2007; GRÕK 2011; Smith, 2013) arvates tuleb õpetada teadmisi, oskusi ja väärtusi üksteisega seotuna.

Eesmärk

Loodusainete valdkonna õppeained põhikoolis on loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia. Loodusõpetust õpitakse 1.–7. klassis, bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning füüsikat ja keemiat alates 8. klassist. Kehtivas õppekavas on välja toodud loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis, mis rõhutab nii teadmiste, oskuste kui väärtuste tähtsust:

- 1) kujundada õpilastes eakohane loodusteaduslik pädevus, st suutlikkus väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi;
- 2) oskus vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalkeskkonnas eksisteerivaid objekte, nähtusi ning protsesse, märgata ja määratleda elukeskkonnas esinevaid probleeme, neid loovalt lahendada, kasutades loodusteaduslikku meetodit;
- 3) väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi; hinnata looduses viibimist. (PRÕK, 2011).

Õppimise keskmes põhikoolis on loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes, mis hõlmab objektide või protsesside vaatlust, probleemide määramist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete ja vaatluste plaanimist ning tegemist, saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist ning kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist. Sellega kaasneb uurimisoskuste omandamine ning õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng. (Ainevaldkond..., 2011).

Loodusainete valdkonna õppeained gümnaasiumis on bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia. Loodusainete õpetamise eesmärk gümnaasiumis on:

- 1) kujundada õpilastes loodusteaduslik pädevus, see tähendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis hõlmab suutlikkust vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalkeskkonnas toimuvaid nähtusi;

- 2) analüüsida keskkonda kui terviksüsteemi ja märgata selles esinevaid probleeme ning teha põhjendatud otsuseid;
- 3) järgida probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit ning kasutada teadmisi bioloogilistest, füüsikalise-keemilistest ja tehnoloogilistest süsteemidest;
- 4) väärtustada loodusteadusi kui kultuuri osa ning järgida jätkusuutlikku eluviisi. (GRÕK, 2011).

Valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, seostades järgmisi valdkondi:

- 1) empiiriliste teadmiste omandamine bioloogilistest ja füüsikalise-keemilistest mõistetest, seaduspärasustest ning teooriatest, mis määravad konkreetse õppeaine sisu ja vastavad teaduse saavutustele;
- 2) loodusteadusliku uurimismeetodi kasutamine, mis moodustab loodusvaldkonna õppeainete ühisosa;
- 3) loodusteaduslike, majanduslike, poliitiliste, sotsiaalsete, eetilise-moraalsete aspektide arvestamine probleeme lahendades ja otsuseid tehes;
- 4) loovuse, kriitilise mõtlemise, suhtlus- ja koostööoskuste arendamine, riskide teadvustamine, hoiakute ning karjääriteadlikkuse kujundamine. (Ainevaldkond..., 2011).

Erilist rõhku õppekavas pööratakse õpilaste uurimiselike oskuste arendamisele. Uurimisoskused on kõrgema järgu oskused, mis sisaldavad loodusteaduslikele teadmistele toetudes kriitilise mõtlemise oskusi. Uurimisküsimuste püstitamiseks ja neile vastamiseks on vaja tugineda eelteadmistele, on vaja omandada uusi ainealaseid teadmisi, et pakkuda probleemi lahendamiseks välja võimalikke lahendusvariante. (Rannikmäe, Laius ja Holbrook, 2010).

Teadmised

Kehtivas õppekavas tuuakse kõigis loodusteadustes õpiväljunditena esile teadmiste laiendamine (PRÕK, 2011; GRÕK, 2011). Teadmiste hulk kasvab iga päevaga ja meil on juurdepääs tohutule hulgal infole, mida tuleb hinnata, selekteerida ja töödelda. Tänapäeval ei piisa edukaks eluks vaid teadmistest, tuleb osata neid ka rakendada (Smith, 2013).

Rannikmäe ja Rannikmäe (2016) andmetel on õpilaste jaoks loodusainete õppimise protsessis tegemist kahe erinevat tüüpi teadmiselega:

- 1) personaalsed teadmised – õpilaste püüdlused mõista maailma, mis neid ümbritseb, olles vastastikusel toimes nii ümbritsevate inimeste kui keskkonnaga;

2) kooliteadmised – kellegi teise (õpetaja, õpiku autor jt) tõlgendus maailmast, mida koolitundides edasi antakse, õpikutes kajastatakse ning mille õpilased eksamiteks (pähe) õpivad.

Kooliteadmised on samas klassis või õpperühmas küllaltki sarnased – õpetab ju sama õpetaja. Erinevuse õpilaste teadmiste süsteemis põhjustab õpilaste personaalsete teadmiste mitteametamine. Tihti ei jälgita nende muutumist. Oluline on õpetamisel ka kontekst. Kontekstivaba keskkond aga ei võimalda õpilastel sügavuti mõista nende õppeainete loodusteadusliku sisu ja teaduse vahekorda. Teaduse olemusega seonduvat tuleks käsitleda regulaarselt, suunates õpilasi analüüsima ja põhjendama neile tuttavaid situatsioone. (Rannikmäe ja Rannikmäe, 2016).

TLÜ kasvatusteaduste instituudi tookordse teaduri Imbi Henno 2015. aastal kaitstud doktoritöös „Loodusteaduste õppimisest ja õpetamisest Eesti koolides rahvusvaheliste võrdlusuuringute taustal“ moodustavad empiirilise baasi rahvusvaheliste võrdlusuuringute TIMSS 2003, PISA 2006, 2009, 2012 ja TALIS-e andmete sekundaaranalüüsid ning uute riiklike õppekavade (2011) rakendamist käsitlev originaaluuring on näidanud, et kuigi Eesti õpilased on PISA testides rahvusvahelises võrdluses edukad, on 5. ja 6. saavutustasemele jõudnud õpilasi ehk tippsooritajaid vähe. Henno (2015) tõi uuringu tulemusena välja, et ilmselt on loenguvormis õpetamine, arutluse ja iseseisva töö rakendamine ning kontrolltööde kasutamine kõige tüüpilisemad tegevused Eesti koolide loodusainete tundides. Õpilased tajusid antud uuringus loodusainete tunde tundidena, kus domineerib ainesisu tähtsustamine ning harva rakendatakse uurimuslikku õpet. TALIS 2013 uuringust ilmnes, et 35 riigi õpetajate hinnangute võrdluses järjestusid Eesti õpetajad alles 22. kohale õpetamise hinnangus: minu roll õpetajana on toetada õpilaste enda uurimistegevust. Õppekava rakendamise uuringust selgus, et Eesti loodusainete õpetajad küll tähtsustavad 2011. aasta õppekavade konstruktivistlikku õppimiskäsitust, praktilist tegevust, uurimisõpet ja teisi õpilaskesksusele suunatud muutusi, kuid ei plaani uute õppekavade rakendamise valguses oluliselt muuta oma õpetamispraktikat. (Henno, 2015; Henno, 2017).

Oskused

21. sajandi oskusi ehk kaasaegses maailmas toimetulekuks vajalikke oskusi on defineeritud mitmel moel. Õppimise ja mõtlemise oskused (*learning and thinking skills*) ning digitaalne kirjaoskus (*ICT literacy*) on eluks vajalikud oskused (*life skills*), mille on välja toonud Partnership for 21st Century Skills (2009). Kui räägitakse eluks vajalikest oskustest, siis peetakse silmas peamiselt juhtimisoskust, vastutuse võtmist, kohanemisvõimet, eetilist, suhtlemisoskust, koostöövõimet, loovust ja innovaatsilisust. Õppimise ja mõtlemise oskused–

kriitiline mõtlemine, probleemide lahendamise oskus ja otsuste tegemise võime, sisaldavad ühtaegu nii akadeemilist sisu kui ka oskusi õpitut uutes olukordades efektiivselt rakendada. (Partnership...,2009).

Probleemide lahendamise oskuse ja otsuste tegemise oskuse kõrval on just uurimuslike oskuste arendamine üks põhieesmärkidest nii põhikooli kui ka gümnaasiumi loodusainetes (Pedaste ja Sarapuu, 2010). Uurimusliku õppe rakendamist tundides ja seega ka uurimisoskuste kujundamist võib takistada ressursside puudumine või vähesus, aga ka suured klassid ning ajapuudus. (Henno, 2015; Henno, 2017).

Kokkuvõtvalt võib öelda, et nii PRÕK kui ka GRÕK loodusainete õppeeesmärgiks on õpilaste pädevuste, sealhulgas uurimuslike oskuste ja väärtuste kujundamine, teaduslike küsimuste ja seisukohtade esitamine, teaduslike järelduste tegemine ning loodusteaduste olemuse mõistmine. Nende eesmärkide saavutamine eeldab õpilast aktiveeriva ja motiveeriva õpetamispraktika rakendamist. (Henno jt, 2017). Antud magistritöö piirdub õppemeetoditega, mille eesmärgiks on õpilaste teadmiste ja oskuste kujundamine.

1.2. Õppimist toetavad meetodid loodusainete tundides

Õppemeetod on õpetaja ja õppija ühistegevuse viis õppimisel, need võivad olla õppija- või õpetajakesksed, orienteeritud kas õppimise sisule või protsessile. Oluline on, millises vormis ja milliseid meetodeid kasutades saavutatakse paremad õppetulemused. Õpetamismeetodite klassifikatsioone on erinevaid. Näiteks Krull (2001) klassifitseerib meetodid järgmiselt:

- 1) Õpetajakesksed õpetamismeetodid, kus õpetaja on aktiivsem osapool (vastavad õpetamisviisid on loeng, seletus, jutustus);
- 2) Kooperatiivsed õpetamismeetodid, kus koostööd teevad õpetaja ja õpilane või õpilased omavahel (rühmatöö, ajurünnak, küsitlus, vestlus);
- 3) Iseseisva töö meetodid (tunnis ja tunniväliselt tehtav individuaalne töö, õpetaja annab õpilastele iseseisvalt teostatavad õpiülesanded).

Käesolevas magistritöös kasutatakse kahte vaadet õpetamismeetoditele, mis tulenevad õppimise ja õpetamise üldistest reeglitest ja põhiprintsiipidest. Need on traditsioonilised meetodid ja kaasaegsed meetodid.

Traditsiooniliste õpetamismeetodite rakendamisel on jagatavad ülesanded peamiselt teoreetilised ja teadmised ei ole asetatud konteksti. Õppimise fookuses ei ole mitte õppimine

kui protsess, vaid sisu. Õppetegevused on kõikidele õpilastele identsed ja need viiakse läbi samaaegselt. (Smit, 2014).

Kuna klassis on peamiseks tegevuseks õpetajapoolne instrueerimine, siis on traditsioonilisi õpetamismeetodeid nimetatud ka instruksionismiks. Õpetaja edastab teadmised, õpilane võtab need passiivselt vastu. (Johnson, 2009; OECD, 2008).

Kaasaegsed õpetamismeetodid on õppijakesksed. Neid nimetatakse erialakirjanduses ka konstruktivistlikeks meetoditeks (Khalid ja Azeem, 2012; Doruk, 2014). Konstruktivistliku meetodi põhimõtte on, et õppijad omandavad aktiivselt teadmisi ning arendavad ja konstrueerivad arusaamu läbi enda varasemate kogemuste. Õppimine on seega isiklik. (Doruk, 2014).

Kaasaegseid õpetamismeetodeid iseloomustab õppijakesksus, koostöö, meeskonnatöö ja õpilastevaheliste ning õpetajate ja õpilaste vaheliste heade suhete tähtsus (OECD, 2010; OECD, 2013). Ülevaade õpetaja- ja õpilaskesksetest õppemeetodite karakteristikutest on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Õpetajakesksed ja õpilasekesksed õppemeetodid (Bybee, 2006).

	Õpetajakesksed õppemeetodid	Õpilasekesksed õppemeetodid
Õppimisteooria	Biheivoristlik	Konstruktivistlik
Õpilaste osalemine	Passiivne. Pealesurutud, väline vastutus enda õppimise eest. Juhiste järgija	Aktiivne, suurenenud sisemine vastutus enda õppimise eest. Probleemide lahendaja
Õpetaja roll	Protsessi juht, kontrollija, vastutaja	Protsessi suunaja, abistaja
Õppekava eesmärgid	Teadmistele, tulemusele orienteeritud	Protsessile suunatud

Teaduskirjanduses ilmunud uurimused on välja toonud, et põhjusena, miks siiski eelistatakse traditsioonilisi õppemeetodeid kaasaegsetele, nimetavad õpetajad suurt töökoormust, ebakindlust oma oskustes, mahukat ainekava, tasemetööde ja riigieksamite vähest suunatust uurimuslikele ülesannetele, kolleegide ja kooli juhtkonna vähest toetust (Wallace ja Kang, 2004; Fullan, 2007).

PRÕK sätestab, et õpet kavandades ja ellu viies kasutatakse kaasaegset ja mitmekesist õppemetoodikat, -viise ja -vahendeid (sealhulgas suulisi ja kirjalikke tekste, audio- ja visuaalseid õppevahendeid, aktiivõppemeetodeid, õppekäike, õues- ja muuseumiõpet jms) (PRÕK, 2011).

GRÕK-s käsitatakse õppimist õpilase aktiivse ja sihipärase tegevusena, mis on suunatud tajutava informatsiooni mõtestamisele ja tõlgendamisele vastastikusel toimes teiste õpilaste, õpetajate, vanemate ja üldisema elukeskkonnaga, toetudes juba olemasolevatele teadmisstruktuuridele (GRÕK, 2011). Õpilaste õppeprotsessi kaasamise tähtsust, et õpilane oleks aktiivne osaleja õppeprotsessis, on rõhutanud mitmed uurimused (Ellwell ja Tiberio, 1994; O'Shea, 2009). Siiski on õpilaste kaasamine õppeprotsessi, selle planeerimisse vähene (Könings, Brand-Gruwel, Merriënboer, 2010).

Et õppimine ja õpetamine oleksid efektiivsed, peavad kasutatavad meetodid olema eesmärgistatud, mitmekesised, arendavad, praktilised, motiveerivad, õpilase vajadusi arvestavad ning õppijatele tähenduslikud. Selleks, et õpilased oleksid õppimisest huvitatud, on õpetajal võimalus kasutada erinevaid kaasaegseid õpetamismeetodeid.

Tabel 2. Riikliku õppekava ning Teppo ja Rannikmäe (2010) õpetamismeetodite võrdlus.

Kriteerium	Teppo ja Rannikmäe	Riiklik õppekava
Õpihuvi suurendamine rakendusliku suunaga ja relevantsete õppeülesannetega	kontekstipõhine õpetamine, õpistsenaariumid	-
Õpilaskesksus	eksperimenteerimine, uurimuslik lähenemisviis, rühmatööd, õuesõpe, diskussioonid, mängud	aktiivõpe, õuesõpe, audio-visuaalsed õppevahendid, erinevad tekstid
Mitteformaalne õppimine	teaduskeskused, muuseumid, laborid, huvi- ja looduskoolid, ekskursioonid, õppekäigud	õppekäigud

OECD on kokku pannud tulemusliku õppimise mudeli- CSSC õppimiskontseptsiooni (*the concept of CSSC learning*):

- 1) õppimine on konstruktiivne (*constructive*), õppijad konstrueerivad aktiivselt oma teadmisi ja oskusi;
- 2) õppimine on õppija poolt kujundatud (*self-regulated*) tegevus, õppijad kasutavad aktiivselt õppimisstrateegiaid;

- 3) õppimine on situatiivne (*situated*), kuna kontekstis on paremini mõistetav kui abstraktses keskkonnas;
- 4) õppimine on koostöine (*collaborative*) tegevus. (OECD, 2010).

Kaasaegseid õpilasekeskseid õpetamismeetodeid kasutades on otstarbekas silmas pidada ka Simons ja Ruijters'i (2008) õppimise olemuse märksõnu:

- 1) omandamine (*acquisition*);
- 2) osalemine (*participation*);
- 3) avastamine (*discovery*);
- 4) tajumine (*apperception*);
- 5) harjutamine (*exercising*).

Ei saa väita, et vaid üks õpetamismeetod on õige. Loodusteaduste tõhusamaks õpetamiseks peaks traditsioonilise õpetajakeskse meetodi asemel kasutama õpilasekesket kombineeritud õpet. See tähendab, et õpe võimaldaks ühtaegu nii uurimuslikke tegevusi kui ka loodusteaduslike mõistete ja teooriate õppimist struktureeritult. (Henno, 2015).

1.3. Praktiliste tööde liigitus, nende tähtsus ja eesmärk

Loodusteadused on eelkõige eksperimentaalteadused, katseid tegemata jääb suur osa ainevaldkonnast käsitlemata ning õpilastel ei kujune terviklikku loodusteaduslikku maailmapilti. Teooriasse praktika integreerimata jätmine võib viia huvi kadumiseni aine vastu ning seega jäävad leidmata need, kellest võiksid kujuneda uued loodusteadlased. Seega ei ole loodusteaduste õpetamine eksperimentaalse osata õige. (Pedaste, 2010).

Praktilisi töid peetakse enamikes riikides loodusteadusliku hariduse oluliseks osaks. Üldhariduskooli loodusainete tundide kontekstis on kasutatud mõisteid „laboratoorne töö”, „praktiline töö” ja „eksperimentaalne töö”, mis kõik on sisult samad. (Kask, 2010).

PRÕK ja GRÕK toovad kõigi loodusainete ainekavades eraldi välja praktiliste tööde loetelud ning õppeprotsessi kirjeldustes on olemas uurimusliku õppe tegevuste näited (PRÕK, 2011; GRÕK, 2011). Näiteks on põhikooli õppekava bioloogia ainekavas soovitatud 24 praktilise töö tegemist. Need tööd võib jagada nelja rühma:

- 1) makroskoopiliste organismide vaatlemine (5 tööd);
- 2) organismide mitmekesisuse kaardistamine (4 tööd);

- 3) mikroskoopia (4 tööd) ja
- 4) uurimuslikud tööd (11 tööd). (PRÕK, 2011; Pedaste, 2010).

Nagu loendist näha, on oluline nii loodusega tutvumine, vaatlemine ja bioloogia-spetsiifiliste oskuste (mikroskoopia) kujundamine õpilastel. Teisalt rõhutatakse ka uurimuslike tööde vajalikkust, mille läbiviimisel arenevad uurimuslikud oskused ja arusaam teaduslikust meetodist.

Praktilist tööd peaksid iseloomustama järgmised tunnused:

- 1) õpilase mõttelise tegevuse sisaldumine;
- 2) käelise tegevuse sisaldumine;
- 3) ohutusreeglitega arvestamine. (Kask, 2010).

Praktiliste tööde liigitusi on mitmeid. Näiteks toob Kask (2010), toetudes Gott ja Duggan (2002) klassifikatsioonile, välja liigituse, mis on fokuseeritud orienteeritusele:

- 1) oskuslikud – suunatud teatud oskuste kujundamisele;
- 2) vaatlusele orienteeritud – õpilastele antakse võimalus kasutada kontseptuaalset tagapõhja reaalsete objektide kirjeldamiseks ja teaduslike ideede selgitamiseks;
- 3) avastuslikud (suunatud mõiste, seaduse või printsiibi avastamisele);
- 4) illustratiivsed (kindla mõiste, seaduse või printsiibi ilmestamiseks, illustreerimiseks või tõendamiseks);
- 5) uurimuslikud – suunatud õpitud mõistete, teooriate ja kognitiivsete oskuste kasutamisele probleemide lahendamisel.

Praktiliste tööde tüübist sõltumatult on neil kõigil mitmeid ühiseid eesmärke. Läbiviidavate praktiliste töödega tuleb omandada eelkõige probleemide identifitseerimise ja lahendamise oskus, õppida andmete kogumist ning analüüsimist. Gümnaasiumis on põhikooliga võrreldes eriti tähtsad tööde kavandamise ja tulemuste tõlgendamise oskused. Lisaks sellele peavad praktilised tööd võimaldama õpilastel aru saada, millega ja kuidas tegelevad loodusteadlased, et seeläbi õpilasi motiveerida loodusaineid õppima ja laiemalt loodusvaldkonnast huvituma. (Pedaste ja Sarapuu, 2012).

Kuigi praktilised tööd on olulised, toetavad need õppimist ainult siis, kui tegevus on hästi läbimõeldud, struktureeritud ning õpilased on kognitiivselt aktiveeritud. Praktiliste tööde tegemisel arenevad õpilaste kõrgema järgu mõtlemisoskused, koostöö- ja suhtlemisoskus ning eneseväljendusoskus. (Hofstein ja Lunetta, 2004). Kui loodusainete tundides kasutatakse nii

struktureeritud kui individualiseerivat õpetamispraktikat koos praktilise uurimusliku õppega, siis saavutavad õpilased loodusainetes paremaid tulemusi (OECD, 2016).

1.4. Varasemate uuringute tulemusi

Erinevad uurimistööd, mis on tehtud loodusteadusliku hariduse valdkonnas, toovad järeldustena esile mitmeid probleeme. Näiteks: õppeainete sisu on kontekstivaene; õpilased ei taju seotust igapäevase eluga; õppetöös ei pöörata piisavalt tähelepanu väärtushinnangutele ning eetiliste probleemide märkamisele ühiskonnas. (Rannikmäe ja Holbrook, 2014; Rannikmäe, Reiska ja Pedaste, 2017).

2011. aasta sügisel (10. klasside õpilased) ja jätkuuringuna 2013–2014 (12. klasside õpilased) korraldatud gümnaasiumiõpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse uuringu tulemusena järeldati, et traditsiooniliselt on loodusteaduslike õppeainete õpetamisel rõhuasetus reprodutseeritavate teadmiste hindamisel (tunni kontekstis), mitte kompetentsuse kujundamisel. Seega domineerib jätkuvalt õpikumaterjali edastamine õpilastele ja teadmiste kontroll järgib endiselt riigieksamitesarnast kontseptsiooni, kujundavat hindamist ei kasutata. Õpilased hindavad enda oskusi probleemide lahendamisel pigem madalaks. (Rannikmäe jt, 2017).

Pikkorainen (2018) uuris oma magistritöös 6. ja 9. klassi loodusainete tundides kasutatavate õppetegevuste esinemissagedust ning analüüsis seda õpilaste ja õpetajate hinnanguid võrreldes. Töö tulemusena selgus, et õpilasekesksete õppetegevuste hulk kõige sagedamini kasutatavate õppetegevuste hulgas on soovitatust väiksem, kõige sagedamini domineerivad õpetajakesksed meetodid, seda nii õpilaste kui õpetajate hinnangul. Õpilasekeskne uurimuslik õpe, mille tähtsust rõhutab ka õppekava, leiab nii õpilaste kui õpetajate hinnangul õppetundides aset pigem mõnikord.

Õpetamismeetodite kõrval on olulisel kohal ka füüsiline keskkond, koolide varustatus erinevate katse- ja õppevahenditega. Nii PRÕK kui ka GRÕK (PRÕK, 2011; GRÕK, 2011) sisaldavad loodusainete valdkonna lisades nõudeid kooli korraldatava füüsilise keskkonna ning õpetamisvahendite osas. PISA 2015 (OECD, 2016) hindas muu hulgas ka koolide varustatust loodusainete õpetamiseks vajalike katse- ja õppematerjalidega. Uuringu tulemuste järeldustena võib öelda, et:

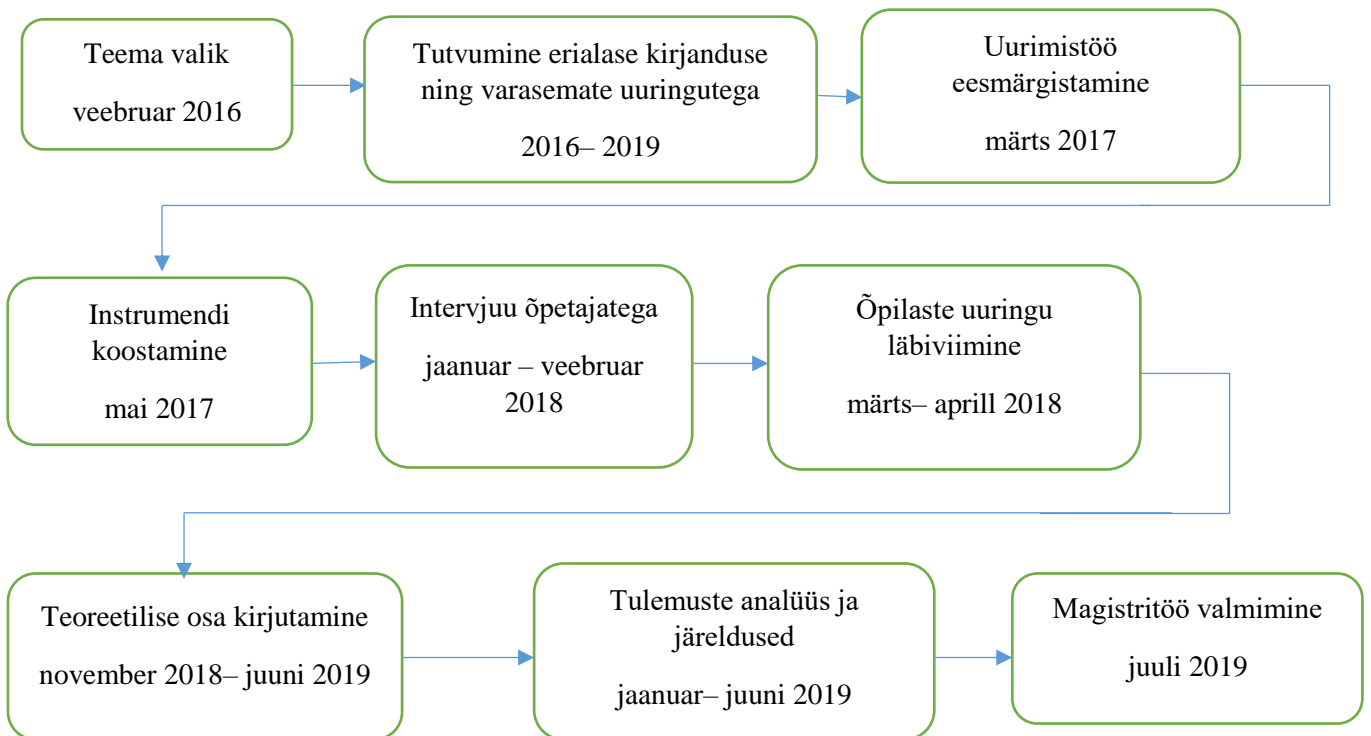
- 1) 66% Eesti koolijuhtidest väitis, et koolis on piisavalt praktiliste tööde tegemiseks vajalikke materjale (OECD keskmine 78%);

- 2) 43% Eesti koolijuhte väitis, et koolil on olemas piisavalt laborimaterjali kõigi klasside jaoks (OECD keskmine 66%);
- 3) 35% Eesti koolijuhtidest väitis, et koolil on hästi varustatud laboratoorium (OECD keskmine 62%)

2. Metoodika

2.1. Ülevaade uuringu disainist

Käesolev magistritöö koosnes mitmest etapist (joonis 1). Kõigi uurimuse etappide vahele on jäänud olude sunnil palju aega. Esimeses etapis valiti koostöös juhendajaga töö temaatika, seejärel tutvuti teemakohase erialase kirjanduse ning varasemate uurimistöödega, seejärel eesmärgistati uurimistöö, mille alusel koostati õpetajatega läbiviidava intervjuu küsimustik ning viidi läbi intervjuu. Seejärel koostati küsimustik õpilastele, mille intervjuus osalenud õpetajad edastasid oma õpilastele. Saadud tulemusi analüüsiti uurimusküsimuste lõikes.



Joonis 1. Ülevaade magistritöö põhietappidest.

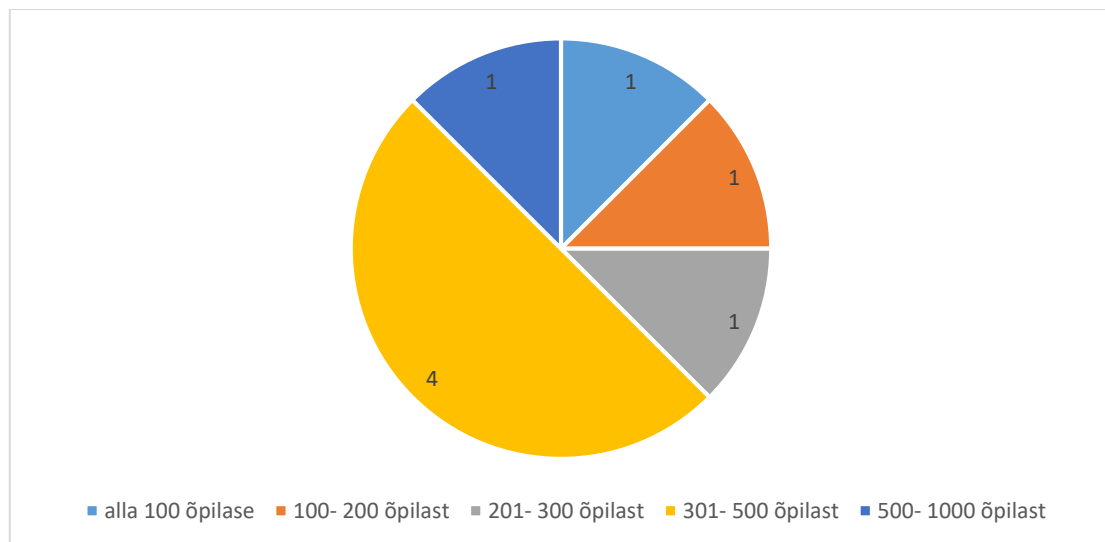
2.2. Valim

Uurimistöö andmete kogumiseks moodustati mugavusvalim. Antud magistritöös viidi kaheksa erineva kooli 5.- 12. klassides õpetava loodusainete (loodusõpetus, bioloogia, keemia) õpetajaga läbi intervjuu. Kuus õpetajat töötab maakoolis, kaks linnakoolis.

Intervjuus osalenud õpetajate õpetatavad ained ja klassid:

- 1) loodusõpetus 5. ja 6. klassides- 2 õpetajat
- 2) loodusõpetus ja bioloogia 5.- 9. klass- 2 õpetajat
- 3) loodusõpetus ja bioloogia 5.- 9. klass, 12. klass- 1 õpetaja
- 4) loodusõpetus ja bioloogia 6.- 12. klass- 1 õpetaja
- 5) loodusõpetus, bioloogia, keemia 7.- 9. klass- 1 õpetaja

Esindatud olid Võrumaa, Valgamaa, Viljandimaa, Hiiumaa, Põlvamaa, Lääne-Virumaa ja Tartumaa koolid. 4 õpetajat töötab koolis, kus õpilaste arv jääb 301 ja 500 vahele. Vaid üks õpetaja töötab koolis, kus on õpilasi 500 - 1000.



Joonis 2. Õpilaste arv intervjuus osalenud õpetajate koolides.

Samad õpetajad said töö autorilt õpilaste küsimustiku lingi ning selgituse küsimustiku läbiviimise kohta. Küsitluse viisid õpetajad oma õpilaste seas läbi vabatahtlikkuse alusel.

Uuringus osales nende õpetajate 116 õpilast kaheksast erinevas Eesti piirkonnas asuvast koolist, 86 õpilast linnakoolist, 30 õpilast maakoolist. Vastanutest õppis 5. klassist 7 õpilast; 7. klassis

55 õpilast; 8. klassis 30 õpilast; 9. klassis 23 õpilast; 12. klassis 1 õpilane. 60% vastanutest õpib koolis, kus käib kokku 301- 500 õpilast.

2.3. Instrument

Käesolevas uurimuses kasutati andmete kogumiseks kaht instrumenti.

Õpetajate intervjuu Kõigepealt viidi läbi poolstruktureeritud intervjuud õpetajatega. Intervjuu küsimused koostati lähtuvalt uurimisküsimustest (Lisa 1). Intervjuud tehti iga õpetajaga individuaalselt. Keskmiselt kestis intervjuu tund aega.

Õpetajate intervjuu vastuste baasil koostati elektrooniline küsimustik õpilastele Google Forms keskkonnas (Lisa 2). Antud keskkond valiti küsitluse läbiviimiseks seetõttu, et see oli magistritöö autorile kättesaadav ning võimaldas koostada erinevat tüüpi küsimusi, samuti oli elektroonset küsimustikku hea levitada.

Õpilaste küsimustik jagunes kolmeks osaks. Esimese küsimuste bloki eesmärk oli koguda taustaandmeid: üldised andmed klassi, kooli asukoha, õpilaste arvu ning loodusainete klassi olemasolu kohta. Küsimustiku teise osa küsimused olid koostatud õpetajate intervjuudest selgunud loodusainete tundides kasutatavatest õpetamismeetoditest lähtuvalt. Andmete kogumiseks kasutati 4- pallist Likert'i skaalat (alati=1, enamasti, mõnikord, mitte kunagi= 4). Samuti esitati intervjuude küsimustest lähtuvalt küsimused praktiliste tööde läbiviimise ning õppekäikudel käimise kohta. Andmete kogumiseks kasutati 4- pallist Likert'i skaalat (vähemalt kord veerandis/trimestris=1, vähemalt kord poolaastas, vähemalt kord õppeaastas, ei käi üldse=4) ja 6-pallist Likert'i skaalat (kord veerandis/trimestris=1, kord kuus, kord kahe nädala jooksul, kord nädalas, mitte kunagi, muu=6), mis võimaldas saada täpsemaid andmeid praktiliste tööde läbiviimise sagedusest. Küsimustiku kolmanda osa eesmärk oli välja selgitada, kas õpilased saavad õues õppida ning vabavastustena said õpilased vastata küsimusele õuesõppe tundides saadud teadmiste, praktiliste tööde meeldimise põhjuste kohta. Õpilaste küsimustik valideeris õpetajatelt intervjuude käigus kogutud andmeid. Mõlemad instrumendid piloteeriti 2-3 valimisse mitte kuulunud õpetaja/õpilasega.

2.4. Andmete kogumine ja analüüs

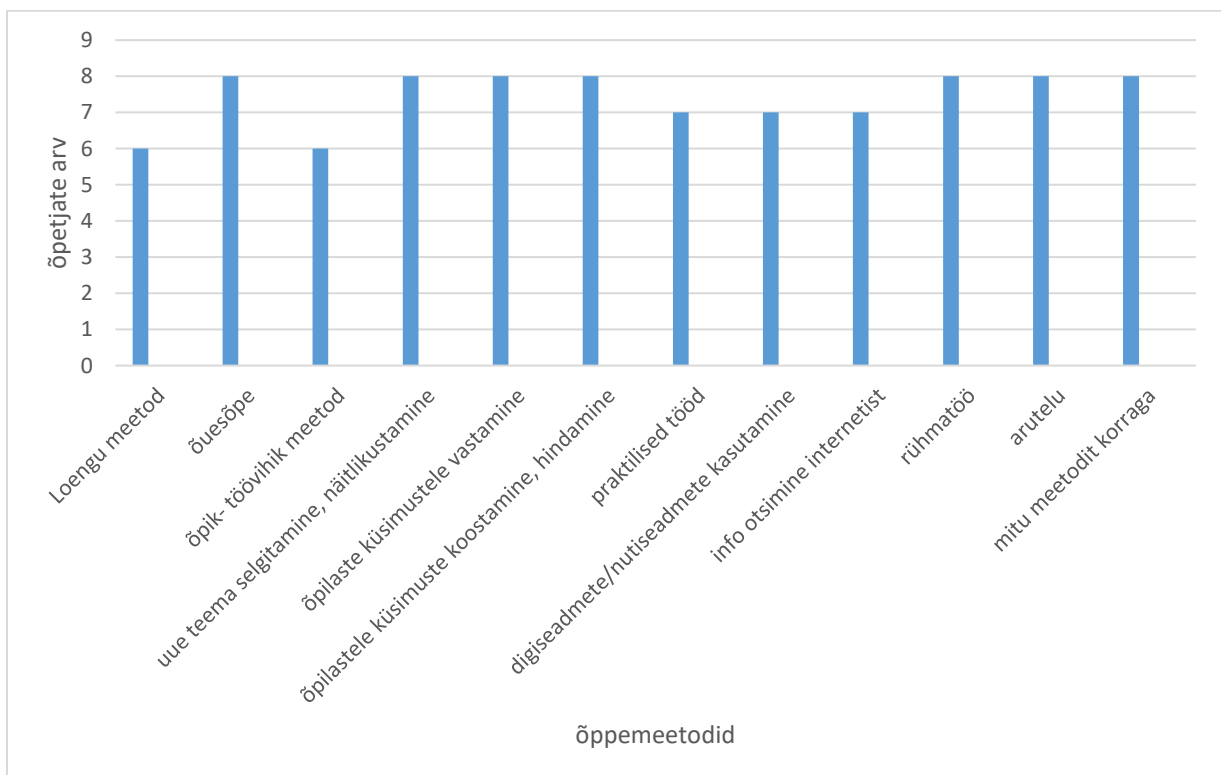
Intervjuud õpetajatega viidi läbi jaanuaris ja veebruaris 2018. Intervjuude salvestised transkribeeriti. Märtsis ja aprillis 2018 viisid samad õpetajad küsitluse vabatahtlikkuse alusel ja anonüümselt läbi oma õpilaste seas. Õpetajad said ise valida, kas viivad küsitluse läbi oma ainetunni raames või edastavad õpilastele küsitluse lingi. Õpetajatega läbiviidud intervjuude ja õpilaste küsimustiku tulemusi analüüsiti kvalitatiivselt. Saadud andmed kanti Exceli tabelisse. Intervjuudest saadud andmete põhjal leiti koodid ja loodi kategooriad.

Uuringu valiidsus tagati ekspertmeetodil, instrumendid vaatasid läbi töö autor ja kaks sõltumatut eksperti. Ka andmete analüüsil saadud tulemused valideeriti ekspertmeetodil.

3. Tulemused

3.1. Õpetajatega läbiviidud intervjuude tulemused

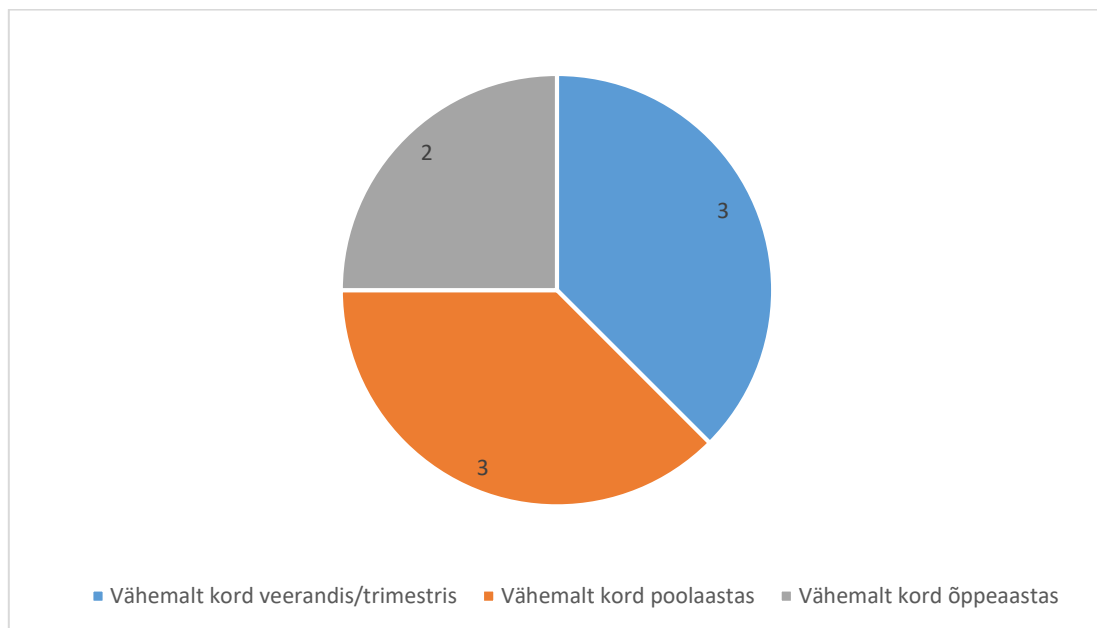
Intervjuud viidi läbi 8 õpetajaga, kes kõik olid tundides kasutatavate õpetamismeetodite tutvustamisel aktiivsed rääkijad. Joonis 3 annab ülevaate õpetamismeetoditest, mida õpetajad kasutavad. Kõik intervjuueeritavad õpetajad kasutavad ainetunni jooksul rohkem kui ühte meetodit, ehk tunnid on mitmekülgsed. Loengu meetodit ja õpik- töövihik meetodit kasutab 6 õpetajat, kaks õpetajat ei kasuta oma tundides neid meetodeid üldse. Praktiliste tööde tegemist, info otsimist internetist ning erinevaid digi- ja nutiseadmeid kasutab oma tundides 7 õpetajat. Kõik intervjuueeritavad õpetajad kinnitasid, et kasutavad oma töös õuesõpet, rühmatööd, arutelu ning vastavad õpilaste küsimustele. Samuti kinnitasid kõik uuringus osalenud õpetajad, et koostavad hindelisi küsimustikke õpilastele.



Joonis 3. Õpetajate arvamus loodusainete tundides kasutatavate õppemeetodite kohta.

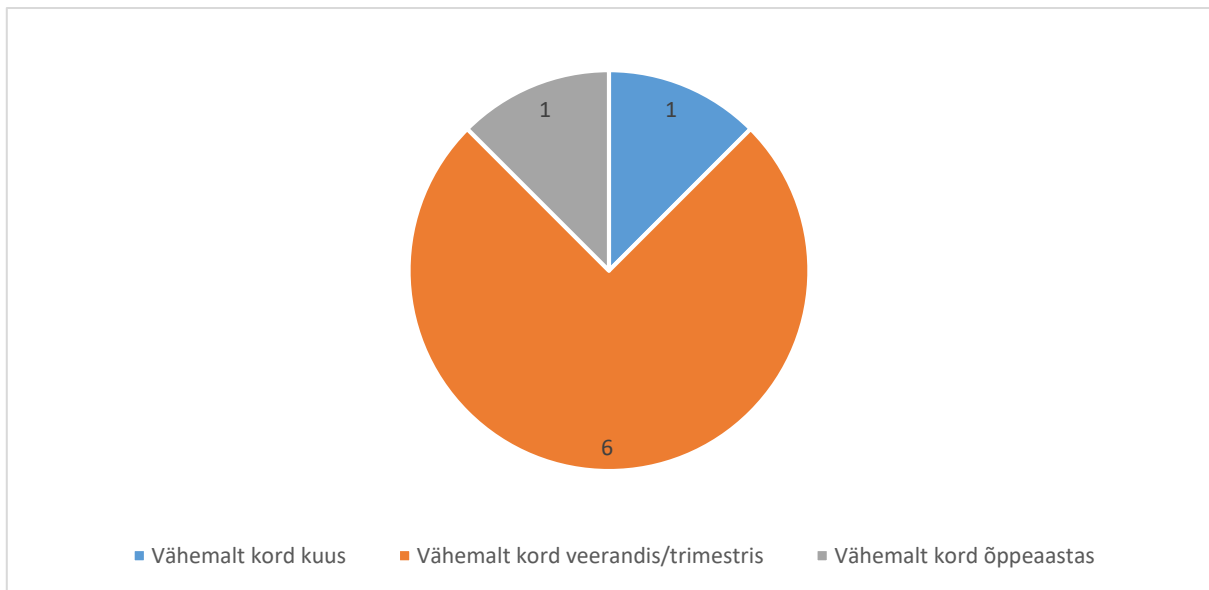
Joonisel 3 on välja toodud, et kõik uuringus osalenud õpetajad selgitavad õpilastele uut teemat seda näitlikustades. Intervjuu käigus täpsustavaid küsimusi küsides selgus, et kasutatakse erinevat illustreerivat materjali, esitlusi, filmide või videote vaatamist.

Õppekäigud väljaspool koolimaja, näiteks looduskeskustes, teaduskeskustes, muuseumides, on efektiivne mitteformaalne õppimise viis. Õpetajatelt küsiti, kas ja kui sageli seda meetodit kasutatakse. Kõik õpetajad kinnitasid, et käivad õpilastega õppekäikudel (joonis 4).



Joonis 4. Õpilastega õppekäikudel käimise sagedus.

Praktiliste tööde tegemise, kui ühe meetodi kasutamise, tõi esile 7 õpetajat (joonis 3). Oluliseks peeti ka küsimust, kui sageli loodusainete tundides tehakse praktilisi töid. Vestluse käigus selgus, et kuigi praktiliste tööde tegemist peetakse tähtsaks, ei ole nende kasutamine ainetundides sagedane. Ka see õpetaja, kes ei pidanud praktiliste tööde tegemist oma ainetundides kasutatud meetodiks, märkis, et vähemalt kord õppeaastas ta siiski viib läbi klassis mingi praktilise tegevuse (joonis 5).



Joonis 5. Praktiliste tööde tegemise sagedus loodusainete tundides õpetajate hinnangul.

Intervjuu käigus uuris töö autor põhjusi, miks ei tehta loodusainete tundides praktilisi töid nii sageli, nagu õppekava ette näeb. Vaid üks õpetaja märkis, et tema teeb praktilisi töid vastavalt vajadusele ning ühtki takistust ei ole. Põhilise takistusena töid õpetajad välja vahendite puuduse/vähesuse (5 õpetajat); ajapuuduse (4 õpetajat). Ajapuuduse selgitusena toodi välja *ainekava ülepaisutatud; lapsed ei suuda katsest välja noppida põhitõdesid, seetõttu vajatakse lisatundi katse üleselgitamiseks*. Lisaks märgiti veel, et *korda on klassis raske hoida praktilise tegevuse ajal* (5 õpetajat); *õpilased suudavad vaid lühiajaliselt keskenduda tegevusele* (3 õpetajat); *õpilased ei kasuta katsevahendeid sihtotstarbeliselt* (1 õpetaja) ning et *puuduvad katsete läbiviimiseks sobivad töölehed* (1 õpetaja).

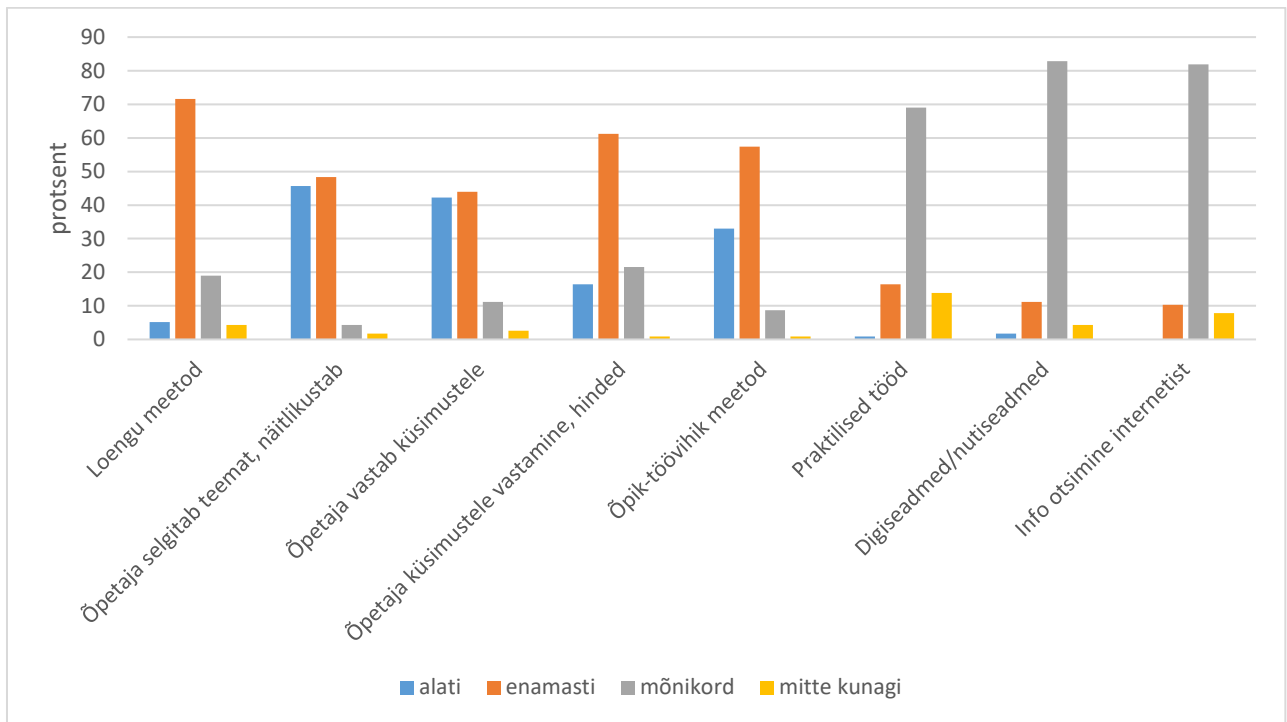
Spetsiaalne loodusainete klass on vaid ühes koolis, seitse õpetajat väitis, et nende koolis spetsiaalset aineklassi loodusainete õpetamiseks ei ole.

Täpsem analüüs õpilaste ja õpetajate arvamuste vahel on esitatud võrdluse peatükis.

3.2. Õpilaste küsitluse tulemused

Uuringus osales vabatahtlikkuse alusel 116 õpilast kaheksast erinevas Eesti piirkonnas asuvas koolist, mille loodusainete õpetajad osalesid intervjuus. Õpetajatega läbiviidud intervjuude põhjal koostatud küsimustiku peamine osa puudutas õpilaste hinnangut õpetajate poolt

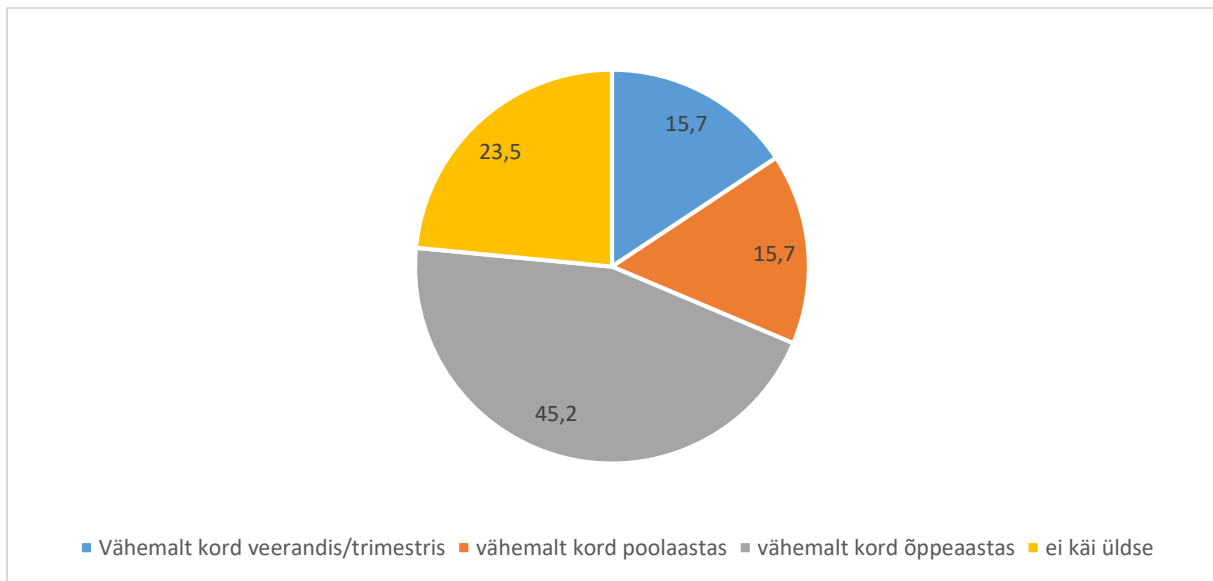
kasutatavate õppemeetodite esinemisele. 71,6 % õpilastest arvab, et tundides kasutatakse enamasti loengu meetodit. Vastanutest 33% hindab, et õpiku-töövihiku kasutamine toimub sagedasti, 57,4% arvab, et seda meetodit kasutatakse enamasti. Praktilisi töid tehakse ainetundides mõnikord 69% õpilaste arvates (joonis 6).



Joonis 6. Loodusainete tundides kasutatavate õppemeetodite kasutamise sagedus õpilaste hinnangul.

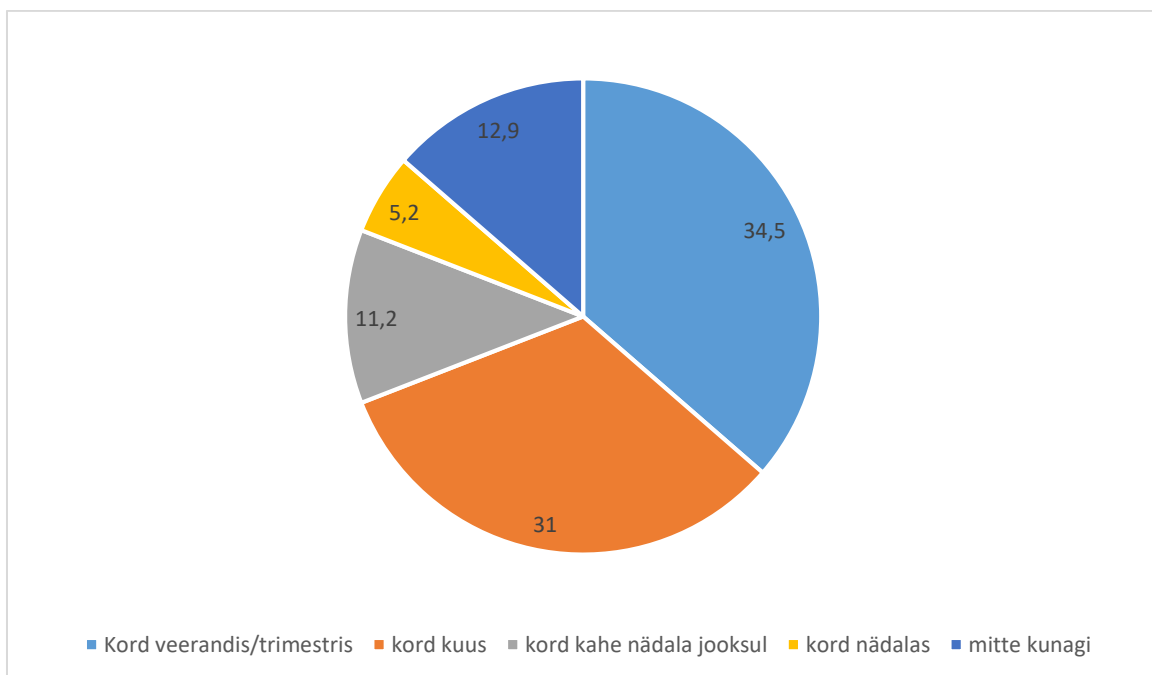
Küsimusele õuesõppe võimaluste kohta koolis ilmnes õpilaste küsimustiku vastustest, et 50,4% õpilastest on õuesõppe tundidest osa võtnud, 49,6% õpilaste arvates õuesõpet nende koolis ei toimu.

Töö autor soovis teada saada, kas ja kui sageli käivad õpilased õppekäikudel väljaspool koolimaja, näiteks looduskeskustes, teaduskeskustes, muuseumides jm. 45,2% vastanutest hindas õppekäikudel käimise sageduseks vähemalt kord õppeaastas, 23,5% arvas, et õppekäike ei toimu üldse (joonis 7).



Joonis 7. Õppekäikudel käimise sagedus õpilaste hinnangul (protsentides).

Küsimusele „Kui sageli teete loodusainetes praktilisi töid“ vastasid õpilased kõige mitmekülgsemalt (joonis 8).



Joonis 8. Praktiliste tööde tegemise sagedus loodusainete tundides õpilaste hinnangul (protsentides).

Küsimusele praktiliste tööde tegemise sageduse kohta oli vastuste hulgas ka: *väga harva; kord poole aasta jooksul; kord aastas; kord sajandis; siis, kui õpetaja on valmistanud.*

Küsimus „Miks sulle meeldivad praktilised tööd?“ oli töö autori poolt ebaõnnestunult esitatud. Tegemine oli eeldusega, et need meeldivad. Seega oli vastuste hulgas ka näiteks „Kes ütles, et mulle meeldivad“. Vastuste hulgas oli oodatult mitmeid analoogseid põhjendusi: *need on huvitavad; need on lõbusad; need on põnevad; lihtsalt meeldivad; vaheldus; saab palju teada; siis ei pea kirjutama; ei tea* jne. Tabel 3 annab ülevaate õpilaste vastustes (kirjaviis muutmata) leitud koodidest ja nende põhjal moodustatud kategooriatest.

Tabel 3. Koodid ja kategooriad praktiliste tööde meeldivuse põhjustele

Kategooria	Koodid
Positiivne emotsioon	<i>Sest siis saab midagi oma kätega teha.</i> <i>Huvitavad ja saab paremini aru, kui ainult paberi pealt lugeda.</i> <i>Sest need on põnevamad ja nõ lähedasem sellele, mis on päris elus, mitte teoorias.</i>
Seos eluga	<i>Nende kaudu saab tunda, et seda kasutatakse päriselus.</i> <i>See teeb teoreetilised teadmised elavaks.</i> <i>Saab päris elus näha, mis annab parema vaatepildi asjast ja aitab aru saada.</i>
Vaheldus	<i>Ei pea kogu aeg pingis istuma ja õpetajat kuulama ning pärast töövihikut täitma.</i>
Kognitiivne kogemus	<i>Nende tulemused jäävad hästi meelde, eriti kui õpetaja räägib arusaadavalt juurde.</i> <i>Sest selle abil saab palju kergemini asju selgeks ja see on palju tõhusam viis õppimiseks.</i> <i>Ise tehes jääb paremini meelde.</i> <i>Saab oma teadmisi rakendada.</i> <i>Neid läbi tehes saab teema rohkem selgeks</i>

Märkus: kui ühes vastuses sisaldus mitu koodi, siis märgiti need kõik eraldi koodideks kategooriate moodustamisel.

Üllatav oli kognitiivse kogemuse kategooria moodustumise fakt. Õpilased tunnistavad, et praktilise töö läbiviimisel saab õpitav selgemaks ja jääb paremini meelde.

Kõige vähem oli vastuseid küsimusele, mis uuris õuesõppe tundides saadud teadmisi. Paljud jätsid küsimusele vastamata või kirjutasid „ei tea“ või „loodusest“. Oli mitmeid vastuseid, kus kirjas- „*me ei ole õues õppinud*“. Siiski oli ka vastuseid, kus saadud teadmised ilmsiks tulid.

Nii on õpilased saanud teadmisi ilmast; erinevatest taimedest; loomaliikidest, putukatest; tiigielustikust; puuliikidest; puude mõõtmisest; sobivast riietusest õues liikumiseks. Üks õpilane vastas nii (kirjaviis muutmata): „*et tegelikult on mõnusam õppida õues, mitte klassis*“.

Praktiliste tööde tegemisel on tähtis kinni pidada ohutusnõuetest. Testküsimusena oli õpilaste küsimustikku lisatud ohutustehnika alane küsimus „Mida teha, kui keemiaklassis läheb hapet käele?“. Kuna vastanute hulgas oli ka 5.- 7. klassi õpilasi, kellel keemiatunde veel ei ole, siis oli oodatult palju vastuseid „*ei tea*“; „*õpetaja ei ole rääkinud*“. Siiski oli vastuste hulgas täiesti õigeid vastuseid samuti, ehk „*pese aluselise ainega, näiteks seebiga või soodalahusega, seejärel loputa veega*“. Vastuste hulgas oli ka soovitusi „*pese veega*“; „*loputa veega*“; „*räägi õpetajale*“; „*küsi õpetajalt*“.

3.3. Õpetajate ja õpilaste arvamuste võrdlus

Õpetajad hindasid oma õpetamismeetodeid mitmekülgseteks. Nende arvates kasutavad nad kombineeritud meetodeid- nii traditsioonilisi, õpilasekeskseid kui ka mitteformaalseid õpetamisvõtteid. Õpetajate hinnangul rakendavad nad ühe õppetunni jooksul rohkem kui ühte õpetamismeetodit. Kõik õpetajad väitsid, et nende arvates on kaasaegsed õpilasekesksed õpetamismeetodid olulised. Loengu meetodit ja õpik- töövihik meetodit kasutab 6 õpetajat, kaks õpetajat ei kasuta oma tundides neid meetodeid üldse.

Õpilaste hinnangul domineerib ainetundides traditsiooniline õpetamismeetod. Õpilastest 71,6% arvab, et loengu meetodit kasutatakse enamasti ning 33% õpilastest väidab, et õpik- töövihik on ainetunnis alati kasutusel, 57,4% hindab, et neid kasutatakse enamasti. Järelikult ei taju õpilased, et õpetajad kasutaksid kaasaegseid meetodeid.

Praktiliste tööde tegemist kasutab oma tundides regulaarselt 7 õpetajat. 6 õpetajat viib praktilisi töid läbi vähemalt korra veerandis/trimestris. 69% õpilastest pakub praktiliste tööde toimumise sageduseks mõnikord, kord veerandis või trimestris toimub mingi praktiline tegevus 34,5% õpilaste arvates. Praktiliste tööde tegemise sagedus on seega madal. Küsimusele, miks tehakse ainetundides praktilisi töid vähe, vastasid õpetajad valdavalt, et õppekava on tihe ja aega õpetamiseks vähe. Ka vahendite vähesus või suisa puudumine on üheks takistuseks. Toodi välja ka distsipliini hoidmise raskus ning õpilaste vähene keskendumisvõime. Õpilaste vastustest

ilmnes, et praktilised tööd meeldivad valdavalt ning õpilased tunnetavad praktilisi tegevusi tehes seost igapäevaeluga.

Kõik intervjueritavad õpetajad kinnitasid, et kasutavad oma töös rühmatööd, arutelu ning vastavad õpilaste küsimustele. 44% õpilastest vastas, et õpetaja vastab nende küsimustele enamasti, 42,2% väitis, et õpetaja vastab alati tekkinud küsimustele. Seega on sarnasus õpetajate ja õpilaste hinnangutes .

Kõik õpetajad kinnitasid, et käivad õpilastega õppekäikudel. Kolm õpetajat käib õppekäikudel vähemalt korra veerandis/trimestris, kolm vähemalt korra poolaastas. Õpilased (45,2%) hindasid sageduseks vähemalt kord õppeaastas, 23,5% arvas, et väljaspool koolimaja ei käida õppekäikudel üldse.

Vastuoluline on õuesõppe teema küsimusele vastamine. Kõik õpetajad väitsid, et kasutavad õuesõpet ühe sagedasema õpetamismeetodina. Õpilastest 50,4% kinnitab, et koolis saab õues õppida, 49,6% arvates nende koolis õuesõpet ei toimu.

Kõige sarnasemalt hindasid õpetajad ja õpilased hindeliste küsimuste esitamist ning uue teema selgitamist. Kõik uuringus osalenud õpetajad koostavad hindelisi küsimustikke õpilastele. 61,2% õpilastest on sellega nõus, et õpetajad teevad hindelisi töid enamasti. Kõik uuringus osalenud õpetajad selgitavad õpilastele uut teemat seda näitlikustades. 45,7% õpilastest arvab, et õpetaja selgitab uut teemat alati, 48,3% enamasti.

Suurim erinevus hinnangutes puudutas internetti ja digiseadmete kasutamist. Info otsimist internetist ning erinevaid digi- ja nutiseadmeid kasutab oma tundides 7 õpetajat. 81,9% õpilaste hinnangul otsitakse internetist infot mõnikord ning 82,8% arvab, et digiseadmeid/nutiseadmeid kasutatakse tundides mõnikord.

Arutelu ja järeldused

Antud magistr töö tulemustest selgus, et õpetajad ja õpilased hindavad loodusainete tundides kasutatavaid õpetamismeetodeid erinevalt. Õpilased tajuvad, et ainetundides kasutatakse valdavalt traditsioonilisi õpetajakeskseid õpetamismeetodeid. Õpetajad seevastu hindasid oma õpetamismeetodeid mitmekülgselt. Nende arvates kasutavad nad kombineeritud meetodeid nii traditsioonilisi, õpilasekeskseid kui ka mitteformaalseid õpetamisvõtteid. Õpetajate hinnangul rakendavad nad ühe õppetunni jooksul rohkem kui ühte õpetamismeetodit. Seda arvamuste erinevust näitas ka Pikkorainen (2018) oma magistr töö, uurides 6. ja 9. klasside õpilaste arvamusi. Antud töö valim koosnes mitte ainult põhikooli, vaid ka gümnaasiumiastme õpilastest ja seetõttu annab võimaluse näidata ka vanemate õpilaste arvamusi. Tõsi, valimi väiksuse tõttu pole üldistuse tegemine võimalik.

Nii nagu mitmed varasemad uuringud (Rannikmäe ja Holbrook, 2014; Henno, 2015; Rannikmäe jt, 2017; Rannikmäe, Reiska ja Pedaste, 2017; Pikkorainen, 2018)), kinnitavad ka antud magistr töö tulemused, et õpetajad teavad kaasaegseid õpetamismeetodeid, on kursis riikliku õppekavaga ning praktilise ja uurimusliku õppe tähtsusega, kuid klassiruumis rakendatakse ikka valdavalt traditsioonilisi õpetamismeetodeid. Kahjuks pole õpetajate selline lähenemine muutunud pikema aja vältel – juba viimase kümnendi alguses läbiviidud uurimused näitasid, et loodusainete õpetajad eelistavad õpetaja- ja ainekeskset lähenemist ning seda soodustavaid õppemeetodeid (Kask, 2010; Pedaste ja Sarapuu, 2010)..

Rannikmäe jt (2017) läbi viidud gümnaasiumiõpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse uuringu tulemusena järeldati, et jätkuvalt domineerib õpikmaterjali edastamine õpilastele ja teadmiste kontroll järgib endiselt riigieksamitesarnast kontseptsiooni. Käesolevas uuringus osalesid valdavalt 5.- 9. klasside õpilased, kes riigieksamiteks veel ei valmistu. Siiski saab uuringu põhjal järeldada, et ka põhikoolis on valdav õpikmaterjali edastamine ning hindeline teadmiste kontroll. Õpetaja küsib, õpilased vastavad ning saavad selle eest hinde.

Õppimise keskmes põhikoolis on loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas praktilises uurimuslikus õppes, ka gümnaasiumis on keskmes uurimuslike oskuste arendamine (Ainevaldkond..., 2011; Rannikmäe, Laius ja Holbrook, 2010). Loodusteadused on eelkõige eksperimentaalteadused, katseid tegemata jääb

suur osa ainevaldkonnast käsitlemata ning õpilastel ei kujune terviklikku loodusteaduslikku maailmapilti (Pedaste, 2010). Siiski selgus nii vestlusest õpetajatega kui õpilaste küsimustikust, et praktilisi uurimuslikke tegevusi viiakse läbi harva. Et loodusainete õpetamine oleks tõhus, tuleks kasutada kombineeritud õpet, õppetöö keskmes peaks olema õpilane ning õpe peaks võimaldama ühtaegu nii uurimuslikke tegevusi kui ka loodusteaduslike mõistete ja teooriate õppimist struktureeritult. (Henno, 2015).

Üllatuslikult oli spetsiaalne loodusainete klass olemas vaid ühes koolis kaheksast. See ühtib PISA 2015 uuringuga koolide varustatuse osas (OECD, 2016). See võib mängida olulist rolli praktiliste tööde läbiviimise raskendamisel. Õpetajad tõid praktiliste tööde tegemata jätmise või harva tegemise põhilise põhjusena välja vahendite vähesuse/puudumise ning ajafaktori. Samadele järeldustele tuli Henno oma doktoritöös. (Henno 2015; Henno 2017).

Tulemuste analüüsimisel saadi vastused uurimisküsimustele:

1. Milliseid õpetamismeetodeid õpetajad loodusainetes kasutavad?

Õpetajad väidavad, et nad kasutavad oma tundides erinevaid õpetamismeetodeid. Kõik intervjuueeritud õpetajad kasutavad ainetunni jooksul rohkem kui ühte meetodit, ehk tunnid on mitmekülgsed. Õpetamismeetodite hulgas on nii traditsioonilisi (loeng, õpik- töövihik, hindeline küsimustele vastamine), õpilasekeskseid (õuesõpe, rühmatöö, praktilised tööd) kui ka mitteformaalseid meetodeid (õppekäigud väljaspool koolimaja). Interneti võimalusi ja digiseadmeid kasutavad oma hinnagul kõik õpetajad oma tundides regulaarselt.

2. Milliseid õpetamismeetodeid kasutavad õpetajad õpilaste arvates?

Õpilaste arvates on ainetundides kasutusel rohkem traditsioonilised õpetamismeetodid. Kasutatakse peamiselt loengu ja õpik- töövihik meetodit. Õpetajad selgitavad ainet ning vastavad enamasti õpilaste küsimustele. Tundides tehakse enamasti hindelisi töid, kus õpilased peavad küsimustele vastama. Praktilisi töid tehakse õpilaste hinnagul mõnikord. Ka internetist info otsimise ja digiseadmete kasutamise sagedust hindavad õpilased väheseks.

3. Miks tehakse loodusainetes praktilisi töid vähe?

Õpetajate hinnangul teeb enamus intervjueeritavatest praktilisi töid vähemalt korra veerandis/trimestris. Küsitlusele vastanud õpilastest 69% hindab, et praktilisi töid viiakse läbi vaid mõnikord. Küsitletud koolidest vaid ühes on olemas spetsiaalne loodusainete klass. See raskendab töö autori arvates praktiliste tööde läbiviimist. Õpetajad ise seda praktiliste tööde läbiviimise takistusena ei maininud. Peamise põhjusena praktiliste tööde tegemata jätmisel töid õpetajad välja vahendite puuduse/vähesuse ning aja faktori.

Käesoleva töö tulemustest võib järeldada, et õpetajad hindavad ainetundides meetodite kasutamist mitmekülgsena. Õpilaste hinnangul kasutavad õpetajad ainetundides pigem traditsioonilisi õpetamismeetodeid, mitte kaasaegseid.

Kokkuvõte

Käesolevas magistritöös uuriti, millised on õpetajate ja õpilaste hinnangud loodusainete tundides kasutatavate õpetamismeetodite osas, praktiliste tööde tegemise sagedus ainetundides ning põhjused, miks õpetajad jätavad praktilised tööd tegemata.

Lähtuvalt magistritöö eesmärgist püstitati järgmised uurimisküsimused:

- 1) Milliseid õpetamismeetodeid õpetajad loodusainetes kasutavad?
- 2) Milliseid õpetamismeetodeid kasutavad õpetajad õpilaste arvates?
- 3) Miks tehakse loodusainetes praktilisi töid vähe

Püstitatud eesmärkide saavutamiseks viidi läbi intervjuu 8 loodusainete õpetajaga erinevatest koolidest. Õpetajate intervjuudes tulemuste põhjal koostati Google Forms keskkonnas elektrooniline küsimustik samade koolide õpilastele. Küsimustikus selgitati Likert'i skaala abil välja erinevate õpetamismeetodite esinemise, praktiliste tööde tegemise ning õppekäikudel käimise sagedus. Õpilastelt uuriti ka, kas nad saavad õues õppida ning millised on õuesõppetundidest saadud teadmised. Õpilased said samuti vastata küsimusele, mis põhjusel neile praktilised tööd meeldivad ning küsitlus lõppes ohutustehnika alase küsimusega. Küsitlusele vastas 116 5.- 12. klassi õpilast vabatahtlikkuse alusel.

Tulemuste analüüsimisel saadi vastused uurimisküsimustele, mille põhjal tehti järgmised järeldused:

- 1) Õpetajad kasutavad oma tundides erinevaid õpetamismeetodeid. Kõik intervjuueeritud õpetajad kasutavad ainetunni jooksul rohkem kui ühte meetodit, ehk tunnid on mitmekülgsed. Õpetamismeetodite hulgas on nii traditsioonilisi (loeng, õpik- töövihik, hindeline küsimustele vastamine), õpilasekeskseid (õuesõpe, rühmatöö, praktilised tööd) kui ka mitteformaalseid meetodeid (õppekäigud väljaspool koolimaja).
- 2) Õpilased ei tunneta õpetajate kasutatavaid õpetamismeetodeid sarnasena. Õpilaste arvates on ainetundides kasutusel rohkem traditsioonilised õpetamismeetodid.

- 3) Õpetajate hinnangul teeb enamus intervjueeritavatest praktilisi töid vähemalt korra veerandis/trimestris. Küsitlusele vastanud õpilastest 69% hindab, et praktilisi töid viiakse läbi vaid mõnikord.

Küsitletud koolidest vaid ühes on olemas spetsiaalne loodusainete klass. See raskendab töö autori arvates praktiliste tööde läbiviimist. Õpetajad ise seda praktiliste tööde läbiviimise takistusena ei maininud. Peamise põhjusena praktiliste tööde tegemata jätmisel töid õpetajad välja vahendite puuduse/vähesuse ning aja faktori.

Käesoleva töö tulemustest võib järeldada, et õpetajad hindavad ainetundides kasutatavaid meetodeid mitmekülgsena. Õpilaste hinnangul kasutavad õpetajad ainetundides pigem traditsioonilisi õpetamismeetodeid, mitte kaasaegseid.

Piirangud

Käesoleva töö valim oli väike – vaid kaheksa kooli õpetajad ja nende õpilased. Seetõttu kehtivad järeldused vaid nende koolide õpilaste ja nendega sarnaste õpilaste puhul.

Kasutatud kirjandus

Abd-El-Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D., Tuan, H. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), lk 397-419.

Ainevaldkond „Loodusained“.(2011). Põhikooli riikliku õppekava ainevaldkondade kavade tekstiversioonid. Innove.

<https://oppekava.innove.ee/pohiharidus/> (25.05.2019)

Ainevaldkond „Loodusained“. (2011). Gümnaasiumi riikliku õppekava ainevaldkondade kavade tekstiversioonid. Innove.

<https://oppekava.innove.ee/gumnaasiumiharidus/> (25.05.2019).

Bevins, S., Price, G. (2016). Reconceptualising inquiry in science education. *International Journal of Science Education*, 38(1), lk 17-29.

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In: P. Griffin, B. McGraw & E. Care E (Eds.). *Assessment and Teaching of 21 Century Skills*. Heidelberg, London, NY: Springer Dordrecht , 17-66.

Bybee, R. W. (2006). Scientific inquiry and science teaching. In L. B. Flick, & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science. Implications for Teaching, Learning and Teacher Education* (pp. 1-14). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Doruk, B. K. (2014). The Educational Approaches of Turkish Pre-Service Elementary Mathematics Teachers in Their First Teaching Practices: Traditional or Constructivist? *Australian Journal of Teacher Education*, 39(10), 113–134

Elwell, W. C., Tiberio, J. (1994). Teacher praise: What students want. *Journal of Instructional Psychology*, 21(4), 322-328.

European Comission. (2007). Science Education Now: A renewed pedagogy for the Future of Europe. Brussels: European Comission.

Fullan, M., (2007). Change the Terms for Teacher Learning. *Journal of Staff Development*, 28, 3, 35-36.

Gümnaasiumi riiklik õppekava (GRÕK). (2011). RT I, 14.01.2011, 2

<https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014021?leiaKehtiv> (01.05.2019)

Henno, I. (2015) Loodusainete õppimisest ja õpetamisest rahvusvaheliste võrdlusuuringute põhjal. *Õpetajate Leht*. 09.2015.

<http://opleht.ee/2015/09/loodusainete-oppimisest-ja-opetamisest-rahvusvaheliste-vordlusuuringute-pohjal/> (01.05.2019)

Henno, I. (2017). Loodusainete õpetamise ressursid Eesti koolides rahvusvahelises võrdluses. *Õpetajate Leht*. 04.2017.

<http://opleht.ee/2017/04/loodusainete-opetamise-ressursid-eesti-koolides-rahvusvahelises-vordluses/> (01.05.2019).

Henno, I., Kollo, L., Mikser, R. (2017). Eesti loodusainete õpetajate uskumused, õpetamispraktika ja enesetõhusus TALIS 2008 ja 2013 uuringu alusel. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, nr 5(1), 268–291.

<https://ojs.utlib.ee/index.php/EHA/article/view/eha.2017.5.1.09/8465> (01.05.2019).

Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88 (1), 28–54.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.10106> (12.06.2019).

Kask, K. (2010). Praktilistest töödest ja nende hindamisest loodusainetes.

[http://vana.oppekava.ee/images/b/bf/Praktilistest t%C3%B6dest ja nende hindamisest loodusainetes.pdf](http://vana.oppekava.ee/images/b/bf/Praktilistest_t%C3%B6dest_ja_nende_hindamisest_loodusainetes.pdf) (25.04.2019).

Kask, K. (2014). Kontekstipõhine õpetamine. Rannikmäe, M, Soobard, R. (Toim.). Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis. (84-95). Tartu: Eesti Ülikoolide Kirjastus.

Kask, K.; Rannikmäe, M. (2014). Case study about developing Student Competences in Science Class. In: Bolte, C.; Holbrook, J.; Mamlok-Naaman, R.; Rauch, F. (Eds.) (Ed.). *Science Teachers' Continuous Professional Development in Europe* (76–85). Klagenfurt: Alpen-Adria Universität Klagenfurt .

Khalid, A., Azeem, M. (2012). Constructivist Vs Traditional: Effective Instructional Approach in Teacher Education. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(5), 170–177.

Krull, E. (2001). Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

Königs, K. D., Brand-Gruwel, S., van Merriënboer, J. J. G. (2010). An approach to participatory instructional design in secondary education: an exploratory study. *Educational Research*, 52, 45-59.

Laius, A., Kask, K., Rannikmäe, M. (2009). Comparing outcomes from two case studies on chemistry teachers' readiness to change. *Chemistry Education Research and Practice*, 10(2), 142–153.

<https://doi.org/10.1039/B908251B> (29.05.2019)

Laius, A., Rannikmäe, M. (2011). Impact on student change in scientific creativity and socio-scientific reasoning skills from teacher collaboration and gains from professional in-service. *Journal of Baltic Science Education*, 10(2), 127–137.

Laius, A., Rannikmäe, M., Yager, R. (2008). A paradigm shift for teachers: Enhancing students' creativity and reasoning skills. In J. Holbrook, M. Rannikmäe, P. Reiska, & P. Ilesley (Eds.), *The need for a paradigm shift in science education for post-Soviet societies: Research and practice* (pp. 67–85). Frankfurt am Main: Peter Lang.

OECD. (2008). *Innovating to learn, learning to innovate*. OECD Publishing: Paris.

<https://www.oecd.org/greengrowth/42177377.pdf> (01.06.2019).

OECD (2010). *The Nature of Learning: Using Research to Inspire Practice*. Paris: OECD Publishing

http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/the-nature-of-learning_9789264086487-en#.WO-J4btf2dI (01.05.2019).

OECD. (2013). *Innovative Learning Environments*. Paris: OECD Publishing. Retrieved from http://www.oecdilibrary.org/education/innovative-learning-environments_9789264203488-en

OECD (2016). *PISA 2015 results: Excellence and equity in education (Vol. 1)*. Paris: OECD.

https://read.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-i_9789264266490-en#page1 (01.05.2019)

O'Shea, H. (2009). The ideal mathematics class for grades 5 and 6: what do the students think? *Australian Primary Mathematics Classroom*, 14(2), 18-23.

Partnership for 21st Century Skills (2009). *A Framework for Twenty-First Century Learning*. <http://www.p21.org/> (05.05.2019).

Pedaste, M. (2018). Loodusvaldkonna õpitulemuste e-hindamise kontseptsiooni täiendatud versioon.. Kaasaegse ja uuendusliku õppevara arendamine ja kasutuselevõtt. Tartu Ülikool, Innove.

Pedaste, M. (2010). Praktilised tööd põhikooli bioloogias. Põhikooli valdkonnaraamat LOODUSAINED 2010.

http://vana.oppekava.ee/index.php/Praktilised_t%C3%B6%C3%B6d_p%C3%B5hikooli_bioloogias (17.05.2019).

Pedaste, M., Sarapuu, T. (2010). Uurimuslike oskuste arendamine ja hindamine bioloogias. Põhikooli valdkonnaraamat LOODUSAINED. Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus. http://www.oppekava.ee/index.php/P%C3%B5hikooli_valdkonnaraamat_LOODUSAINED (29.05.2019)

Pedaste, M., Sarapuu, T. (2012). Praktilised tööd gümnaasiumi bioloogias. Gümnaasiumi valdkonnaraamat LOODUSAINED.

http://vana.oppekava.ee/index.php/Praktilised_t%C3%B6%C3%B6d_g%C3%BCmnaasiumi_bioloogias (07.06.2019).

Pikkorainen, K. E. (2018). Õppetegevused loodusainete tundides- õpilaste ja õpetajate hinnangute võrdlus. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikool.

Poom-Valickis, K., (2004). Eesti õpilaste õpikäsitused – kas eeldus elukestvaks õppimiseks? A. Liimets, V.-R. Ruus (Toim). Õppimine mitmest vaatenurgast. (94–102). Tallinn: TPÜ Kirjastus.

Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK). (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011, 1.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020?leiaKehtiv> (12.04.2019).

Rannikmäe, A., Rannikmäe, M. (2016). Teaduse olemus ja loodusainete õpetamine.

<http://oppekava.innove.ee/wp-content/uploads/sites/6/2016/10/>

[Teaduse olemus ja loodusainete õpetamine.pdf](#) (29.05.2019)

Rannikmäe, M. Holbrook J. (2014). Eessõna. Paradigmaatilised muutused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis. M. Rannikmäe, R. Soobard (Toim.) Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis. (7-10) Tartu: Eesti Ülikoolide Kirjastus.

Rannikmäe, M., Laius, A., Holbrook, J. (2010). Improving the learning environment: Students' creative thinking and reasoning skills through PARSEL teaching. In: Eilks, I.; Ralle, B. (Ed.). Contemporary Science Education – Implications from Science Education Research about Orientations, Strategies and Assessment (247–252). Aachen, Germany: Shaker Verlag.

Rannikmäe, M., Reiska, P., Peadaste, M. (2017). Eessõna. Loodusteaduslik haridus ja tehnoloogia. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1), 1-9.

<http://ojs.utlib.ee/index.php/EHA/article/view/eha.2017.5.1.01/8457> (29.05. 2019).

Rannikmäe, M., Soobard, R. (2014). Loodusteaduslik ja tehnoloogia-alane kirjaoskus ja selle erinevad tasemed. M. Rannikmäe & R. Soobard (toim.), Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis (11–20). Tartu: Eesti Ülikoolide Kirjastus.

Rannikmäe, M., Soobard, R., Reiska, P., Rannikmäe, A., Holbrook, J. (2017). Õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete muutus gümnaasiumiõpingute jooksul. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1).

<https://ojs.utlib.ee/index.php/EHA/article/view/eha.2017.5.1.03/8459> (27.05.2019).

Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. In S. K Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*, 729–780. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Simons, P. R. J., Ruijters, M. C. (2008). Varieties of work related learning. *International Journal of Educational Research*, 47(4), 241-251.

https://sisu.ut.ee/sites/default/files/opikasisut/files/simons_ruijters_2008_varieties_of_work_related_learning.pdf (01.06.2019).

Smit, K. B. (2014). Student-Centred and Teacher-Centred Learning Environment in Pre-Vocational Secondary Education: Psychological Needs, and Motivation. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(6), 695–712.

<https://doi.org/10.1080/00313831.2013.821090> (12.05.2019).

Smith, N. (2013). Educated guesses what is the purpose of education? *Stimulus*, 20 (3), 32-35.

Teppo, M., Rannikmäe, M. (2010). Kuidas suurendada õpilaste huvitatust loodusteaduste õppimise vastu, huvi õpingute jätkamise ning ainega seotud elukutsete vastu? Põhikooli valdkonnaraamat Loodusained 2010.

http://vana.oppekava.ee/index.php/Kuidas_suurendada_%C3%B5pilaste_huvitatust_loodusteaduste_%C3%B5ppimise_vastu,_huvi_%C3%B5pingute_j%C3%A4tkamise_ning_ainega_seotud_elukutsete_vastu%3F (01.06.2019).

Õpetajate täiendusõppe vajadused. (2015). Uuringu lõpparuanne. Balti Uuringute Instituut.

<https://www.ibs.ee/wp-content/uploads/%C3%95petajate-t%C3%A4iendus%C3%B5ppe-vajadused-uuringuaruanne.pdf> (05.06.2019).

Wallace, C.S, Kang, N-H. (2004). An Investigation of Experienced Secondary Science Teachers Belief about Inquiry: An Examination of Competing Belief Sets. *Journal of Research in Science Teaching.* 655-66.

Summary

This Master's thesis examines teachers and students assessments of teaching methods used in natural sciences, the frequency of practical work in subject lessons, and the reasons why teachers choose not to do practical work.

Based on the goal of the Master's thesis, the following research questions were raised:

1. What teaching methods do teachers use in natural sciences?
2. What teaching methods do students think teachers use?
3. Why little practical work is done in natural sciences?

In order to achieve the goals set, an interview was conducted with 8 natural sciences teachers from different schools. From the teachers' interviews, the results were compiled into an electronic questionnaire for students of the same schools in the Google Forms environment. Using The Likert scale the frequency of different teaching methods, practical work and study visits was found out from the questionnaire. Pupils were also asked whether they could study outdoors and what they learned from outdoor lessons. Pupils were also able to answer the question of why they like practical work and the questionnaire ended with a question on the subject of safety technology. 116 respondents from 5th to 12th grade responded to the survey on a voluntary basis.

Analyzing the results, answers were given to the research questions that led to the following conclusions:

1. Teachers use different teaching methods in their classes. All interviewed teachers use more than one method during the course, ie the lessons are versatile. Teaching methods include both traditional (lecture, textbook, answering questions), student-centered (outdoor training, group work, practical work) as well as non-formal methods (study visits outside the schoolhouse).
2. Pupils do not feel that the teaching methods used by the teachers are similar. Pupils think more traditional teaching methods are used in subject lessons.

3. According to the teachers most of the interviewees do practical work at least once per quarter / trimester. 69% of the students who responded to the survey think that practical work is only done sometimes.

4. Only one of the schools interviewed has a special class for natural sciences. In the authors opinion this makes it more difficult to carry out practical work. The teachers themselves did not mention this as an obstacle to carrying out practical work. As the main reason for not doing practical work, the teachers pointed out the lack of resources and the time factor.

From the results of this work it can be concluded that teachers assess the methods used in subject lessons as being diverse. According to the students, teachers use traditional teaching methods rather than modern ones in their classroom lessons.

ÕPETAJATEGA LÄBIVIIDAVA INTERVJU RAAMKÜSIMUSED

1. Klassid, kus õpetate
2. Kooli asukoht (maal, linnas)
3. Õpilaste arv koolis
4. Loodusainete klassi olemasolu
5. Milliseid õpetamismeetodeid kasutate loodusainete tundides?
6. Kas ja kui tihti teete uurimuslikke praktilisi töid?
7. Kas ja kui tihti käite õpilastega õppekäikudel väljaspool koolimaja?
8. Millisel põhjusel ei tehta praktilisi töid?

Praktilised tööd loodusainetes

Hea õpilane! Palun sinu abi oma magistritöö tegemisel. Uurin nimelt seda, kui palju kasutavad õpetajad loodusõpetuse, füüsika, keemia ja bioloogia tundides praktilisi töid (katseid jms). Vastused on anonüümsed, kuid aitavad minu töö valmimisele väga kaasa.

Tänulik Tartu Ülikooli tudeng
Annika Hinn

* Kohustuslik

1. **Mis klassis sa õpid?** * Märkige ainult üks ovaal.

- 5. klass
- 6. klass
- 7. klass
- 8. klass
- 9. klass
- 10. klass
- 11. klass
- 12. klass

2. **Minu kool asub** * Märkige ainult üks ovaal.

- Linnas
- Maal

3. **Minu koolis õpib** *

Märkige ainult üks ovaal.

- alla 100 õpilase 100-200
- õpilast
- 201-300 õpilast
- 301 - 500 õpilast 500-
- 1000 õpilast üle 1000
- õpilase

4. **Minu koolis on spetsiaalne loodusainete klass** * Märkige ainult üks ovaal.

- jah ei 5
-

Tundides

**kasutatakse
loengu
meetodit
(õpetaja
räägib,
õpilased
kuulavad) ***

*Märkige ainult
üks ovaal.*

- alati
- enamasti
- mõnikord mitte
- kunagi

6. Tundides õpetaja selgitab teemat * *Märkige ainult üks ovaal.*

- alati
- enamasti
- mõnikord mitte
- kunagi

7. Tundides vastab õpetaja õpilaste küsimustele * *Märkige ainult üks ovaal.*

- alati
- enamasti
- mõnikord mitte
- kunagi

8. Tundides vastavad õpilased õpetaja küsimustele * *Märkige ainult üks ovaal.*

- alati
- enamasti
- mõnikord mitte
- kunagi

9. Tundides kasutame õpikut ja teeme töövihikuülesandeid * *Märkige ainult üks ovaal.*

- alati
- enamasti
- mõnikord mitte
- kunagi

10. **Tundides tehakse praktilisi töid (katsed jms) *** *Märkige ainult üks ovaal.*

- alati
- enamasti
- mõnikord mitte
- kunagi 11

Tundides kasutatakse

digiseadmeid/nutisead

meid * *Märkige ainult üks ovaal.*

- alati
- enamasti
- mõnikord mitte
- kunagi

12. **Tundides otsitakse infot internetist *** *Märkige ainult üks ovaal.*

- alati
- enamasti
- mõnikord mitte
- kunagi

13. **Käime õppekäikudel väljaspool koolimaja, näiteks looduskeskustes, teaduskeskustes, muuseumides jm *** *Märkige ainult üks ovaal.*

- vähemalt kord veerandis/trimestris
- vähemalt kord poolaastas vähemalt
- kord õppeaastas ei käi üldse
-

14. **Kui tihti teete loodusainetes praktilisi töid? *** *Märkige ainult üks ovaal.*

- kord veerandis kord kuus
- kord kahe nädala jooksul
- kord nädalas mitte kunagi
- Muu:
-
- _____

15. Meie

koolis saab õues õppida * Märkige ainult üks ovaal.

- jah ei
-

16. Õuesõppetundides oleme saanud teada: *

17 Miks sulle meeldivad praktilised tööd? *

18. Mida tuleb teha, kui keemiaklassis läheb hapet käele? *

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Annika Hinn,

3. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Loodusainete tundides kasutatavad õpetamismeetodid ja praktiliste tööde tegemise sagedus – õpilaste ja õpetajate hinnangute võrdlus“, mille juhendaja on Klaara Kask, (PhD), reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
4. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
5. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
6. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Annika Hinn

03.07.2019