

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste instituut
Klassiõpetaja õppekava

Jessica Järvelt

II KOOLIASTME LOODUSÕPETUSE ÕPETAJATE UURIMUSLIKU ÕPPE
KASUTAMISE KOGEMUSED KIRJASTUSTE AVITA, KOOLIBRI JA MAURUS
ÕPPEMATERJALIDELE TOETUDES
Magistritöö

Juhendaja: haridusteaduste spetsialist Gerli Silm

Läbiv pealkiri: II kooliastme loodusõpetuse õpetajate uurimusliku õppe kasutamise kogemused

Tartu 2022

Kokkuvõte

II kooliastme loodusõpetuse õpetajate uurimusliku õppe kasutamise kogemused kirjastuste Avita, Koolibri ja Maurus õppematerjalidele toetudes

Uuringud on näidanud, et õpetajad ei vii uurimuslikku õpet läbi alusmaterjalide puuduse tõttu. Eestis on kirjastused tulnud välja õppematerjalidega uurimusliku õppe ülesannetega, mida õpetajad saaksid kasutada. Magistritöö eesmärk on välja selgitada II kooliastme loodusõpetuse õpetajate uurimusliku õppe ülesannete valiku põhjendused ja kogemused õppemeetodi läbiviimisel, kasutades Avita, Koolibri ja Mauruse kirjastuste materjale. Andmeid koguti üheksalt õpetajalt poolstruktureeritud intervjuudega ning andmed analüüsiti kvalitatiivse sisuanalüüsi põhimõtetel. Tulemustest selgus, et õpetajad kasutavad õppematerjalidest uurimusliku õppe ülesandeid erinevate II kooliastme teemadega. On ainult neli teemat, mille juures uurimusliku õppe ülesandeid välja ei toodud. Õpetajad valivad ülesandeid vahendite kättesaadavuse, tunni eesmärgi, õpilaste huvide ja arengu põhjal. Samuti sõltub nende kogemus õppematerjalidega ajakulust, alusmaterjali olemasolust, selgusest ja lisatööst. Uurimusliku õppe läbiviimine on mõjunud ka positiivselt õpetajate enesearengule. Märksõnad: uurimuslik õpe, õppemeetod, õppematerjal

Abstract

Secondary school teachers' experience with the use of inquiry based learning based on teaching materials from publishers Avita, Koolibri and Maurus

Research shows that teachers don't use inquiry based learning due to lack of materials. Estonian publishing houses have teaching materials including inquiry based learning tasks. The aim of the master's thesis is to find out secondary school science teachers' reasons for choosing inquiry based learning tasks from materials of Avita, Koolibri and Maurus publishing houses and their experiences with the tasks. Data was collected from nine teachers through semi-structured interviews and analyzed using qualitative content analysis. Results show that teachers use different inquiry based learning tasks from teaching materials. Only four topics weren't mentioned by teachers in the sample. Teachers select tasks based on the resources' availability, lesson's purpose, students' interest and development. Their experience with materials depends on time, material's availability, clarity and additional work. Conducting inquiry based learning has had a positive effect on teachers' self-development. Keywords: inquiry based learning, teaching method, study material.

Sisukord

Sissejuhatus.....	5
1. Teoreetiline ülevaade.....	6
1.1 Uurimuslik õpe	6
1.2. Uurimusliku õppe etapid	7
1.3. Uurimuslik õpe riiklikus õppekavas.....	9
1.4. Õpetajate poolt tajutud takistused uurimusliku õppe läbiviimiseks	12
1.5. Uurimusliku õppe materjalid ja juhendid Eesti kirjastuste loodusõpetuse õpikutes, töövihikutes ja tööraamatutes	13
1.6 Töö eesmärk ja uurimisküsimused	15
2. Metoodika.....	15
2.1 Valim	15
2.2 Andmekogumine	16
2.3 Andmeanalüüs	17
2.4 Uuriija refleksiivsus.....	18
3. Tulemused.....	19
3.1 Uurimusliku õppe ülesanded, mida õpetajad kasutavad õppematerjalidest teemade kaupa	20
3.1.1 Kooslustega seotud ülesanded.....	20
3.1.2 Elementidega seotud ülesanded.....	21
3.1.3 Inimesega seotud ülesanded	22
3.1.4. Planeetidega seotud ülesanded	22
3.2 Uurimusliku õppe ülesannete kasutusele võtmise alused õppematerjalidest	24
3.2.1 Vahendid	24
3.2.2 Aeg	25
3.2.3 Eesmärk	26
3.2.4 Õpilased.....	26
3.2.5 Alusmaterjal	27
3.3 Õpetajate kogemused uurimusliku õppe ülesannetega kirjastuste õppematerjalides	28

II kooliastme loodusõpetuse õpetajate uurimusliku õppe kasutamise kogemused	4
3.3.1. Materjalid	28
3.3.2. Lisatöö	29
3.3.3. Ajakulu	30
3.3.4. Eneseareng.....	31
4. Arutelu.....	31
4.1 Töö piirangud ja praktiline väärtus	35
Tänuõnad.....	36
Autorsuse kinnitus.....	36
Kasutatud kirjandus.....	37
Magistritöös kasutatud õppematerjalide loetelu.....	39
Lisa 1. Intervjuu kava	
Lisa 2. Kirjastuse õppematerjalides olevad uurimusliku õppe ülesanded	
Lisa 3. Koodipuu esimesele uurimisküsimusele	
Lisa 4. Koodipuu teisele uurimisküsimusele	
Lisa 5. Koodipuu kolmandale uurimisküsimusele	

Sissejuhatus

21. sajandil hakkama saamiseks on õpilastel vaja järgmisi võimekusi: uurimis-, rakendamis-, analüüsimis- ja probleemilahendamisoskus. Selleks, et neid oskusi omada, on vaja anda õpilastele võimalusi nende arendamiseks läbi õppetöö (Andrini, 2016; Barron & Darling-Hammond, 2010). Uurimuslik õpe põimib endasse eelnevate oskuste kujundamise.

Uurimuslik õpe on õppemeetod, mille käigus saavutatakse teadmised probleemi tuvastamise, uurimisküsimuste koostamise, hüpoteesi püstitamise, uurimuse planeerimise ja selle läbiviimise, saadud andmete analüüsimise ja selgitamise ning kokkuvõtete koostamise ja tulemuste teadustamise teel (Pedaste, 2015). Uurimuslikku õpet kasutatakse peamiselt loodusteaduste õpetamisel ning see motiveerib õpilasi looduses olevaid seaduspärasusi mõistma läbi praktiliste ülesannete (Savery, 2006). Lisaks on see Eesti riiklikus õppekavas välja toodud loodusainetes keskse õppemeetodina (Põhikooli riiklik õppekava, 2011a). Yager ja Akcay (2010) viisid läbi uurimuse 724 õpilasega vanuses 8-12 ning töid välja, et klassis, kus kasutatakse uurimuslikku õppemeetodit võrreldes tavalise õppimisega, on õpilased loovamad, altimad küsima küsimusi, looma ettekujutusi ja leidma probleemidele lahendusi. Seega on uurimuslik õpe eelnevalt nimetatud 21. sajandil vajalike oskuste omandamiseks oluline meetod õppetöös.

Gromova (2015) on oma uurimuses leidnud, et vaatamata sellele, et uurimuslikku õppesse suhtutakse positiivselt ja nähakse seda kui õpilaste õpimotivatsiooni ja -oskuste arendamise seisukohalt oluliseks õppemeetodiks, on seda 71% õpetajate jaoks keeruline läbi viia. Lisaks on Barron ja Darling-Hammond (2010) ning Gutierrez (2015) oma uurimustes välja toonud, et üks probleem, mille ees seisavad õpetajad uurimuslikku õpet läbi viies, on ajapuudus. Samad uurijad on leidnud, et ajapuudus on tingitud vajalike õppematerjalide ja vahendite puudumisest. Gromova (2015) ja Reinsoo (2019) magistritööde põhjal saab välja tuua, et eelnimetatud probleeme uurimusliku õppe läbiviimisel nähakse ka Eesti kontekstis.

Kuna õpikute, tööraamatute ja töövihikute autorid järgivad õppematerjalide koostamisel riiklikku õppekava, kus on uurimuslik õpe õppemeetodina sisse toodud (Põhikooli riiklik õppekava, 2011a), siis sellel eeldusel peaks neis leiduma uurimuslikku õpet toetavaid ülesandeid, mida saaks kasutusele võtta ilma, et peaks ise kulutama aega nende ülesannete väljatöötamisele. Ka Sikko, Lyngved ja Peppin (2012) on oma läbiviidud uurimuses 99 Norra õpetaja seas välja toonud, et õpetajad kasutavad peamiselt tundides õpikuid ning oleks kasulik, kui seal olevad ülesanded oleksid suunatud uurimuslikule õppele. Küll aga pole Eestis uuritud, milline on õpetajate kogemus uurimusliku õppe

läbiviimisel kasutades eelkoostatud õppematerjale. Antud teadmisel on praktiline väärtus nii õpetajatele kui ka kirjastustele. Õpetajad saavad jagada oma kogemusi ning tuua välja ülesanded, mis nende arust sobivad uurimusliku õppe läbiviimiseks ning miks nad seda arvavad. Õpetajate arvamustest saavad võtta eeskuju nii praegused kui ka tulevased õpetajad või õppematerjalidest huvitatud. Kirjastused saavad omakorda koguda tagasisidet õpetajate kogemuste põhjal oma õppematerjalide sisu kohta ning selle põhjal vajadusel teha muudatusi.

Hetkel on tekkinud ebakõla selle osas, et Eesti kirjastused on tulnud II kooliastmes loodusõpetuses välja õppematerjalidega ning need sisaldavad uurimuslikule õppele toetuvaid ülesandeid, kuid õpetajad on siiski väitnud, et neil pole piisavalt materjale õppemeetodi läbiviimiseks (Gromova, 2015; Reinsoo 2019). Seega näeb magistritöö autor, et on oluline uurida, mille alusel valivad õpetajad uurimusliku õppe ülesandeid õppematerjalidest kasutamiseks ja milline on õpetajate suhtumine kirjastuste Avita, Maurus ja Koolibri II kooliastmele koostatud materjalidesse, millest saaksid tagasisidet ja sisendit nii õpetajad kui ka kirjastused.

Töö esimeses osas antakse ülevaade uurimuslikust õppest, selle etappidest ja käsitlusest Eesti riiklikus õppekavas ning kirjastuste Avita, Koolibri ja Maurus II kooliastme loodusõpetuse õppematerjalide. Teises osas selgitatakse uurimuse meetodilist poolt valimi koostamise, andmekogumise ja -analüüsi seisukohalt. Järgnevalt esitatakse kogutud andmete põhjal tulemused. Viimasena seletatakse lahti tulemused arutelu peatükis uurimisküsimuste ja teoreetiliste käsitluste toel.

1. Teoreetiline ülevaade

1.1 Uurimuslik õpe

Õpilaste juhendamise aluseks on nende iseseisva avastamise, kriitilise mõtlemise oskuse, küsimuste küsimise julguse ning probleemipõhise lahendamise toetamine, mida võimaldab uurimispõhine õpe (uurimuslik õpe) (Balim, 2009). On leitud, et õpilased on rohkem motiveeritud õppima STEM (loodusteadus, tehnoloogia, inseneriteadus ja matemaatika) aineid, kui neid käsitletakse uurimusliku õppe meetodite kaudu (Anderson, 2002; Balim, 2009). STEM ainete õppimine, kasutades uurimusliku õppe etappe, on lähenemisviis õppimisele ja arengule, mis annab õpilastele võimaluse omandada oskused lahendades päriselu probleeme (Krajcik & Delen, 2017).

Uurimuslikku õpet on defineeritud kui õppemeetodit, mille kaudu omandatakse teadmised ja luuakse seosed maailma seaduspärasustega, püstitades hüpoteese ning neid

kontrollides katsete ja/või vaatluste teel (Pedaste *et al.*, 2015; National Science Foundation, 1999; Zachos *et al.*, 2000). Sellele järgneb kogutud andmete analüüs ja tulemuste väljatoomine (Levy *et al.*, 2013; Pedaste *et al.*, 2015). Selleks, et õpilased mõistaksid teadust, tuleb neil ise teadust praktiseerida (Bybee & van Scotter, 2007). Uurimusliku õppe ülesannetes on õpilastel juhtija roll, mille kaudu nad arendavad oma teadmiste kujunemist (De Jong, 2006). Õpetaja roll on toetada tegevust läbi suunamise, tähelepanu fookusel hoidmise ja julgutamise (Zion *et al.*, 2007).

On välja toodud kolme tüüpi meetodeid uurimusliku õppe läbiviimiseks. Esimeseks tüübiks on struktureeritud uurimine (*structured inquiry*) ning seda lähenemisviisi kasutatakse õpilastega, kes ei ole varem kokku puutunud uurimuslike meetoditega, ning siinjuures õpilased omandavad uurimusliku õppe etapid õpetaja kindlate juhiste ja küsimuste teel (Sadeh & Zion, 2009). Teiseks uurimusliku õppe tüübiks on avatud uurimine (*open inquiry*), kus õpilased konstrueerivad oma teadustöö algusest lõpuni iseseisvalt (Keselman, 2003; Sadeh & Zion, 2009). Kolmandaks tüübiks on suunatud uurimine (*guided inquiry*), kus õpetaja annab probleemi ning õpilased leiavad sellele lahenduse taaskord uurimusliku õppe protseduuride kaudu (Sadeh & Zion, 2009). Antud magistritöös käsitletakse uurimuslikku õpet kolmandast tüübist lähtudes, sest suuna annavad õppematerjalides olevad eelkoostatud ülesanded ja õpetaja valik nende osas.

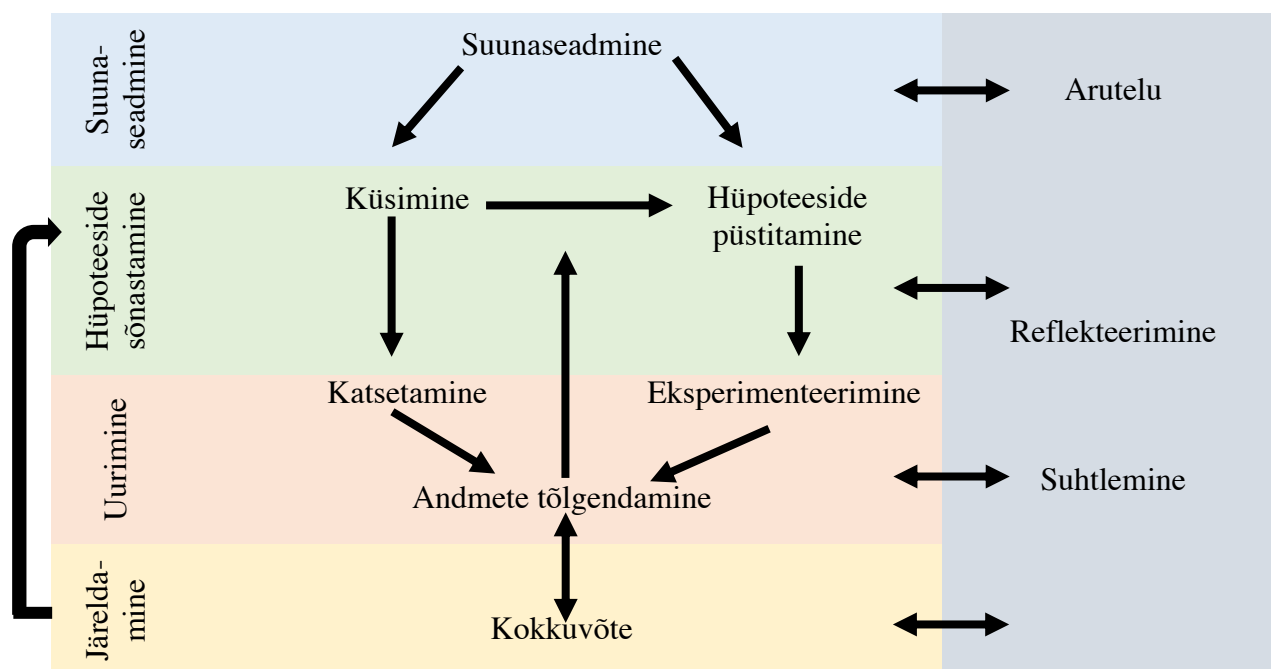
1.2. Uurimusliku õppe etapid

Uurimuslik õpe on õppeprotsess, mille käigus õpitakse samm-sammult etappide abil (Pedaste *et al.*, 2015). Pedaste jt (2015) on analüüsinud erinevate autorite poolt nimetatud uurimusliku õppe osasid, nende sisu ning omavahelisi seoseid ja toonud välja järgmised etapid: probleemi tuvastamine ehk suunaseadmine, uurimisküsimuste koostamine, hüpoteesi püstitamine, uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine, kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine, kokkuvõtete koostamine ja tulemuste teadustamine. Antud magistritöös lähtutakse selle uuringu järgi kokku koondatud uurimusliku õppe etappidest.

Probleemi tuvastamise etapis õpilased vaatlevad, teevad ülestähendusi, leiavad sarnasusi mustrite näol, toovad välja erinevusi infoallikate põhjal, mille tulemusel tekib esialgne arusaam asjade kulgemisest. Uurimisküsimuste koostamise eelduseks on muuta eelmises etapis uurimata jäänud kohad eksperimendi läbiviimiseks võimalikeks küsimusteks, millele hakatakse vastuseid otsima. Järgmisena sõnastatakse selgitustega hüpotees, võttes arvesse eelnevaid tähelepanekuid, küsimusi ja varasemalt leitud tõendeid. Hüpotees on lause,

mida saab kontrollida katsete või vaatluste abil. Uurimuse planeerimise etapis kasutatakse olemasolevaid tõendeid eelnevate kokkulangevuste äratundmiseks, millest on võimalik kasulikke ja testitavaid hüpoteese ja algoritme kokku võtta või täiendada. Uurimuse läbiviimise etapp hõlmab endas samuti planeerimist, kuid sellele lisaks eksperimendi läbiviimist, mõõtmisi, andmete kogumist ja muutujate kontrollimist. Kui uurimus on läbi viidud, tuleb kogutud andmeid analüüsida ja selgitada, kuidas andmed on seotud seatud hüpoteesi(de)ga, sünteesida, leida kokkulangevusi mustrite näol ja ühendusi leitud esialgsete küsimuste ja vaatlustega. Viimases uurimusliku õppe etapis esitatakse tulemused, tutvustatakse läbiviidud uuringut ja loetletakse hangitud tõendid ja selgitused. Neid võib esitada näiteks tabelite või diagramme vormis. On oluline, et esitus oleks selge ja üheselt mõistetav (Pedaste *et al.*, 2015).

Pedaste jt (2015) on oma uurimusele toetudes välja töötanud uurimusliku õppe raamistiku (vt joonis 1), mis on abiks õpetajatele etappide ja nende kulgemise mõistmiseks tsükliks ehk ringprotsessina. Samad autorid on välja toonud, et joonisel olevad nooled näitavad uurimusliku õppe läbiviimisel võimalikke erinevaid viise. Enamasti algavad uurimusliku õppe ülesanded suunaseadmisega ja lõppevad kokkuvõttega, kuid vahepealne etappide järjestus võib erineda. Näiteks võib liikuda pärast andmete kogumist tagasi hüpoteeside püstitamise ja/või uurimisküsimuste sõnastamise juurde, kui esimest või teist pole eelnevalt välja toodud või soovitakse kinnitada hüpoteese ning leida küsimustele vastuseid. Samad autorid on ka välja toonud uurimusliku õppe raamistikus arutelu osa, mida on võimalik läbivalt kõikidesse etappidesse sisse tuua ning see aitab õpilastel saada tagasisidet õppeprotsessi kohta (Pedaste *et al.*, 2015). Joonis 1 on esitatud eelnevalt mainitud uuringus väljatoodud joonise põhjal.



Joonis 1. Uurimusliku õppe raamistik (Pedaste, 2014).

1.3. Uurimuslik õpe riiklikus õppekavas

Riiklikus õppekavas on üldpädevuste all välja toodud sotsiaalne ja kodanikupädevus, mille kohaselt õpilasel tuleb teha koostööd kaaslastega (Põhikooli riiklik õppekava, 2011b). Ka uurimusliku õppemeetodi eesmärk on toetada omavahelist suhtlemist ja koos õppimist (Pedaste *et al.*, 2015). Samuti lähtub uurimuslik õppemeetod õpipädevusest, mille kohaselt õpilane kogub ise informatsiooni teema kohta, planeerib ning järgib oma õppimist, seostab varasemalt õpitut omandatud teadmistega, analüüsib kogemusi, säilitab motivatsiooni edasiseks õppimiseks (Põhikooli riiklik õppekava, 2011b). Õpetajad, kes on uurimuslikku õpet kasutanud, on väitnud, et see toetab õpilaste õpimotivatsiooni hoidmist (Silm *et al.*, 2017). Kolmanda pädevusena, mida uurimuslik õpe konkreetselt toetab on matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogialane pädevus, mille kohaselt tuleb õpilasel kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil, võtta vastu otsuseid teaduspõhiselt (Põhikooli riiklik õppekava, 2011b). Ka Anderson (2002) on defineerinud uurimuslikku õpet kui teaduslikku protsessi, mille käigus saadakse ülevaade ümbritsevast. Pedaste jt (2015) uurimusliku õppe etappide analüüsi põhjal võib väita, et uurimuslik õpe seostub ka riiklikus õppekavas ettevõtlikkuspädevusega, kus kasutades

omandatud teadmisi ja oskusi, õpilane loob ideid ja viib neid ellu, tuvastab probleeme ja leiab võimalusi nende lahendamiseks ning seab eesmärged (Põhikooli riiklik õppekava, 2011b).

Riiklikus õppekavas toetab uurimusliku õppe läbiviimist enim loodusainete ainevaldkond. Loodusainete valdkonnas on toodud välja, et õppimises on olulisel kohal loodusteaduslike probleemide lahendamine läbi uurimusliku õppe. Selle kohaselt oskab põhikooli lõpetaja märgata, sõnastada ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, esitada uurimisküsimusi, planeerida ja läbi viia eksperimenti ning teha kogutud andmete põhjal järeldusi. Vastavalt uurimusliku õppe etappidele on 6. klassi lõpetaja uurimisoskused järgmised: uurimisküsimuste/probleemide sõnastamine ja hüpoteeside kontrollimine; praktiliste tööde kavandamine õpetaja kaasabil; katsete tegemine praktilise töö juhendi järgi; andmete analüüsimine, järelduste tegemine ja uuringu tulemus(t)e esitamine; erinevate infoallikate usaldusväärsuse hindamine ja nendest info leidmine (Põhikooli riiklik õppekava, 2011a). Need on kooskõlas ka uurimusliku õppe etappidega.

Järgnevas tabelis 1 tuuakse välja riiklikus õppekavas loodusainete valdkonna II kooliastme teemad, mille käsitlemisel viidatakse uurimusliku õppemeetodi täielikule või osalisele kasutamisele ehk läbitakse uurimusliku õppe mõni etapp. Tabel 1 on koostatud käesoleva magistr töö autori poolt riikliku õppekava alusel ning valik õpitulemustest tehti märksõnade järgi, mis lähevad kokku uurimusliku õppe etappidega. Näited märksõnadest: ülevaade; vaatlus; uurimine; katse; mudel; uurimisküsimus, andmed; analüüs, järeldus; tulemus. Riiklikus õppekavas võib leida veel õpitulemusi, mis vastavad uurimuslikule õppele ehk õpetajad võivad siduda uurimuslikku õpet ka teiste õpitulemustega, kuid antud magistr töö autor on välja toonud alljärgnevad.

Tabel 1. Ainevaldkonna “Loodusained” II kooliastme teemad ja õpitulemused, mis viitavad uurimusliku õpikäsituse etappidele.

Teema	Uurimuslikule õppemeetodile viitavad õpitulemused	Uurimusliku õppe etapp/etapid
Maailmaruum	Õpilane koostab ja esitab ülevaate maailmaruumi kohta etteantud teemal kasutades erinevaid infoallikaid; vaatleb tähistäevast.	Probleemi tuvastamine; uurimise läbiviimine.
Planeet maa	Õpilane kasutab erinevaid allikaid leidmaks infot, et koostada ülevaade looduskatastroofide kohta.	Probleemi tuvastamine.

Elu mitmekesisus Maal	Õpilane vaatleb ja võrdleb rakke; uurib seemnete idanemist, taimede ning loomade kohanemist ja organismide eluavaldust erinevates, muutuvates keskkonnatingimustes ja looduses.	Probleemi tuvastamine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
Inimene	Õpilane uurib katsete, laboritööde ja/või mudelite abil inimese elundi või elundkonna talitust.	Probleemi tuvastamine; uurimuse läbiviimine.
Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond	Õpilane viib läbi loodusteadusliku uurimuse kodukoha veekogu näitel, kus seatakse probleem, esitatakse uurimisküsimused, kogutakse andmeid, analüüsitakse neid ning tuuakse välja tulemused; uurib vesikatku elutegevust.	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
Vesi kui aine, vee kasutamise	Õpilane teeb katseid vee omaduste uurimiseks ning uurib vee kasutamist kodus või koolis.	Probleemi tuvastamine; uurimuse läbiviimine.
Asula elukeskkonnana	Õpilane koostab ülevaate Eesti või kodumaakonna kohta ja uurib keskkonnaseisundit koduasulas.	Probleemi tuvastamine.
Pinnavormid ja pinnamood	Õpilane uurib koduümbruse pinnavorme ja pinnamoodi ning kirjeldab neid.	Probleemi tuvastamine.
Soo elukeskkonnana	Õpilane uurib sookooslust õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal; uurib turbasambla omadusi.	Probleemi tuvastamine.
Muld elukeskkonnana	Õpilane võtab mullaproove, kirjeldab tulemusi ja võrdleb neid.	Probleemi tuvastamine; uurimuse läbiviimine.
Aed ja põld elukeskkonnana	Õpilane uurib, kuidas tekib kompost; ühte aia- või põllutaimet seotud elustikku ning nende saadusi inimeste menüüs või põllumajandussaaduse töötlemist toiduaineks.	Probleemi tuvastamine.
Mets elukeskkonnana	Õpilane viib läbi loodusteadusliku uurimuse teemal mets igapäevaelus, metsaga seotud	Probleemi tuvastamine; uurimuse läbiviimine.

	tarbeesemed ja metsloomade tegutsemisjäljed.	
Õhk	Õpilane uurib õhu omadusi ja koostisi; viib läbi katseid temperatuuri, pilvisuse ja tuule kohta.	Probleemi tuvastamine; uurimuse läbiviimine.
Läänemeri elukeskkonnana	Õpilane teeb katseid erineva soolsusega lahustega; uurib Läänemerd, selle elustikku, rannaasutust ja inimtegevust; analüüsib Läänemere probleeme erinevate teabeallikate põhjal.	Probleemi tuvastamine; uurimuse läbiviimine.
Elukeskkond Eestis	Õpilane uurib ökosüsteeme mudelite abiga; uurib toiduahelaid ja tõiduvõrgustikke.	Probleemi tuvastamine.
Eesti loodusvarad	Õpilane viib läbi perekonna või kooli energiatarbimise kohta loodusteadusliku uurimuse; koostab ülevaade loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.	Probleemi tuvastamine; uurimuse läbiviimine.
Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis	Õpilane uurib kodukoha ettevõtete keskkonnamõju; koostab kokkuvõtte kodukohta ühest keskkonnaprobleemist, kaitsealusest liigist või kaitsealast.	Probleemi tuvastamine; uurimuse läbiviimine.

Kokkuvõttes võib öelda, et kõige enam on riiklikus õppekavas loodusainete valdkonnas välja toodud ülevaadete koostamist õpitud teemade kohta, mis toetab osaliselt uurimusliku õppe läbiviimist. Vähem on välja toodud ka katsete ja eksperimentide läbiviimist ning analüüsimist ja tulemuste kirjeldamist ning esitamist. Uurimusliku õppe kõiki etappe läbivaid õpitulemusi mainitakse ainult teema „Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond” all. Riiklikus õppekavas on veel teemasid („Maailmaruum“, „Elu mitmekesisus maal“, „Vesi kui aine, vee kasutamine“, „Muld elukeskkonnana“, „Mets elukeskkonnana“, „Õhk“, „Läänemeri elukeskkonnana“, „Eesti loodusvarad“ ja „Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis“), mille juures õpilased viivad läbi loodusteadusliku uurimuse, aga pole täpselt selge, milliseid uurimusliku õppe etappe selline uurimus sisaldab.

1.4. Õpetajate poolt tajutud takistused uurimusliku õppe läbiviimiseks

Vaatamata sellele, et uurimuslik õpe toetab igati õpilaste arengut, on leitud, et õpetajad ei ole alati valmis selle läbiviimiseks (Barron & Darling-Hammond, 2010; Edelson *et al.*, 1999; Reinsoo, 2019). Esmalt on õpetajatel vaja varasemast õpiku järgi või loengu pidamise õpetamisest erinevalt, omandada uusi oskusi uurimusliku õppe läbiviimiseks. Kui õpetaja pole

omandanud neid oskusi, võib talle tunduda, et antud õpilasekeskne lähenemisviis on ebamäärane ning ei anna tulemusi, sest õpilased kulutavad aega distsipliini hoidmisele ja taustateadmiste saavutamisele (Barron & Darling-Hammond, 2010). Samuti on Reinsoo (2019) ning Barron ja Darling-Hammond (2010) välja toonud, et õpetajad peavad uurimusliku õppe läbiviimist liigselt ajakulukaks. Lisaks peetakse uurimusliku õppe kasutamise piiranguks eelkoostatud juhendite puudumist (Reinsoo, 2019). Gromova (2015) on oma uurimuses leidnud, et vaatamata sellele, et uurimuslikku õppesse suhtutakse positiivselt ja nähakse seda kui õpilaste õpimotivatsiooni ja -oskuste arendamise seisukohalt oluliseks õppemeetodiks, on seda 71% õpetajate jaoks keeruline läbi viia, kuna puuduvad vajalikud materjalid ja vahendid. See tähendaks, et õpetajad peaksid materjalid ja vahendid uurimusliku õppe läbiviimiseks ise koostama ja hankima, milleks ei olda valmis oskuste puudumise või ajakulu tõttu. Ka Sikko, Lyngved ja Peppin (2012) on oma läbiviidud uurimuses 99 Norra õpetaja seas välja toonud, et õpetajad kasutavad peamiselt tundides õpikuid ning oleks kasulik, kui seal olevad ülesanded oleksid suunatud uurimuslikule õppele. Niisiis võib öelda, et õpetajad pelgavad uurimusliku õppe kasutamist ajapuuduse kartuse tõttu, mis tuleneb sellest, et neil pole valmis juhendmaterjale õpikutes või töövihikutes.

Kuna Eestis on uurimuslik õpe õppekavas alates 2011. aastast ning selle aja jooksul on kirjastused tulnud välja loodusõpetuse ainetes erinevate õpikute, töövihikute ja tööraamatutega, siis peaks neis leiduma uurimusliku õppe ülesandeid. Haridus- ja teadusministeerium on õpikutele, töövihikutele ja tööraamatutele esitanud järgmised nõuded: koostamisel on arvesse võetud riiklikus õppekavas kindlaks määratud ainekava eesmärged, õppesisu, õpitulemusi, üldpädevusi, ainedidaktilisi ülesandeid, sealhulgas uurimuslikke ülesandeid (Õpikute, töövihikute, tööraamatute..., 2009). Järgmises peatükis uuritakse, millised on valmis juhised uurimusliku õppe rakendamiseks olemasolevates õppematerjalides, mida saaks kohe õpetajate poolt ilma suurema lisatöota kasutada.

1.5. Uurimusliku õppe materjalid ja juhendid Eesti kirjastuste loodusõpetuse õpikutes, töövihikutes ja tööraamatutes

Õigusaktis “Õppekirjandusele esitatavad nõuded, õppekirjanduseretsenseerimisele ja retsensentidele esitatavad miinimumnõuded ning riigi poolt tagatava minimaalse õppekirjanduse liigid klassiti ja õppeaineti”, mis võeti vastu 2016. aastal, on välja toodud uurimuslike ülesannete vajalikkus õppematerjalides (Õppekirjandusele esitatav nõuded..., 2016). II kooliastme loodusõpetuse õpetajate seas läbiviidud uuringust selgus, et kasutatakse

kehtiva õppekava järgi koostatud õppematerjale ning enim kasutatav õppematerjal on loodud kirjastus Avita poolt, vähem kasutatakse Koolibri kirjastuse õppematerjale (Meier, 2016). Kuna ka kirjastus Maurus on viimastel aastatel välja töötanud uusi õppematerjale II kooliastme loodusõpetuse tundidesse, mida võivad õpetajad juba kasutada õppetöö läbiviimiseks, siis antud peatükis antakse ülevaade lisaks eelnevatele ka Mauruse kirjastuse uurimusliku õppe õppematerjalidest. Välja toodud uurimuslikku õpet toetavate ülesannete valik tehti õppematerjalides olevate tööjuhendite ja ülesannete sisu järgi samadel alustel, millest lähtuti tabelis 1.

Uurimusliku õppe läbiviimist toetavad ülesanded II kooliastme loodusõpetuse õppematerjalides kirjastuste Avita, Koolibri ja Maurus näitel, kus läbitakse kõik etapid või osad neist, on välja toodud lisas 2. Magistritöö raames käsitletud kirjastuste õppematerjalid on välja toodud kasutatud kirjanduse alapeatükis. Koolibri kirjastus on II kooliastmes 4.-6. klassidele väljastanud pärast riikliku õppekava uuenemist kokku 6 õpikut ja töövihikut, igas klassis vastavalt kaks. Uurimuslikule õppele viitavaid ülesandeid leidub nii töövihikutes kui ka õpikutes. Mauruse kirjastusel on teises kooliastmes välja antud kokku kaks tööraamatut. Üks tööraamat neljandale klassile ja üks tööraamatut viiendale klassile. Tööraamatutes on uurimusliku õpet toetavaid ülesandeid. Tööraamatutes on praktiliste tööde juures välja toodud alguses uurimisküsimused, hüpoteesid tuleb õpilasel ise sõnastada, hiljem ka uurimisküsimused, kui ollakse juba varasemalt nendega tutvunud. Mauruse kirjastuse 5. klassi tööraamatu 1. osas on kirjeldatud loodusteaduslikku uurimust ja selle etappe (Metsalu & Männil, 2020). Kirjastus Avita on teises kooliastmes andnud välja uue õppekava jõustumise järgselt II kooliastmes igas klassis kaks õpikut ja töövihikut, kokku kuus õppematerjali. 5. ja 6. klassi töövihikutes on välja toodud uurimusliku õppe etapid koos kirjelduste ja näidetega (Janvoski *et al.*, 2012a, 2012b, 2015). Antud juhiseid on võimalik kasutada ka kõikide nende ülesannete puhul, kus puuduvad üks või rohkem uurimusliku õppe etappidest.

Kokkuvõttes saab öelda, et nii Koolibri, Mauruse kui ka Avita kirjastuste õppematerjalides leidub uurimusliku õppe läbiviimiseks sobilikke materjale ja juhendeid. Iga kirjastuse materjalides on täielikult uurimusliku õppe etappide läbiviimiseks ülesandeid. Lisaks ka ülesandeid, mis toetavad uurimusliku õppe osaoskuste arendamist. Erinevate kirjastuste õppematerjalides uurimusliku õpet sisaldavad ülesanded osaliselt kattuvad. Õpetajad on toonud välja, et nad pelgavad uurimusliku õppe läbiviimist, kuna neil puuduvad alusmaterjalid ja õppemeetodi rakendamiseks ise ülesannete koostamine nõuab liigselt ajakulu ja töökoormus suureneb. Siinjuures näeb magistritöö autor ebakõla, kuna õppematerjalides on siiski ülesandeid, et antud õppemeetodit läbi viia, aga õpetajad neid ei

kasuta. Siinkohal on oluline uurida, kuidas õpetajad suhtuvad valmisolevatesse uurimusliku õppe ülesannetesse õppematerjalides.

1.6 Töö eesmärk ja uurimisküsimused

Magistritöö eesmärk on välja selgitada II kooliastme loodusõpetuse õpetajate uurimusliku õppe ülesannete valiku põhjendused ja kogemused õppemeetodi läbiviimisel, kasutades Avita, Koolibri ja Mauruse kirjastuste materjale.

- 1) Milliseid uurimusliku õppe ülesandeid kasutavad Eesti II kooliastme loodusõpetuse õpetajad oma töös kirjastuste Maurus, Koolibri ja Avita õppematerjalide näitel?
- 2) Mille alusel valivad Eesti II kooliastme loodusõpetuse õpetajad oma töös kasutamiseks uurimusliku õppe ülesandeid kirjastuste Maurus, Koolibri ja Avita õppematerjalide näitel?
- 3) Millised on Eesti II kooliastme loodusõpetuse õpetajate kogemused uurimusliku õppe läbiviimisel kirjastuste Maurus, Koolibri ja Avita õppematerjalidega?

2. Metoodika

Magistritöös kasutati kvalitatiivset uurimisviisi, sest taheti teada saada, mille alusel kirjastuste materjalides olevaid uurimusliku õppe ülesandeid kasutatakse ja millised on II kooliastme loodusõpetuse õpetajate kogemused õppemeetodi läbiviimisel kasutades õppematerjalides olevaid ülesandeid. Ka Laherand (2010) on öelnud, et kvalitatiivse uurimismeetodi juures peetakse oluliseks tähendust. Antud magistritöös otsiti tähendust uurimusliku õppe ülesannete läbiviimisele teada saamiseks, miks õpetajad õppematerjalidele toetudes ülesandeid käsitlevad või mitte.

2.1 Valim

Uurimuse läbiviimiseks kasutati kombineeritult sihipärast- ja mugavusvalimit, mis võimaldavad valida sõltuvalt uurimuse eesmärgist uuritavaid ning kaasata neid, keda on lihtne kätte saada (Rämmer, 2014). Käesolevas magistritöös valiti valimisse II kooliastme loodusõpetuse õpetajad, kes kasutavad või on kasutanud oma töös õpilastega uurimuslikku õpet. Kõigepealt valiti koolid Jõgeva- ja Tartumaa maakonna koolide nimistust ning saadeti õppealajuhatajatele, sekretärile või kooli pidajale elektrooniline kiri ning paluti see edastada õpetajatele. Kirja eesmärgiks oli jõuda õpetajateni Tartu- ja Jõgevamaa koolides, kes kasutavad II kooliastme loodusõpetuse tundides uurimusliku õppemeetodi ülesandeid toetudes kirjastuste Koolibri, Avita ja/või Maurus õppematerjalidele. Õpetajad, kes soovisid uuringus osaleda, võtsid autoriga ühendust ning sõlmiti kokkulepped intervjuu läbiviimiseks..

Eelkirjeldatud meetodi kaudu ei leitud valimisse piisavalt õpetajaid ning seetõttu võttis töö autor ühendust õpetajatega, kellega oli isiklik kontakt ning kes vastasid eelkirjeldatud valimi kriteeriumitele. Uurimus viidi läbi 9 õpetajaga Jõgeva-, Tartu-, Harju-, Rapla-, ja Ida-Virumaalt.

Valimi moodustamisel oli lisaks eelnevale oluline, et õpetajad oleksid õpetanud vähemalt kolm aastat, mis oli autori hinnangul piisav aeg, et omada kogemust uurimusliku õppe ülesannete kasutamise näidete toomiseks ning valikute põhjenduste ja kogemuste kirjeldamiseks. Õpetajate töökogemus jäi vahemikku kolm kuni 45 aastat, sellest uurimusliku õpet õpilastega käsitlenud kaks kuni 25 aastat. Õpetajate valikul jälgiti koolide erinevust asukoha ja õpetavate klasside suhtes. Intervjuude kokkulepete sõlmimisel uuriti, kus koolis ja mis klassis õpetaja loodusõpetuse tunde annab. Otsiti õpetajaid, kes oleksid erinevatest piirkondadest (maa- ja linnakoolid) ning kasutaksid Mauruse, Koolibri ja/või Avita õppematerjale. See oli vajalik selleks, et kõik kirjastused saaksid kajastatud. Kaks õpetajat on kasutanud Mauruse kirjastuse, kaks Koolibri ja 5 Avita koostatud paberõppematerjale.

2.2 Andmekogumine

Andmete kogumiseks kasutati poolstruktureeritud intervjuusid, kus üldised küsimused ja teemad on eelnevalt kirjas, kuid intervjuueerija võib neid vajadusel ümber sõnastada ja lisada (Laherand, 2010). Intervjuu kava koostati lähtudes uurimisküsimustest teemavaldkondadena. Alustuseks olid sissejuhatavad küsimused, millele järgnesid konkreetsemad küsimused õppematerjalides kasutatavate ülesannete ja nende valiku põhjenduse kohta ning kuidas need on mõjutanud õpetaja tööd. Intervjuu koosnes avatud küsimustest (Laherand, 2010). Intervjuu kava on leitav lisa 1.

Pilootintervjuu läbiviimise eel vaatas küsimused üle magistritöö juhendaja uurimistöö valiidsuse tõstmise eesmärgil. Selle tulemusel muudeti intervjuu kavas küsimuste järjekorda ja sõnastust (nt küsimuses “Milliseid uurimusliku õppe ülesandeid kasutate ja ei kasuta kirjastuste materjalidest?” jäeti ära mittekasutamise osa, kuna vastus väljendub juba selles, kui õpetaja mainib kasutatavaid ülesandeid. Samuti ei ole uurimistöö eesmärk uurida mittekasutatavaid ülesandeid). Lähtudes sellest, et magistritöö autor on lugenud varasemaid uuringuid antud teemal, kus on õpetajad välja toonud, et uurimusliku õppe ülesannete koostamine on ajakulukas ja koormav, siis muudeti intervjuu kavas mõju uurimise osas küsimuse ülesehituselt avatumaks (nt küsimus “Kuidas on Sinu poolt mainitud kirjastuste õppematerjalides välja toodud uurimusliku õppe ülesanded mõjutanud töökoormust ja

ajakulu?” asendati küsimusega “Kuidas on Sinu poolt mainitud kirjastuste õppematerjalides välja toodud uurimusliku õppe ülesanded mõjutanud Sinu tööd õpetajana?” Vajadusel tõi uurija näiteid, millega said intervjueeritavad nõustuda või mitte ning jagada selgitusi).

Enne põhiuurinugut viidi läbi pilootintervjuu saamaks teada, kas on vaja intervjuu kava kohandada. Pärast pilootintervjuu läbiviimist muudeti küsimuste järjekorda. Näiteks tõsteti küsimus “Kirjelda ühte enda uurimusliku õppe tundi” sissejuhatavasse osasse, et intervjueeritavad kohaneksid teemaga. Samuti pidas intervjueriija edaspidi meeles seda, et toob ise näiteid alles siis, kui intervjueeritavad ise ei too piisavalt välja. Pilootintervjuu tulemused jäeti valimisse, sest muudeti vaid küsimuste järjekorda, mitte sisu.

Intervjuud viidi läbi nii õpetajate klassiruumis, kus neil olid õppematerjalid kättesaadavad ning said tuua konkreetseid näiteid nende abil, kui ka veebi vahendusel. Intervjuueritavatele saadeti eelnevalt vestluse põhiküsimused ja tabel õppematerjalides olevate uurimusliku õppe ülesannetega tutvumiseks (vt lisa 2). Intervjuud salvestati kõnesalvestusprogrammiga osapoolte kokkuleppel ning uurija andis teada, et kogutud andmeid hoitakse anonüümsena ning kasutatakse ainult antud uuringu läbiviimiseks. Kvalitatiivses uuringus on oluline tagada uuritavate anonüümsus, andmete konfidentsiaalsus ja kasutamise luba (Laherand, 2010). Enne intervjuerimist teavitati uuringus osalejaid eetikareeglidest. Osalejatel oli võimalik iga hetk intervjuust loobuda (Tartu Ülikooli Eetikakeskus, s.a.). Läbiviidud intervjuude pikkus varieerus 22 minutilt kuni 47 minutini vastavalt sellele, missugustes II kooliastme klassides on õpetaja andnud loodusõpetuse tunde, kasutades uurimuslikku õpet. Kuna üks õpetaja oli kasutanud ainult 6. klassis, siis sellevõrra jäi intervjuu lühemaks.

2.3 Andmeanalüüs

Salvestatud intervjuud transkribeeriti täies mahus ja kodeeriti. Transkribeerimisel kasutati Tallinna Tehnikaülikooli poolt väljatöötatud veebipõhist kõnetuvastusprogrammi (Alumäe *et al.*, 2018). Kuna kõnetuvastusprogrammist tagasisaadud failides leidis veel vigu, siis magistritöö autor luges need üle salvestatud helifailide põhjal ning tegi parandused. Transkribeerimise lõpetades kustutati salvestatud helifailid, kuna nendes sisaldus isklikku informatsiooni. Antud uuringu raames koostatud transkriptsioonid on kaitstud parooliga kaustas ning säilitatakse esimese uurimisküsimuse raames, et oleks ülevaade, millised on kasutatavad ülesanded õppematerjalidest, kuna antud magistritöö raames toodi välja ainult II kooliastme teemad, mille puhul õpetajad kasutavad uurimusliku õppe ülesandeid. Taustainfo

õpetaja või kooli kohta eemaldatakse pärast magistritöö tulemuste esitamist. Antud tegevused on vajalikud, et säilitada uuringus osalejate konfidentsiaalsus.

Intervjuude käigus saadud andmed analüüsiti kvalitatiivse sisuanalüüsi põhimõtetel nii induktiivselt kui ka deduktiivselt sõltuvalt uurimisküsimusest (Mayring, 2004). Kuna teadmine selle kohta, milliseid uurimusliku õppe ülesandeid leidub II kooliastme kirjastuste Maurus, Koolibri ja Avita õppematerjalides on olemas ja koondatud kokku magistritöö autori poolt (vt lisa 2), siis esimest uurimisküsimust analüüsiti deduktiivselt. Alakategooriate moodustamisel võeti aluseks riiklikus õppekavas loodusainete ainevaldkonna teemad ja õpitulemused, mis vastavad uurimusliku õppe meetoditele. Lähtuvalt teemadest moodustati peakategooriad. Teise ja kolmanda uurimisküsimuse andmed analüüsiti induktiivselt. Transkriptsioonid kodeeriti kasutades programmi *QCAmap* märkides seal tähenduslikud üksused uurimisküsimuste kaupa. Tähenduslikele üksuste põhjal moodustadi koodid.

Usaldusvääruse tagamiseks luges ja kodeeris magistritöö autor intervjuude transkriptsioonid kahel korral 3-nädalase vahega, mille tulemusel koode ümber ei sõnastatud. Samuti kasutati kaaskodeerijat kursusekaaslase näol, kes kodeeris kaks intervjuud teise ja kolmanda uurimisküsimuse põhjal. Esimese uurimisküsimuse kaaskodeerimine jäeti ära, kuna kaaskodeerija ei ole tutvunud II kooliastme loodusõpetuse õppematerjalidega ning tal oleks keeruline olnud seda ilma selleta teha. Tulemuste kirjutamisel jälgiti koodide kattuvust kaaskodeerijaga ning kahel erineval perioodil kodeeritud andmete põhjal. Koodid kattusid suures osas. Kaaskodeerija nimetas koode osaliselt erinevalt, kuid sisu jäi siiski samaks. Erinevus tekkis koodidega *materjalide puudus* ja *vahendite puudus*. Magistritöö autor luges transkriptsioonid läbi ja käsitles koode vastavalt sellele, kas tegemist oli katsevahenditega või õppematerjalidega.

Saadud koodide põhjal koondati kokku sarnased peakategooriate alla ning neile anti üldised nimetused. Näiteks koodid nagu *tööjuhendite ebakorrektsus* ja *tööjuhendite keerukus* koondati ühise koodi alla *tööjuhendite selgus* ning koodid *mets elukeskkonnana*, *muld elukeskkonnana*, *asula elukeskkonnana*, *jõgi ja järv*, *vesi kui elukeskkond* koondati ühise koodi *kooslustega seotud ülesanded* alla. Erinevate koodide põhjal moodustati koodipuud, et kogutud info oleks süstematiseeritud (Masso *et al.*, 2014). Koodipuud on koostatud uurimisküsimuste kaupa ning leitavad lisades 3-5.

2.4 Uurija refleksiivsus

Uuringu teema on mulle väga südamelähedane. Usun, et minu üks tugevamaid külgi õpetajana ongi loodusõpetuse tundide läbiviimine. Valisin antud teema uurimusliku õppe

vaatepunktist, kuna olen ise teist aastat õpetajana näinud, et loodusõpetus on paljudele lastele muutunud kaugeks ning läbi praktilise lähenemise on võimalik teooriat õpetada. Olen ise kasutanud kõigi uurimistöös nimetatud kirjastuste (Koolibri, Avita, Maurus) õppematerjale kombineeritult ning see on andnud mulle võimaluse näha juba eelnevalt materjalide sisu. Sellest tulenevalt tekkiski minus ja varasemate uuringu tulemustes ebakõla, et kuidas õpetajad ei ole pannud tähele, et uurimusliku õpet toetavaid ülesandeid leidub õppematerjalides. Minu jaoks oli oluline saada teada, millised on II kooliastme õpetajate uurimusliku õppe läbiviimise kogemused õppematerjalidega, et võrrelda neid ka iseenda arusaamadega.

Olen rahul uurimuse läbiviimisega. Sain uue kogemuse ning õppisin läbi selle. See oli mu esmane kogemus kvalitatiivsel uurimisviisil intervjuude läbiviimine. Ma ei ole varasemalt intervjuueerinud, mille tõttu võisid osad küsimuste vastused jääda pinnapealseks, kuna ei palunud piisavalt täpsustada. Edaspidistes uurimustes püüan rohkem tähelepanu pöörata täpsustavate küsimuste küsimisele. Usun siiski, et sain oma uuringu tulemustega avada kõigile teemast huvitatutele õpetajate kogemusi. Minu jaoks oli oluline see, et õpetajad räägiks oma uurimusliku õppe läbiviimisest ausalt ning tooksid välja rõõmu- ja murekohad.

Uuringus osalejate seas leidis ka neid, kes tundsid intervjuu alguses, et nad ei ole väga palju uurimusliku õpet teinud, kuid kui hakkasime koos õppematerjalides olevaid ülesandeid läbi vaatama, siis tõdesid nad, et nad lihtsalt ei ole mõelnud, et see mis nad teevad ongi antud õppemeetodi läbiviimine. Minu jaoks oli see oluline uus teadmine, kuna näen, et selle õppemeetodi tutvustamisel oleks vaja teha rohkem tööd. Intervjuude käigus selgitasin vajadusel, mis täpsemalt uurimuslik õpe kui õppemeetod on ning julgustasin ka tooma õpetajad välja ülesandeid, mida nad ei ole kasutanud, et saada laiapõhjalist tagasisidet. Ma usun ka ise, et kõike ei peagi õppematerjalidest läbima, kui nähakse et see ei sobi tunni või õpilastega kokku ning ülesandeid saab vastavalt sellele kohandada.

3. Tulemused

Magistritöö eesmärk oli välja selgitada II kooliastme loodusõpetuse õpetajate uurimusliku õppe ülesannete valiku põhjendused ja kogemused õppemeetodi läbiviimisel, kasutades Avita, Koolibri ja Mauruse kirjastuste materjale. Tulemuste illustreerimiseks on intervjuudest väljatoodud uuritavate tsitaadid. Parema arusaamise tagamiseks on tsitaate vähesel määral muudetud. Näiteks on vähendatud sõnakordusi, parandatud lause ülesehitust. Väljajäetud kohtade märkimisel on kasutatud kaldkriipse ja kolme punkti (/.../). Intervjuueeritavate anonüümse tagamiseks on nende nimed eemaldatud ning kasutatud numbreid intervjuude läbiviimise järjekorras, näiteks (1).

3.1 Uurimusliku õppe ülesanded, mida õpetajad kasutavad õppematerjalidest teemade kaupa

Esimese uurimisküsimusega taheti teada, milliseid uurimusliku õppe ülesandeid kasutavad II kooliastme loodusõpetuse õpetajad kirjastuste Maurus, Avita ja Koolibri materjalidest.

Vastavalt riiklikus õppekavas väljatoodud teemade järgi koostati ülesannetele koodid ning sarnased teemad võeti kokku peakategooriate all. Peakategooriad olid järgmised: kooslustega seotud ülesanded, elementidega seotud ülesanded, inimesega seotud ülesanded, planeetidega seotud ülesanded.

3.1.1 Kooslustega seotud ülesanded

Teema „Soo elukeskkonnana“ juures tõid õpetajad välja, et nad on teinud õppekäiku rabasse ning viinud sead uurimuslikku õpet läbi toetudes õppematerjalides olevatele tööjuhenditele. Samuti uurinud turbasambla veeimavust, kui neil on olnud see kättesaadav. Ülesannete läbiviimine on olnud aga kahel viimasel aastal mõjutatud viiruseepideemiast, küll aga tahetakse need tagasi käiku võtta, kui jälle lubatakse õppekäike teha. Uuritavad tõid välja, et kuigi nad ei ole saanud viimastel aastatel käia õppekäikudel, siis ühe rabas oleva liigi kohta on nad siiski allikate põhjal ülevaadet koostanud.

/.../ oleme käinud rabas ja seda turbasammalt ka katsunud, aga mitte viimased kaks aastat. (4)

Uuritavad tõid välja, et nad on käinud uurimas jõgede ja/või järvede elukeskkonda ning seejuures viinud läbi tervikliku uurimusliku õppe õues. Samuti on Mauruse õppematerjalides vee- ja maismaataime võrdlus, kuid selle ülesande lahendamise ajal ei olnud taimed õpetajale kättesaadavad ning ülesande lahendamisel kasutati pilte.

Ja kooslusi käime vaatamas. No me oleme ikka käinud, et esiteks meil üheks koosluseks on see kohalik jõgi. (7)

Osad õpetajad tõid välja, et on enda õpilastega käinud asula teema juures uurimas parki või haljasala, kasutades õppematerjalides olevaid juhendeid. Siinjuures toodi välja, et koosluste vaatlused ei pruugi alati toimuda sellel ajal, kui neid teemasid tunnis käsitletakse vaid näiteks tehakse sügisel ette või kevadel järgi.

/.../ koosluse vaatlused, näiteks pargis, me teeme tavaliselt kas siis täitsa sügisel, kui meil on mingi õppepäev, või siis ma olen jätnud kevadesse /.../ (9)

Õppematerjalid pakuvad teema „Muld elukeskkonna“ juures mitmeid erinevaid uurimusliku õppe ülesandeid ning siin oli õpetajatel kasutatavate ülesannete nimekiri pikem kui eelnevate teemade juures. Õpetajad tõid välja, et nad on läbi viinud erinevaid mulla koostise katseid. Mõned uuringus osalenud õpetajad on õpilastega vaadelnud vihmausse ja mõnel juhul toodi välja, et eelnimetatud ülesannet ei saa vihmausside kättesaadavuse pärast teha. Uuringus osalenud õpetajad tõid enim katsete näitena maitsetaimede kasvama panemist ja jälgimist ning taimeõite värvimise katset. Viimase juures toodi välja ülesande vajaduspõhist muutmist, näiteks ülesandes kirjeldatud taime roos asemel on õpetajad kasutanud erinevaid taimi (nelk, varsseller, tulp). Samuti koostatakse ka ülevaadet köögivilja kohta allikate põhjal.

/.../ mullaproovide võtmine, seda tegime. Mulla õhusisaldust tegime, komposti valmistamist tegime klassi peale ühe purgi sisse. Elu mullas katse- see oli ka, mikroskoopidega katset tegime ka. (3)

Vihmausside vaatlus. Ma tõin klassi küll vihmausse ja panin mulla sisse, aga kolmest üks nagu andis elumärk siis, et selles mõttes oli see põnev ikkagi jälgida. (2)

Teema “Mets elukeskkonnana” juures tõid üksikud õpetajad välja, et nad on läbi viinud uurimuslikku õpet. Siinjuures mainiti, et on tehtud puude vaatlust ning mõne õpetaja poolt on käidud uurimas samblate imavust.

Kuuendas oli metsateema samblate imavus ja seal puude vaatlus, et oli erinevad okaspuud, erinevad käbid, kohe päris materjal. (1)

3.1.2 Elementidega seotud ülesanded

Õhu teema juures on õppematerjalides mitmeid uurimusliku õppe ülesandeid ning sellest tulenevalt on ka uuringus osalenud õpetajad leidnud endile nende seast sobivaid, mida õpilastega läbi viia. Uuritavad tõid välja, et teema alguses lahendatakse õppematerjalidest kõigepealt õhu koostise ja omaduste ülesanded ning teema tavaliselt lõpeb ilmavaatlusega. Ilma teema juures mõõdetakse ka tuule suunda ja kiirust uurimusliku õppena. Samuti uuritakse ka antud teema juures, kuidas õhk mõjutab seemne kasvamist.

Õhu omaduste ja koostise katseid oleme teinud. /.../ Ja see paberi imemist sinna joogikõrre külge ka alati teeme. /.../ Paberi lenduvuse katset teeme ka. Tunni alguseks selline hea alustamise ja tähelepanu tõmbamiseks. Ilmavaatlust alati teeme ikka ja tuule suunda õpime. (7)

Kõik õpetajad tõid välja, et teema „Vesi kui aine. Vee kasutamine“ juures võimaldasid õppematerjalid kõige rohkem uurimuslikku õpet läbi viia. Uuritavad kirjeldasid, et tehakse kartuli veesisalduse, kapillaarsuse, kondenseerumise, aurumise, pindpinevuse, märgumise katseid. Enamasti viivad õpetajad läbi kõigi nende alateemade juures vähemalt ühe uurimusliku õppe ülesande. Samuti uuritakse karastusjookide siltidelt nendes sisalduvate ainete kohta ja tehakse järeldusi.

/.../ kartulit olen teinud iga aasta jah. /.../ vesi kui aine ja need vee omadused näiteks siis me tegime katseid. /.../ Kondenseerumise katset oleme teinud /.../ vee voolavust võrdlesime erinevatel pinnastel õliga. /.../ Pindpinevust, märgamist- lugesime mitu tilka mahub näiteks kahekümne sendise peale /.../, see töövihiku ülesanne ja siis märgamist, et millised materjalid märgavad. Kapillaarsuse katset tegime. Nii karastusjookides sisalduvad ained kindlasti /.../ (4)

3.1.3 Inimesega seotud ülesanded

4. klassis käsitletakse ka loodusõpetuses inimese teemat. Selle teema juures on õppematerjalides toodud välja uurimusliku õppe ülesanded, kus õpilased saavad katseid või vaatlusi läbi viia enda või kaaslaste peal. Näiteks on uurimusliku õppe ülesanded seotud meeltega, keha sise- ja välisorganitega. Siinjuures oli uuritavate seas kõige rohkem mainitud toiduainete maitsmise katset, kuid leidis ka neid, kes kasutasid õppematerjalidest muid inimese kehaga seotud katseid.

/.../ vaatasime kopsumahtu, mõõtsime pulssi, uurisime südame tööd, mõõtsime üksteise pikkusi, silma, pupilli muutust hämaras ja valges. Tegime ära kuulmise katse, helitugevuse, maitsmise katse ja siis naha tundlikkuse katse ka. (8)

3.1.4. Planeetidega seotud ülesanded

Maailmaruumi teema juures on õpetajad kasutanud õppematerjalidest ülesandeid, kus õpilastel tuleb koostada planeedi kohta ülevaade ja hiljem saab neid võrrelda. Samuti on läbiviidud tavalist või interaktiivset taevavaatlust. Osad õpetajad on ka valmistanud planeetidest mudeleid ning pannud need päikesesüsteemi ja vaadelnud tiirlemist, pöörlemist. Selle teema juures oli õpetajate ülesannete lahendamine õppematerjalidest erinev, kuna ka

erinevate kirjastuste õppematerjalide sisu erines. Teema „Maailmaruum“ juures saab välja tuua, et kõik uuritavad leidsid vähemalt ühe ülesande, mida õpilastega lahendada.

Me tegime seda interaktiivset taevavaatlust, vaatlesime päikest, tegime planeetide mudelit, seda küll veidike teisel moel, me läksime vahepeal distantsõppele /.../ siis ma pidin neid mudeleid lõpuks kokku panema suureks päikesesüsteemiks /.../ koos arutlesime, et kus need siis seal paikneda võiksid. /.../ Ja vaatasime läbi selle planeetide tiirlemist ja pöörlemist /.../ (8)

Teemade „Planeet maa“ ja „Elu mitmekesisus maal“ juures on õpetajad läbi viinud mikroskoobitunde, et uurida taimede kasvutingimusi või vaadelda erinevaid rakke ning baktereid. Samuti on õppematerjalidest kasutatud ülesandeid, kus tuleb vaadelda gloobusega öö ja päeva vaheldumist, pöörpäeva. Lisaks kirjeldasid uuritavad selle teema juures erinevate kaartide uurimise ja nende põhjal asukoha kirjeldamise ülesannete lahendamist õppematerjalidest.

/.../ gloobustega vaatasime pöörlemist, tiirlemist. Ehk siis sinna juurde ka need öö ja päeva vaheldumine, pöörpäeva vaatlus. Oleme uurinud taimede kasvutingimusi. Vaadanud mikroskoobiga rakke. /.../ Pärmseente ja piimhappebakterite uurimise katset me tegime. /.../ Uurisime seda kodukoha topograafilist kaarti. (8)

Uuritavad tõid välja, et planeet Maa pinnavormide juures kasutasid nad õppematerjalidest ülesandeid kivimite võrdlemise kohta. Osad õpetajad on vaadelnud ka õpilastega koos, mis juhtub kui kivimeid kuumutada ja külmutada, seda on tehtud nii ise läbi kui ka vaadatud õppematerjaliga kaasasoleva videomaterjali põhjal. Osad õpetajad on ka valmistanud künka mudelit ja uurinud erinevate pinnase tüüpi veeimavust.

Kivimeid oleme võrrelnud /.../ sellist tavalist kivi kraapimist, kaalumist sihukest asja me teeme alati, kui kivimite teema hakkab. Kivimeid külmutanud ja kuumutanud oleme. (7)

Iga aasta pole künka mudelit teinud, aga mõnikord ikka /.../. Erinevaid pinnase tüüpe oleme katsunud /.../ ja vaadelnud kuidas vesi läbi läheb. (4)

Loodusvarade teema juures on õpetajad kasutanud õppematerjalidest ülesandeid, mis on seotud pere või klassi elektritarbimise uurimisega, on pandud kirja keskmine kuu elektritarbimine ning võrreldud klassikaaslaste omadega. Õpetajad tõid ka välja, et oleks põnev teha järeluuring seoses hiljutise elektri hinnatõusuga. Samuti on koostatud ülevaade

kodumaakonna loodusvarade kohta. Mõned õpetajad on ka käinud klassiga kaevanduses lähemalt uurimas, kuidas maavarasid kaevandatakse

/.../ panid kirja, kui palju elektrit on kulunud, kui palju siis keskmine ja siis niisugune lugu. Kodumaakonna loodusvaradega jällegi seesama lugu, et me ikkagi käisime, /.../, kus kaevandatakse kruusa /.../. (4)

Kokkuvõttes võib öelda, et kõik õpetajad on leidnud endale II kooliastme loodusõpetuse õppematerjalidest teemasid, mille juures tunde praktilisemaks ja elulisemaks muuta. Leidus ka neid teemasid, mille puhul ükski õpetaja ei toonud välja, et viiks uurimusliku õpet läbi toetudes valmisolevatele ülesannetele. Nendeks teemadeks olid „Mets elukeskkonnana“, „Aed ja põld elukeskkonnana“, „Läänemeri elukeskkonnana“, „Elukeskkond Eestis“, „Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis“,

3.2 Uurimusliku õppe ülesannete kasutusele võtmise alused õppematerjalidest

Teise uurimisküsimusega taheti teada saada, mille alusel valivad loodusõpetuse õpetajad uurimusliku õppe ülesanded õppematerjalidest kasutamiseks. Tulemuste põhjal võis vastused jagada viide suuremasse kategooriasse: vahendid, aeg, eesmärk, õpilased ja alusmaterjal.

3.2.1 Vahendid

II kooliastme loodusõpetuse õpetajad tõid välja, et nad valivad õpikutest, töövihikutest ja/või tööraamatusest ülesanded lahendamiseks selle järgi, milliseid vahendeid nende läbiviimiseks vaja on. Toodi ka välja, et autorid on küll mõelnud huvitavaid ja kaasahaaravaid ülesandeid, kuid seal vajaminevaid vahendeid ei pruugi alati koolis olemas olla ning õpetajad peavad need ise juurde hankima.

No eks ma pean vaatama ka seda, mis vahendid mul koolis on, sest enamiku vahenditest tuleb ju ise ikkagi muretseda, (1)

Uuritavad tõid välja, et isegi kui kool on mõnel juhul võimaldanud vahendid õpetajale, mida on uurimusliku õppe ülesannetes vaja, siis neid soovivad kasutada ka teised koolitöötajad õpilastega ning vahendite kättesaamine on ikkagi keeruline. Uuritavad kirjeldasid murekohta, et näiteks kui ühel ajal on mitmel paralleelklassil tund ning käsitlusel üks teema, siis mikroskoope pole koolil ostetud nii palju, et neid jaguks kõigile. Samuti ei pruugi need alati olla töökorras, kuna neid kasutatakse tihti.

!..!mikroskoobid on kooli peal laiali, nende kokku korjamine ja läbirääkimine teiste õpetajatega võtab aega ja neid on nii vähe, et terve klassi peale viis tükki ja siis ülejäänud lähevad rahutuks, kes vaadata ei saa ja nad on nüüd päris halvas korras ka. (3)

Üks õpetaja tõi välja, et tema pelgab uurimusliku õppe ülesannete läbiviimist, kus ülesande vahendites on kirjas midagi sellist, kus ta näeb juba ennetavalt ette, et see võib olla õpilastele ohtlik. Seejuures tunneb ta vastutust õpilaste tervise ees ning eelistab ülesandeid, mille juures on vahendid kättesaadavad ja turvalised.

Ja tihti juhtubki see, et, kui vahendites on vajalik leeklamp, siis ma juba panen selle asja kinni. !..! Et praegu, kui arutada, siis ma näen väga hästi, et pigem me oleme teinud neid ülesandeid, mis ei vaja mingeid lisavahendeid. (5)

3.2.2 Aeg

Õpetajad tunnevad selgelt, et vastavalt sellele, kui mitu loodusõpetuse tundi neil on nädalas õpilastega, peavad nad ka planeerima uurimusliku õppe läbiviimist. Leiti, et mida rohkem on tunde, seda enam jääb neil ka aega, et teha uurimuslikke ülesandeid materjalidest koos klassiruumis.

Mulle meeldib see, et kuuendas klassis me oleme tõesti saanud teha, ma ei mäletagi, et nii palju on saanud teha uurimuslikku osa sellest tunnist, kuna on kolm tundi nädalas. Viiendas oli eriti vähe tunde, tuli valik teha ja hästi palju tegid nad kodus. (2)

Intervjuudes mainiti uurimusliku õppe ülesannete kasutuselevõtmisel õppekava ja plaani järgimist. Näiteks kui õpetaja märkab, et nad on ajakavast maas, siis jätab ta osad uurimusliku õppe ülesanded vahele, kuna nende tegemine võtab aega. Viimastel aastatel on ka mõjutanud viirusehooaeg ning sellest tulenevalt on osad ülesanded jäänud teha kodus iseseisvalt. Samuti muud üritused, mis kattuvad loodusõpetuse tundidega ning seetõttu pole õpilased tunnis, et nendega uurimusliku õpet läbi viia.

Ja miks ma olen veel ära jätnud, on võib-olla sellisel juhul, et kui näen, et olen plaanist väga maas, et nad siiski võtavad üpriski palju aega, et sisu ei ole jõudnud õppida ja siis ma olen ka vahele jätnud. (3)

Õpetajad pidasid ka aja kokkuhoidu väga oluliseks faktoriks uurimusliku õppe ülesannete kasutamiseks võtmisel. Uuritavad tõid välja, et kuna nad peavad ise enne materjali

ja uurimusliku õppe ülesande läbi töötama või proovima, siis nad valivad ülesandeid, mille ettevalmistamisele ei kuluks liigselt aega.

Mina vaatan selle põhjal, et ettevalmistus võtaks võimalikult vähe aega. (3)

3.2.3 Eesmärk

Uurimuses osalejad tõid välja, et nad valivad õppeülesandeid vastavalt sellele, mis on tunni eesmärk. Kui teema ilmestamiseks ja teoorias õpitava toetamiseks antud uurimusliku õppe ülesanded sobivad, siis nad võtavad need kasutusele, kui nad aga näevad, et ei sobi, siis ei võta.

/.../ kui ta ikkagi teemasse sobib, teema selgeks teeb, need näited, need katsed, siis - kasutan. (4)

Toodi välja, et uurimusliku õppe ülesannete lahendamiseks tuleb ka sisulist osa õppida, et tekiks seosed ja loodusteaduslik arusaam. Uuritavad mainised, et kuna teemasid, mida II kooliastmes läbitakse, on mitmeid, siis nende omandamisele kulub omajagu aega ja selle kõrvale peab ka mahtuma aeg uurimusliku õppe läbiviimiseks, sest see toetab teema läbimist.

Eesmärk on järgida õppekava, eks ole, et kõik kirjastuste materjalid on tegelikult õppekavapõhised ja nii palju kui need uurimuslikke õpitulemusi toetavad, mis on õppekavas, siis ma ikka olen neid kasutanud, et saaks teemat õpetada. (8)

3.2.4 Õpilased

Ühe põhjusena, mille põhjal uuritavad materjalidest kasutatavaid ülesandeid valivad, toodi välja õpilaste arengutasemega arvestamine. Õpetajad kirjeldasid, et nad kõigepealt jälgivad õpilasi, nende oskusi ja võimekust uurimusliku õppe ülesandeid lahendada. Kuna kõik klassid ja õpilased on individuaalselt erinevad, siis tuleb valida ülesanded, mis vastavad nende tasemele. Üks õpetaja tõi ka välja, et esialgu ta valib ülesanded, kus arendatakse uurimusliku õppe osaoskusi eraldi ja hiljem võetakse kõikide oskuste rakendamine kokku, et tekiks terviklik ülevaade uurimuslikust õpioskusest.

Arendan õpilastega uurimuslikke oskusi, et nad saaksid paremini ka jupiti aru, et kuidas see käib ja siis lõpuks saab need näiteks mingisuguse koosluse vaatlusena kokku panna. (6)

Lisaks arengule jälgivad õpetajad ka seda, et ülesanded, mis nad õppematerjalidest kasutamiseks valivad, oleksid õpilastele huvitavad. Läbi nende on võimalik loodusõpetuse tundidesse tuua praktilist käsitlust, kus õpilased saavad oma kätega kaasa teha ja tõestada või ümber lükata oma hüpoteese. Õpetajate sõnul tekitab isekatsetamine õpilastes edasist huvi loodusteaduste vastu.

/.../ saaks ikkagi neid õpilasi rohkem kaasata tundi, et see, kui ta ise avastab midagi, siis see jääb paremini meelde, see tekitab temas loodusteaduste vastu huvi, et ta tahab ja saab aru asjadest, et need ei ole lihtsalt paberile kirja pandud, vaid need päriselt toimivad ka looduses. (8)

Intervjuudes toodi ka välja seda, et ülesannete kasutamisele võtmisel järgivad ülesannete õpilassõbralikkust. Näiteks kas ülesande kirjelduse järgi on õpilasel võimalik seda iseseisvalt lahendada. Toodi välja, et osad ülesanded jäävadki seetõttu lahendamata, et nende koostamisel ei ole mõeldud läbi, kuidas nad sobiksid õpilastele lahendamiseks.

Valin ülesande, kus lihtne on lapsel seada selle kohta uurimisküsimus, et mida ma seal uurin. (1)

3.2.5 Alusmaterjal

Üheks põhjuseks, miks õpetajad võtavad õppematerjalidest uurimusliku õppe ülesanded kasutusele või mitte on see, kui selged või keerulised on tööjuhendid. Kui õpetaja leiab, et tööjuhend on konkreetne, selge ja üheselt mõistetav, siis see tehakse õpilastega läbi või antakse iseseisvaks ülesandeks. Kui aga ülesande juhend on keeruline, siis õpetaja ei kasuta seda ülesannet.

/.../ mulle see konkreetsus meeldib, et tööjuhendid on selged. Hädapärast saaks ka niiviisi, et õpilane iseseisvalt teeb neid. (3)

Üks õpetaja tõi välja märkamise, et kirjastuste õppematerjalides olevates ülesannetes on autorid keskendunud rohkem konkreetsete uurimusliku õppe osaoskuste arendamisele ning näiteks mõni on jäetud kõrvale. Õpetaja kirjeldas oma murekohta sellena, et tihtipeale on puudu analüüsi tegemise osa, mis on küll osaliselt järeluses, kuid detailsemaks selle juures ei minda. Siinjuures jätabki ta siis ülesande vahele või peab ta ise materjali kohandama hakkama.

Seal on need kirjuta järeldus ära, aga õpilane peaks mingit analüüsi oskama ka /.../ Ja seal analüüsi kohta ütleme pole, /.../ ja võib-olla mingeid selliseid suunavaid küsimusi /.../ (5)

Eelnevate tulemuste põhjal võib öelda, et õpetajad valivad II kooliastme loodusõpetuse õppematerjalidest ülesandeid selle järgi, millised vahendid on neile kättesaadavad koolist või omal käel ning sobilikud õpilastele. Uuritavad jälgivad ka uurimuslike ülesannete eesmärgipärasust ja nende lahendamisele kuluvat aega, et mahuks õpilaste ja enda tööplaani ja järgiks õppekava. Lisaks on oluline, et õppematerjal oleks õpilassõbralik ja eakohane ning ülesanded toetaksid õpilasi tööjuhendite ja sisu poolest.

3.3 Õpetajate kogemused uurimusliku õppe ülesannetega kirjastuste õppematerjalides

Kolmanda uurimusküsimuse raames uuriti, millised on II kooliastme loodusõpetuse õpetajate kogemused uurimuslike õppeülesannetega, kasutades Avita, Koolibri ja/või Mauruse õppematerjale. Intervjuude põhjal saab jaga õpetajate vastused nelja peakategooriasse: materjalid, lisatöö, ajakulu, eneseareng.

3.3.1. Materjalid

Õpetajad tõid üldiselt välja, et õppematerjalide olemasolu on nende jaoks väga oluline. Kui neil ei oleks õppematerjali, ei oleks nad nii palju katseid läbi viinud. Siinjuures on õpik, töövihik või tööraamat olnud suureks abi uurimusliku õppe läbiviimisel. Samuti toodi välja, et õppematerjalides on sisuline osa ja uurimuslik ülesanne omavahel seoses ning teoorialt üleminek katsetamisele sujuv.

Ma poleks nii palju katseid teinud, kui poleks töövihikus või õpikus välja toodud. (3)

Siin on üleüldiselt ka see tekst kirjeldatud niimoodi, et see on sujuv, et ta ongi väga eluline ja sealt on hea minna siis ka selle läbi tegemise peale. (5)

Uuritavad tõid välja, et õppematerjalid on olnud neile kasulikud, sest nad on saanud läbi seal olevate uurimusliku õppe ülesannete tunde praktiliseks teha. Nad mainisid, et neile

endile ja ka õpilastele meeldib, kui teised saavad ise käed külge panna ja midagi avastada. Õpilane on tunnis aktiivsem ja kaasatulevam, kui ta saab asju praktiliselt läbi proovida.

Tunnid saad põnevamaks teha, sest laps ikkagi katset ootab rohkem ja isetegemist kui õpetaja juttu. (9)

Ühest küljest on olnud uuringus osalenud õpetajatel positiivne kogemus õppematerjalides olevate uurimusliku õppe ülesannete nende olemasolu ja praktilisuse poolest, aga teisest küljest näevad õpetajad, et ülesanded on keerulised, ebatäpsed ja vahel ka ühe uurimusliku etapi kesksed. Uuringus osalejad tõid välja, et ülesannete juures võiks olla määratlus, kaua selle tegemiseks aega kulub, näidisvideo, kui ei olda varem sellist katset tehtud näiteks.

/.../ võiks olla sealjuures ikkagi mingisugune näidisvideo, kus seletab ära just nagu õpetaja silme läbi, et kuidas sa seda asja siis seletad või mis need nipid trikid on ja täitsa ikkagi õppevideo. (5)

Samas tõid õpetajad ka välja, et ilma õppematerjalita oleks keeruline, kuna siis ei jääks õpilasel mingisugust meenutuskohta. Tööleht võib ära kaduda, aga kui ülesanne on lahendatud töövihikusse, siis selle juurde saab tagasi pöörduda ja viidata, et sarnaselt on juba uurimuslikku õpet rakendatud ja selle näitel saab ka käesolevat ülesannet lahendada. Selle tulemusel ei kulu õpetajal lisa-aega, et uuesti selgitada, kuidas uurimuslikku ülesannet lahendatakse.

Kui ta on töövihiku sees, siis tõenäoliselt ta säilib kauem õppija jaoks, /.../ Töövihik on nagu üks tervik ja sellele saab viidata, vaata kuidas sa seal lahendasid sellesama ülesande, sest uurimuslik ülesanne oma olemuselt on täpselt samasugune nagu kõik teised uurimuslikud ülesanded. (6)

3.3.2. Lisatöö

Intervjuude käigus selgus, et vaatamata valmisolevate ülesannete kasutamisele, tuleb õpetajatel siiski teha lisatööd ülesannete kohandamise näol. Näiteks kui ülesande juhend on keeruline, siis õpetaja peab sinna juurde mõtlema lisaküsimusi. Samuti on vahel ka vaja tööjuhendeid parandada, sest nende mõistmine võib olla õpilasele ebaselge.

Detailsemaks natuke, või siis teinekord vastupidi, et juhendeid teinud lühemaks ja konkresemaks, et kui on väga pikk jutt, siis nad jälle ei loe, sihuke kahe otsaga asi. (3)

Lisatööna töid uuritavad välja, et katsete ja uurimusliku õppe ülesannete rohke teema juures võetakse ülesandeid kokku. Õpetajate sõnul võimaldab see ülesandeid siduda ja seega rohkem ülesandeid lahendada.

Võib-olla eriti just nende teemade juures, kus seda katsetamist on palju, see sidumine, et mitte me ei teegi neid igat ühte niivõrd eraldi katsena, vaid selle ühe katse käigus proovime nagu rohkem asju siis ära teha. (7)

3.3.3. Ajakulu

Uuritavad töid välja, et üks oluline abistav aspekt, mida õppematerjalid on neile uurimusliku õppe läbiviimisel andnud, on oma töö aja kokkuhoidmine. Nimelt ei pea õpetajad otsima teoreetilise materjali ilmestamiseks uurimusliku õppe ülesandeid juurde, vaid nad saavad kasutada neid, mis on juba õppematerjalides olemas. Samas töid õpetajad välja, et see pole täielik aja vähenemine, sest eeltöö peab õpetaja siiski ära tegema teemaga ja ülesandega tutvumisel.

Ma arvan, et ühelt poolt on õpetaja ajaline kulu tööle väiksem, teisest küljest on see aga näiline. Et sa pead ikkagi aru saama, mis seal ülesandes toimub ja ette valmistama. (6)

Ma saan siis päriselt keskenduda sellele, et toetada õpilasi läbi selle õpetamise, et kui need materjalid on olemas, siis ma ei pea kogu aeg ainult tegema justkui seda eeltööd palju. (8)

Samuti leiti, et kuna kõik ülesanded ei ole alati sobilikud ülesehituselt ja antud info osas, siis on õpetajad pidanud siiski lisaks õppematerjalides olevatele ülesannetele juurde otsima abimaterjale teooria täpsustamiseks või uurimusliku ülesande läbiviimiseks. Õpetajad näevad, et õppematerjal on küll kasulik ja sealsed ülesanded toetavad uurimusliku õppemeetodi läbiviimist, aga kohati jääb arusaamatuks ülesande eesmärk.

Olen juurde otsinud. Mõneti on seda infot nagu üpris vähe ja kohati raskesti sõnastatud, et tõesti nagu ise ka päris täpselt aru ei saa, et mida te nüüd tahate öelda. (5)

3.3.4. Eneseareng

Uuritavad leidsid, et uurimusliku õppe ülesannete läbiviimine on olnud neile kui õpetajatele arendav. Nad tõid selle välja, sest need pakuvad ka neile endile huvi ja saavad jälgida, mis on aja jooksul muutunud. Kui midagi on muutunud, siis nad arendavad ka enda uurimusliku õppe ülesannete ja näidete pagasit.

/.../ nad on küllalt palju niimoodi, et ma saan arendada nii iseennast, võrrelda nüüd mis aegade jooksul uut tulnud juurde. (2)

Uuringus osalenud õpetajad leidsid, et kirjastuste autorite poolt valmis tehtud õppematerjalid kasulikud alustavatele õpetajatele, kellel pole kogemusi uurimusliku õppe läbiviimisega. Nad saavad toetuda juba olemasolevatele ülesannetele ja nende abil õppemeetodit õpilastega läbi viia.

Nad ikka kõvasti teinud ütleme igapäevatööd kergemaks eriti ju, kui sa oled nagu alustav selles aines. (7)

Üks õpetaja tõi välja, et kui ülesanne on õppematerjalis olemas, siis ta saab kindel olla, et selle läbiviimisel ei teki takistusi katse ebaõnnestumise näol. Kuna ta on ka otsinud ja välja mõelnud ise uurimusliku õppe ülesandeid ning need ei ole alati töötanud, siis ta on õppinud, et kui ta kasutab olemasolevaid ülesandeid, siis need tulevad tunnis välja.

Et nende ise otsimine ja leiutamine võtab väga palju aega ja teinekord võib-olla ei tule tunnis üldse välja, et kui see õpikus sees on, ma tean kindlasti, et tuleb välja ka. (3)

Kokkuvõttes on eelkoostatud uurimusliku õppe ülesannete olemasolu õpetajate jaoks oluline abimaterjal ajakulu kokkuhoidmisel ülesannete ise koostamisega võrreldes. Samuti märkasid nad, et olemasolevate ülesannete läbi on võimalik ise areneda ning toetada õpilasi meenutamisel, teema ilmestamisel ning tunni ja teema praktiliseks muutmisel. Uuritavad tajusid, et kohati vajavad ülesanded kohendamist, mis nõuab neilt lisa-aega ja -tööd.

4. Arutelu

Magistritöö eesmärk oli välja selgitada II kooliastme loodusõpetuse õpetajate uurimusliku õppe ülesannete valiku põhjendused ja kogemused õppemeetodi läbiviimisel, kasutades Avita,

Koolibri ja Mauruse kirjastuste materjale. Järgnevalt arutletakse olulisemate uurimistulemuste üle uurimisküsimuste kaupa, toetades leide varasemate teoreetiliste lähenemistega. Seejärel tuuakse välja käesoleva magistritöö praktiline väärtus ning töös esinenud piirangud.

Esimese uurimisküsimusega otsiti vastust küsimusele, milliseid uurimusliku õppe ülesandeid kasutavad Eesti II kooliastme loodusõpetuse õpetajad oma töös kirjastuste Maurus, Koolibri ja Avita õppematerjalide näitel. Tulemustest selgus, et õppematerjalid on võimaldanud õpetajatel läbi viia uurimuslikku õpet erinevate teemadega 4.-6. klassis. Põhikooli riiklikus õppekavas on ka teemasid, mille puhul õpetajad uurimuslikku õpet läbi ei vii. Näiteks jääb neil õppemeetod kasutamata järgnevate teemadega: mets elukeskkonnana, aed ja põld elukeskkonnana, Läänemeri elukeskkonnana, elukeskkond Eestis, loodus- ja keskkonnakaitse Eestis, mis on kirjeldatud tabelis 1. Samuti on riiklikus õppekavas välja toodud, et uurimusliku õppena koostatakse enim ülevaateid õpituid teemade kohta (Põhikooli riiklik õppekava, 2011a). Tulemustest aga selgus, et ülevaateid koostatakse ainult nelja teema puhul, milleks on „Eesti loodusvarad“, „Maailmaruum“, „Muld elukeskkonnana“ ja „Raba elukeskkonnana“. Antud tulemus võib olla tingitud sellest, et kirjastuste Avita, Koolibri ja Maurus õppematerjalides ei ole ülejäänud teemade kohta vastavaid ülesandeid, kuigi õppekava näeb seda ette. Õppekavas on välja toodud ainult üks teema „Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond“ õpitulemused, mis viitavad kõigile uurimusliku õppe etappidele (Põhikooli riiklik õppekava, 2011a). Küll aga vaadates õppematerjale, siis on teisigi teemasid, kus kõik uurimusliku õppe etapid saavad ülesande käigus läbitud. Samuti kasutavad õpetajad neid ülesandeid õpilastega, et uurimuslikku õpet läbi viia.

Sikko, Lyngver ja Peppin (2012) leidsid oma uuringu Norras läbiviidud uuringu tulemusel, et õpetajad soovivad õppematerjalidesse rohkem valmis uurimusliku õppe ülesandeid, sest uuringu läbiviimise hetkel neid ei olnud. Eestis on uurimusliku õppe ülesandeid õppematerjalidesse lisatud pärast riikliku õppekava uuendamist 2011. aastal, kui uurimuslik õpe nimetati loodusõpetuse keskseks õppemeetodiks. Ka tulemustest selgus, et kõik uuringus osalenud õpetajad on leidnud endale ja õpilastele sobivaid ülesandeid uurimusliku õppe läbiviimise toetamiseks õpikutest, töövihikutest või tööraamatutest. Niisiis võib väita, et Eesti kontekstis leidub õppematerjalides uurimusliku õppe ülesandeid, mida õpetajad saavad kasutusele võtta. Antud magistritöösse on õppemeetodit toetavad ülesanded kokku kogutud ning õpetajad saavad selle alusel oma tööd uurimusliku õppe läbiviimiseks planeerida.

Teise uurimisküsimuse tulemusel sooviti teada saada, mille alusel valivad Eesti II kooliastme loodusõpetuse õpetajad oma töös kasutamiseks uurimusliku õppe ülesandeid

kirjastuste Maurus, Koolibri ja Avita õppematerjalide näitel. Sarnaselt Reinsoo (2019), Barron ja Darling-Hammond (2010) uuringutulemustele, kus leiti, et õpetajad peavad uurimusliku õppe läbiviimist liigselt ajakulukaks, tõid ka antud uuringus osalejad välja, et nad valivad õppematerjalidest ülesande jälgides aja planeerimist. Näiteks toodi välja, et mõjuteguriteks on tundide arv nädalas, tööplaanis püsimine ja ettevalmistus. Kuna tunnijaotusplaani on kooliti erinev ja seetõttu ka loodusõpetuse tundide arv nädalas, siis see tulemus on kooliti ja klassiti uuritavate seas erinev. Samuti tööplaanis püsimise ja uurimusliku õppe ülesannete ettevalmistamise ajaline määratlus oleneb õpetaja endi planeerimisoskusest. Õppematerjale koostades on autorid järginud riiklikku õppekava ning seal olevaid II kooliastme teemasid ehk need lähevad kokku riikliku õppekavaga ka mahu osas. Õpetajad tõid lisaks intervjuudes välja, et nad valivad või ei vali ülesandeid, mis toetaksid teooriat. Siinjuures tekkis neil siiski ajapuudus. Antud mure lahenduseks on Barron, Darling-Hammond (2010) välja toonud, et õpetajad saavad uurimuslikku õpet läbi viia klassiruumis, kui nad proovivad uut lähenemisviisi tunni läbiviimisel. Näiteks tuleks neil jaotada aega tunnis süsteemsemalt, kasutades ülesandeid teema ilmestamiseks, mitte õppida kõigepealt teoreetiline osa ja siis sinna juurde praktiline, vaid neid omavahel põimides. Samuti aitab siin kaasa, kui viia uurimuslikku õpet läbi rühmades, kus õpilastel on erinevad rollid ning nad saavad üksteist toetada. Seda mõtet saaksid ka Eesti II kooliastme loodusõpetuse õpetajad oma uurimusliku õppe tundide planeerimisel arvesse võtta, et tunnid oleksid sisukad ja eesmärgipärased ning praktiline osa toetaks teooria õppimist.

Samuti toodi ülesannete valiku põhjenduseks, et õpetajatel pole lisaks materjalidele vajalikke vahendeid uurimusliku õppe läbiviimiseks. Vahendite all peetakse siin silmas esemeid, seadmeid, aineid, mis on õppematerjalides uurimuslike ülesannete juures vaja. Ka varasemalt läbiviidud uuringus Gromova (2015) poolt saadi sarnane tulemus, kuid seal mainiti lisaks vahendite puudumisele õppematerjalide puudujääki. Intervjuudest selgus, et õpetajatel on soov uurimuslikku õpet läbi viia, kuid see on piiratud vahendite olemasolu poolest, sest koolil ei ole võimalik neid soetada. Siinjuures peab õpetaja ise need muretsema, et saaks ülesandeid läbi teha. Lisaks toodi intervjuudes välja, et valmisolevad juhendid on erinevad. Osasid on lihtne kohe kasutusele võtta ja seda tehaksegi, kuid teiste puhul peab neid kohendama või ise uusi looma, kuna juhendid on keerulised või seal ei lähtuta kõikidest olulisest uurimusliku õppe etappidest. Sarnase tulemuseni jõudsid ka Gromova (2015) ja Reinsoo (2019) oma uuringutes uurimusliku õppe läbiviimise kohta. Nimelt ei ole õpetajad valmis uurimusliku õpet läbi viima, kui nad peavad selle läbiviimiseks ise koostama õppematerjale. See nõuab aega ja oskusi. Antud tulemused on olulised, sellepärast et

koolipidajad ja õppematerjalide koostajad oleksid teadlikumad õpetajate probleemist ning saaksid vajadusel kas vahendeid hankida või õppematerjalides olevaid ning sealseid vahendeid kohandada käepärasemaks.

Viimase põhjendusena, mille alusel uuritavad kasutavad õppematerjalides olevaid uurimusliku õppe ülesandeid, tõid intervjueeritavad välja, et nad jälgivad õpilaste huve ja individuaalset arengut. See on väga oluline tulemus, kuna uurimusliku õppe ülesanded peavadki olema eakohased. Sarnase tulemuseni on jõutud ka Lazonderi ja Harmseni (2016) metaanalüüsis, milles tuli välja, et lapsed on vastuvõtlikud uurimuslikele ülesannete teatud vanuses. Siinjuures on oluline, et õpetaja märkaks, millal on õpilastele sobiv aeg uurimusliku õppe ülesandeid esitada. Näiteks tekib algkooliealistel lastel mõtetes mitmeid erinevaid hüpoteese ning nende tõestamiseks või ümberlükkamiseks tulebki kasutada uurimuslikku õpet, sest siis nad on valmis ning neil on vajalikud oskused ka hilisemas eas seda elus probleemide lahendamisel kasutada (Lazonder & Harmsen, 2016). Kuna uurimuslik õpe on õppemeetodina väga praktiline, siis selle kasutamisel tunni läbiviimisel, tekib õpilastel huvi loodusteaduste vastu. Seda mõtet toetab ka Savery (2006), kes on toonud välja, et läbi praktiliste ülesannete mõistavad õpilased loodusseadusi paremini. Niisiis võib väita, et uurimuslik õpe on õpilastele vajalik loodusõpetuse tunni vast huvi tekitamise ja neid ümbritseva mõistmise eesmärgil.

Kolmas uurimisküsimus oli, et millised on Eesti II kooliastme loodusõpetuse õpetajate kogemused uurimusliku õppe läbiviimisel kirjastuste Maurus, Koolibri ja Avita õppematerjalidega. Antud uurimisküsimusega uuriti eelkõige mõju õpetaja tööle. Sarnaselt eelnevatele uurimisküsimusele tõid ka siinjuures õpetajad välja, et õppematerjalide olemasolu koos uurimusliku õppe ülesannetega, on nende jaoks oluline, sest vastasel juhul ei oleks nad õppemeetodit nii palju kasutanud. Puudusena nähakse taaskord juhendite keerukust või ülesandes ühe uurimusliku etapi põhisust. Selle tulemusel peavad õpetajad tegema lisatööd, et neid kohandada ning selletõttu on ka ajakulu suurem. Ka 2019. aastal klassiõpetajate seas läbi viidud uuringus selgus, et peamised takistused uurimusliku õppe läbi viimiseks on tundide ettevalmistamise mahukus, õppematerjalide võimekus toetada õppemeetodi läbiviimist ja materjalide ning vahendite olemasolu (Reinsoo, 2019). Autori arvates võib siit järelduse teha, et peale 2011. aastal uue õppekava välja tulemist, kui uurimuslik õppe lisati ainevaldkonna „Loodusained“ keskseks õppemeetodiks, on küll kirjastused tulnud välja uute või kohandatud õppematerjalidega, kuid neis leidub veel ülesandeid, mis ei ole sobilikud II kooliastme loodusõpetuse õpetajatele kasutamiseks. Siinjuures on võimalik õppekirjandusel teha muudatusi vastavalt antud magistritöö tulemusest.

Oluline tulemus antud uurimisküsimuse juures on see, et uuritavad on uurimusliku õppe läbiviimisel ise arenenud. Kui õpetaja peab ülesande eelnevalt läbi proovima või mõtlema, siis ta õpib läbi selle kas teema sisu või uurimusliku õppe õppemeetodit rakendama ning saab toetada õpilasi sama ülesande lahendamisel. Näiteks võivad tal tekkida samas kohas kus õpilastelgi küsimused või arusaamatused. Võib öelda, et õpetamine areneb läbi õppeprotsessi, milles õpetaja ise osaleb. Ka Jaworski (2006) on teinud sarnase järelduse matemaatikaõpetajate puhul, kuid see sobib ka antud kontekstis loodusõpetuse õpetajatele. Niisiis on uurimusliku õppe läbiviimine õpetajatele ka positiivselt mõjunud, sest nad on saanud ise läbi selle rakendamise oskuslikumaks.

Intervjuudes toodi välja, et õppematerjali olemasolu on eriti vajalik alustavale õpetajale, kellel puudub kogemus ning saab alusmaterjali abil kujundada end uurimusliku õppe läbiviijana. Kui alustav õpetaja omandab vajalikud oskused uurimusliku õppe läbiviimiseks, siis kasutab ta õppemeetodit ka edaspidises töös. Barron ja Darling-Hammond (2010) on kirjeldanud uurimusliku õppe läbiviimise efektiivsust sarnaselt antud tulemusele. Nimelt on nad öelnud, et õpetaja on valmis kasutama uurimusliku õppe õppemeetodit, kui ta on omandanud oskuse selle läbiviimiseks. Tihtipeale tõdeb ta peale oskuse omandamist, et antud õppemeetod on õpilassõbralik ning edaspidi ei pelga selle kasutamist. Antud tulemusest võib järeldada, et õppematerjalides uurimusliku õppe ülesannete olemasolu on vajalik alustavale õpetajale, kes alles katsetab erinevaid õppemeetodeid ning võib leida, et see on sobilik õpilaste loodusteaduste arendamisel.

4.1 Töö piirangud ja praktiline väärtus

Antud magistritöö puhul võib välja tuua mitmeid piiranguid. Esimene piirang on see, et antud magistritöö autor uuris ainult kolme Eesti kirjastuse õppematerjale ning nendes leiduvaid uurimusliku õppe ülesandeid. Teadaolevalt on veel loodusõpetuse õppematerjale, mida antud magistritöös ei käsitletud, seega ei valitud ka valimisse õpetajaid, kes nendega töötavad. Samuti uuriti käesolevas magistritöös ainult II kooliastme õppematerjale, ülejäänud kooliastmete kohta siinjuures ülevaadet ei koostatud. Valim I ja/või III kooliastme õppematerjalidega võib olla järgnevakts uurimissuunaks.

Töö teiseks piiranguks on valimi sihipärasus, kuna magistritöö autor selekteeris II kooliastme loodusõpetuse õpetajate seast välja ainult need, kes on uurimusliku õppe õppemeetodiga tuttavad. Tulemused võivad erineda, kui uurida õpetajad, kes ei tea, et nad kasutavad õppemeetodit või pole informeeritud selle sisust ja eesmärgist.

Viimase piiranguna võib välja tuua selle, et uuritavad õpetasid erinevate kirjastuste õppematerjalide järgi ja erinevates klassides. Ülesanded õppematerjalides teemati erinesid ning täieliku ülevaate, millise kirjastuse materjale õpetajad ja milliseid ülesandeid kasutasid, antud magistritöös välja ei toodud, vaid on leitavad transkriptsioonidest. Käesolevas magistritöös käsitleti ülesandeid teemavaldkondadena.

Vaatamata eelpool mainitud piirangutele omab antud magistritöö praktilist väärtust. Uuringu käigus on välja selgitatud II kooliastme loodusõpetuse õpetajate esmased kogemused uurimusliku õppe läbiviimisel õppematerjalidele toetudes. Samuti on uuritud õppematerjalide mõju, mis annab ülevaate õpetajate arvamustest.

Ühe praktilise väärtusena saavad antud uuringu põhjal tagasisidet koolipidajad vahendite soetamise vajalikkuse osas. Teiseks on tagasiside õppematerjalide koostajatele uurimusliku õppe ülesannete osas, mille juures on võimalik viia sisse muudatusi, et toetada õppemeetodi läbiviimist klassiruumis. Samuti on autori poolt koostatud tabelis (vt lisa 1) väljatoodud uurimusliku õppe ülesanded kirjastuste Avita, Koolibri ja Mauruse õppematerjalidest, mis annab õpetajatele ülevaate õppemeetodi läbiviimise ja planeerimise võimalustest ilma õppematerjali läbi töötamata. Antud magistritöö tulemused esitatakse nii uuringus osalejatele, koolipidajatele kui ka õppematerjalide koostajatele, et panustada uurimusliku õppe läbiviimise toetamisse.

Edasistes uuringutes võiks keskenduda uurimusliku õppe ülesannete käsitlemise viisidele. Näiteks millisel moel ülesandeid lahendatakse, kuidas õpilased töösse kaasatakse. Lähemalt saaks ka võrrelda erinevate kirjastuste õppematerjalides olevaid ülesandeid teemati.

Tänusõnad

Tänan kõiki uuringus osalenud II kooliastme loodusõpetuse õpetajad oma kogemuse jagamise eest uurimusliku õppe läbiviimisel. Samuti tänan Gerli Silma ja Pihel Hunti nõu andmisel uurimismeetodi väljatöötamisel ja vormistamisel.

Autorsuse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

18.05.2022

Kasutatud kirjandus

- Alumäe, T., Tilk, O., & Asadullah. (2018). Advanced Rich Transcription System for Estonian Speech. *Human Language Technologies – The Baltic Perspective*, 307.
<http://bark.phon.ioc.ee/webtrans/>
- Anderson, R.D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1–12.
<https://doi.org/10.1023/A:1015171124982>
- Andrini, V. S. (2016). The Effectiveness of Inquiry Learning Method to Enhance Students' Learning Outcome: A Theoretical and Empirical Review. *Journal of Education and Practice*, 7(3), 38–42.
- Balim, A. G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, (35), 1–20.
<https://doi.org/10.12691/education-6-12-13>
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2010). Prospects and challenges for inquiry-based approaches to learning. H. Dumont, D. Istance, & F. Benavides (Toim), *The nature of learning: Using research to inspire practice* (lk 199–225). Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Bybee, R. W., & van Scotter, P. (2007). Reinventing the Science Curriculum. *Educational Leadership*, 64(4), 43–47. <https://doi.org/10.12691/education-6-1-12>
- De Jong, T. (2006). Technological advances in inquiry learning. *Science*, 312, 532–533.
<https://doi.org/10.1126/science.1127750>
- Edelson, D. C., Gordin, D. N., & Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the learning sciences*, 8(3–4), 391–450. <https://doi.org/10.1080/10508406.1999.9672075>
- Gromova, T. (2015). Algklasside õpetajate arusaamad ja hoiakud uurimusliku õppe suhtes Ida-Virumaa vene õppekeelega koolide näitel. Publitseerimata magistritöö. Tartu: Tartu Ülikool
- Gutierrez, S. B. (2015). Collaborative professional learning through lesson study: Identifying the challenges of inquiry-based teaching. *Issues in Educational Research*, 25(2), 118–134.
- Jaworski, B. (2006). Theory and practice in mathematics teaching development: Critical inquiry as a mode of learning in teaching. *Journal of mathematics teacher education*, 9(2), 187–211. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-1223-z>

- Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 898–921. <https://doi.org/10.1002/tea.10115>
- Krajcik, J., & Delen, I. (2017). Õpilaste kaasamine STEM-haridusse. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1), 10–34. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.02a>
- Laherand, M. (2010). Kvalitatiivne uurimisviis. Tallinn: Sulesepp
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of educational research*, 86(3), 681–718. <https://doi.org/10.3102/0034654315627366>
- Levy, B. L., Thomas, E. E., Drago, K., & Rex, L. A. (2013). Examining studies of inquiry-based learning in three fields of education: Sparking generative conversation. *Journal of teacher education*, 64(5), 387–408. <https://doi.org/10.1177/0022487113496430>
- Masso, A., Salvet, S., & Lepik, K. (2014). Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas. Kvalitatiivse analüüsi tarkvara. <https://samm.ut.ee/kvalitatiivse-analyysi-tarkvara>
- Mayring, P. (2004). Qualitative content analysis. *A companion to qualitative research*, 1(2), 159–76. <https://doi.org/10.17169/fqs-1.2.1089>
- Meier, M. (2016). Õpetajate arvamused II kooliastme loodusõpetuse õppekirjanduse kohta. Publitseerimata magistr töö. Tartu: Tartu Ülikool
- National Science Foundation (1999). Inquiry: Thoughts, Views, and Strategies for the K-5 Classroom. Virginia: National Science Foundation.
- Pedaste, M. (2014). Uurimusliku õppe tsüklid. Slideshare. <https://www.slideshare.net/biodigi/uurimuslik-pe>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L.A., de Jong, T., van Riesen, S.A.N., Kamp, E.T., Manoli, C.C., Zacharias, C.Z., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Põhikooli riiklik õppekava (2011a). *Riigi Teataja I*, 29.08.2014, 18. Lisa 4 Ainevaldkond "Loodusained". <https://www.riigiteataja.ee/akt/1290/8201/4020/1m%20lisa4.pdf#>
- Põhikooli riiklik õppekava (2011b). *Riigi Teataja I*, 12.04.2022, 10. <https://www.riigiteataja.ee/akt/103032021012?leiaKehtiv>
- Reinsoo, G. (2019). Klassiõpetajate uurimuslik üldteadmised ja arusaam uurimuslikust õppest ning selle rakendamisest. Publitseerimata magistr töö. Tartu: Tartu Ülikool

- Rämmer, A. (2014). Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas. Valimi moodustamine. <https://samm.ut.ee/valimid>
- Sadeh, I., & Zion, M. (2009). The development of dynamic inquiry performances within an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10), 1137–1160. <https://doi.org/10.1002/tea.20310>
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 8–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Sikko, S. A., Lyngved, R., & Pepin, B. (2012). Working with mathematics and science teachers on Inquiry Based Learning (IBL) approaches: teacher belief. *Acta Didactica Norge*, 6(1), 117. <https://doi.org/10.5617/adno.1086>
- Silm, G., Tiitsaar, K., Pedaste, M., Zacharia, Z. C., & Papaevripidou, M. (2017). Teachers' Readiness to Use Inquiry-Based Learning: An Investigation of Teachers' Sense of Efficacy and Attitudes toward Inquiry-Based Learning. *Science Education International*, 28(4), 315–325.
- Zachos, P., Hick, T. L., Doane, W. E. J., & Sargent, C. (2000). Setting Theoretical and Empirical Foundations for Assessing Scientific Inquiry and Discovery in Educational Programs. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 938–962. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200011\)37:9<938::AID-TEA5>3.0.CO;2-S](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200011)37:9<938::AID-TEA5>3.0.CO;2-S)
- Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*, 37(4), 423–447. <https://doi.org/10.1007/s11165-006-9034-5>
- Tartu Ülikooli Eetikakeskus (s.a.). *Teaduseetika*. <https://www.eetika.ee/et/387895>
- Õppekirjandusele esitatavad nõuded, õppekirjanduseretsenseerimisele ja retsensentidele esitatavad miinimumnõuded ning riigi poolt tagatava minimaalse õppekirjanduse liigid klassiti ja õppeaineti (2016). *Riigi Teataja I*, 29.03.2016, 1. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129032016001>
- Yager, R. E., & Akcay, H. (2010). The advantages of an inquiry approach for science instruction in middle grades. *School Science and Mathematics*, 110(1), 5–12. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2009.00002.x>

Magistritöös kasutatud õppematerjalide loetelu

Elvisto, T., & Meleško, M. (2012). *Loodusõpetus töövihik 4. klassile 2. osa*. Tallinn: Avita

- Janvoski, K., Kuresoo, R., & Kuresoo, T. (2012a). *Loodusõpetus töövihik 5. klassile I osa*. Tallinn: Avita.
- Janvoski, K., Kuresoo, R., & Kuresoo, T. (2012b). *Loodusõpetus töövihik 5. klassile II osa*. Tallinn: Avita.
- Janvoski, K., Kuresoo, R., & Kuresoo, T. (2015). *Loodusõpetus töövihik 6. klassile I. osa*. Tallinn: Avita.
- Kaljula, S., & Relve, H. (2013a). *Loodusõpetus 6. klassile 2. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kaljula, S., & Relve, H. (2013b). *Loodusõpetus töövihik 6. klassile 2. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kaljula, S., & Saar, A. (2011). *Loodusõpetus 4. klassile 1. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kaljula, S., & Sirel, K. (2011). *Loodusõpetus 4. klassile 2. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kaljula, S., & Sirel, K. (2012). *Loodusõpetus töövihik 4. klassile 2. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kaljula, S., Relve, H., & Saar, A. (2012a). *Loodusõpetus 5. klassile 1. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kaljula, S., Relve, H., & Saar, A. (2012b) *Loodusõpetus töövihik 5. klassile 1. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kaljula, S., Relve, H., & Saar, A. (2012c) *Loodusõpetus 5. klassile 1. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kaljula, S., Relve, H., & Sirel, K. (2013a). *Loodusõpetus 6. klassile 1. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kaljula, S., Relve, H., & Sirel, K. (2013b). *Loodusõpetus töövihik 6. klassile 1. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kaljula, S., Relve, H., & Töldsepp, A. (2013). *Loodusõpetus töövihik 5. klassile 2. osa*. Tallinn: Koolibri
- Kilk, M., Jõgi, U., Liiber, Ü., Soika, E., Reino, H., & Rootsmaa, V. (2017). *Loodusõpetuse tööraamat 4. klassile*. Tallinn: Maurus
- Kuresoo, R., & Kuresoo, T. (2013). *Loodusõpetus töövihik 6. klassile 2. osa*. Tallinn: Avita
- Kuurme, M., & Laug, V. (2011). *Loodusõpetus töövihik 4. klassile 1. osa*. Tallinn: Avita
- Metsalu, E., & Männil, M. (2020). *Loodusõpetuse tööraamat V klassile I osa*. Tallinn: Maurus

Lisa 1. Intervjuu kava

Uurimuse eesmärk	Uurimisküsimus	Põhiküsimus	Alaküsimused	Täpsustavad küsimused
Magistritöö eesmärk on välja selgitada II kooliastme loodusõpetuse õpetajate arvamused ja kogemused uurimusliku õppe läbiviimisel, kasutades Avita, Koolibri ja Mauruse kirjastuste materjalides olevaid ülesandeid.	<i>(Taustaküsimused)</i>	Mitu aastat Sa oled õpetaja olnud? Mitu aastat Sa oled II kooliastmes loodusõpetuse tunde andnud?		
	<i>(Sissejuhatavad küsimused)</i>	Kuidas Sa viid uurimuslikku õpet läbi?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kui kaua Sa oled uurimusliku õpet oma töös kasutanud? 2. Missuguste kirjastuste materjale Sa kasutad II kooliastmes loodusõpetuses uurimusliku õppe läbiviimiseks? 3. Mitu korda nädalas Sa viid oma õpilastega läbi uurimuslikku õpet? 4. Kirjelda ühte enda uurimuslikku õppe tundi. 	
	1. Milliseid uurimusliku õppe ülesandeid kasutavad Eesti II kooliastme loodusõpetuse õpetajad oma töös kirjastuste Maurus, Koolibri ja Avita õppematerjalidega?	Milliseid uurimusliku õppe ülesandeid kasutad kirjastuste õppematerjalidest?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Milliseid uurimusliku õppe ülesandeid oled Sa kasutanud Sinu poolt mainitud kirjastuste õppematerjalidest? 2. Millised uurimuslikku õppe ülesanded oled jätnud kõrvale õppematerjalidest? 3. Kuidas kasutad Sa uurimusliku õppe ülesandeid õppematerjalides oma töös õpilastega? (Näiteks osaline lahendamine/terviklik lahendamine) 	Too konkreetseid näiteid õppematerjalidest.
	2. Mille alusel valivad kasutamiseks uurimusliku õppe ülesanded Eesti II	Mis põhjustel valid Sa konkreetsed uurimusliku õppe ülesanded	<ol style="list-style-type: none"> 1. Miks Sa oled valinud just need ülesanded uurimusliku õppe läbiviimiseks? 2. Mis põhjustel oled Sa osad uurimusliku õppe ülesanded kõrvale jätnud? 	Põhjenda.

kooliastme loodusõpetuse õpetajad oma töös kirjastuste Maurus, Koolibri ja Avita õppematerjalidega?

kasutamiseks õppemeetodi läbiviimisel?

3. Mille poolest on Sinu poolt valitud uurimusliku õppe ülesanded olnud antud õppemeetodi läbiviimiseks sobivad?
4. Kuidas Sa kasutad õppematerjalides olevaid ülesandeid? Too näiteid

Näiteks, kas lahendate ülesannet koos või õpilased iseseisvalt või mõlematpidi. Miks nii? Too näiteid. Põhjenda.

3. Millised on Eesti II kooliastme loodusõpetuse õpetajate kogemused uurimusliku õppe läbiviimiseks kirjastuste Maurus, Koolibri ja Avita õppematerjalidega?

Millist mõju avaldavad uurimusliku õppe ülesanded õppematerjalides Sinu tööle?

1. Kuidas on Sinu poolt mainitud kirjastuse õppematerjalides olevad ülesanded toetanud tööd õpetajana?
 2. Millised on olnud takistused Sinu poolt mainitud kirjastuste õppematerjalides olevate ülesannete läbiviimisel?
 3. Kas Sul on ka teistsuguseid uurimusliku õppe läbiviimise kogemusi ja kas võrreldes nendega võtavad kirjastuste õppematerjalides olevad ülesanded pigem rohkem või vähem aega?
 4. Kas ja kuidas oled Sa pidanud muutma kirjastuste materjalides olevaid ülesandeid?
-

Lisa 2. Kirjastuse õppematerjalides olevad uurimusliku õppe ülesanded

Kirjastus Avita II kooliastme paberõppematerjalide uurimusliku õppe ülesanded			
Õppekirjandus	Lehekülg	Ülesanne	Uurimusliku õppe etapp või etapid millele ülesanne vastab
Loodusõpetus töövihik 4. klassile 1.osa (Kuurme & Laug, 2011)	5	Tähistaeva vaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	12	Planeedi ülevaate koostamine	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	16	Päikesetõusu ja -loojangu vaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
Loodusõpetus töövihik 4. klassile 2.osa (Elvisto & Meleško, 2012)	9	Üherakuliste elusolendite leidmine veetilgas	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	20	Piirkonna elu kirjeldamine allikate põhjal (kliima, loomade ja taimede kohastumused)	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	27	Toiduainete maitsemise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	34	Pulsi mõõtmise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	58	Linnuvaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	60	Puude ja põõsaste vaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	5	Kartuli veesisalduse katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud

Loodusõpetus töövihik
5. klassile I osa
(Janvoski *et al.*, 2012a)

6-7	Vees lahustunud ainete katse	andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine. Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
7	Karastusjoogis sisalduvate ainete lugemine sildilt	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
8	Kondenseerumise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
10	Vee aurustumise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
10-11	Vee aurustumise katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
11	Vee ja õli voolavuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
12	Vee jäätumine plastpudelis katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
13	Pindpinevuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
14	Pindpinevuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
15	Pindpinevuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
15	Märgumise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
16	Kapillaarsuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
19	Veeringluse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
21	Kaevuvee katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
23	Soola ja riisi segust riisi eemaldamise katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.

Loodusõpetus töövihik 5. klassile II osa (Janvoski <i>et al.</i> , 2012b)	34	Eesti järve kirjeldamine allikate põhjal	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	39	Esemete vedamine vees katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	4	Õhu koostise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	6	Õhu omaduste katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	7	Joogikõrre ja õhu katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	13	Oaseemne katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	14	Paberi lenduvuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	19	Ilmavaatlus ilmateate järgi	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	21, 27,28-29	Ilmavaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	23	Tuule suuna ja kiiruse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	25	Õhutemperatuurist sõltuva aurumise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
33	Vee tiheduses sõltuvus soolsusest katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.	
5	Kivimite võrdlemise katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud	

Loodusõpetus töövihik
6. klassile 1. osa
(Janvoski *et al.*, 2015)

7	Künka mudeli valmistamine	andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
19	Kivimite külmutamise ja kuumutamise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
20	Mulla koostise katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
21	Mulla leiduva õhu katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
24	Vihmausside vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
26	Mullas sisalduva vee katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
26	Erinevate pinnasetüüpide vee sidumise katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
27	Vee liikumine taimest edasi katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
27	Taimeõite värvimise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
45	Maitsetaime kasvatamise katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
45	Köögivilja kohta ülevaate koostamine allikate põhjal	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
69	Pargi või haljasala vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.

Loodusõpetus töövihik 6. klassile 2. osa (Kuresoo & Kuresoo, 2013)	74-75	Koosluse vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	7	Turbasambla veeimamise võime katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	10	Rabas elava liigi kohta ülevaate koostamine allikate põhjal	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	23	Pere või klassi elektritarbimise uurimus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	25	Kodumaakonna loodusvarade kohta ülevaate koostamine allikate põhjal	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	27	Maavara kasutamise kohta ülevaate koostamine allikate põhjal	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	39	Kärpimise mõju katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	46-47	Koosluse vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.

Kirjastus Koolibri II kooliastme paberõppematerjalide uurimusliku õppe ülesanded

Loodusõpetus õpik 4. klassile 1. osa (Kaljula & Saar, 2011)	33	Maa mudeli valmistamine	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine.
Loodusõpetus õpik 4. klassile 2. osa (Kaljula & Sirel, 2011)	61	Kopsumahu mõõtmise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
Loodusõpetus 4. klassile töövihik 2. osa (Kaljula & Sirel, 2012)	6-7	Valgusmikroskoobi kasutamise vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	8-9	Heinaleotise vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.

	12	Raku mudeli valmistamine	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	14	Fotosünteesil tekkiva hapniku katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	19	Seemnete idanevus erinevates keskkonnatingimustes katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	24	Vihmametsa katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	28	Suuõõne sisepinna rakkude vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	36	Pulsi kiiruse mõõtmise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	40	Silma vaatlus ja katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	50	Pärmseente katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	54-55	Puu vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
Loodusõpetus õpik 5. klassile 1. osa (Kaljula <i>et al.</i> , 2012a)	23	Basseini katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	28	Veekihtide temperatuuri mõõtmise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	62	Plastpudeli külmutamise ja sulatamise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	64	Purgi avamise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	64	Vee massi katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	70	Pindpinevuse katse mündiga	Uurimuse läbiviimine.
	71	Pindpinevuse katse mündi ja klaasi veega	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.

Loodusõpetus töövihik 5. klassile 1. osa (Kaljula <i>et al.</i> , 2012b)	72-73	Pindpinevuse katse kirjaklambriga	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	74	Erinevate materjalide märgumise ja mittemärgumise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	75	Sileda rasvase pinna märgumise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	76	Kapillaarsuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	77	Paberkäterätiku kapillaarsuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	3-4	Taimede hapnikutoodangu katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	5-8	Kodukoha veekogu uurimine	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	11-12	Kodukoha jõe võrdlemine Pärnu jõega allikate põhjal	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	15-16	Kodukoha järve võrdlemine Võrtsjärvega allikate põhjal	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	37	Aurumise sõltuvus veepinna pindalast katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
41	Vee voolavus puhastusaine lisamisel katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.	

	42	Märgamise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	43	Kapillaarsuse katse veenõude ja klaastorudega	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	44	Kapillaarsuse katse taldriku ja klaasplaatidega	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	46-48	Järvevaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
Loodusõpetus õpik 5. klassile 2. osa (Kaljula <i>et al.</i> , 2012c)	6	Vee kihtide katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	11-12	Segude ja lahuste katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	17	Veearve vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	18	Liivast filtri valmistamise katse	Uurimuse läbiviimine.
	23	Vee kaalu katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	49	Künka mudeli valmistamine	Uurimuse läbiviimine.
	71	Turba katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	90	Soo vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
Loodusõpetus töövihik 5. klassile 2. osa (Kaljula <i>et al.</i> , 2013)	5	Veeproovide läbipaistvuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	20	Õhupuhtuse katse samblikega	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.

	38-40	Rabavaatlus	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
Loodusõpetus õpik 6. klassile 1. osa (Kaljula <i>et al.</i> , 2013a)	6	Liiva katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	7	Mullaproovide võrdlemise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	37	Rasvatihasele pesakasti meisterdamine ja linnuvaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	43	Salatikressitaimede kasvatamise katse	Uurimuse läbiviimine.
	43	Aiasaaduse tutvustus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	69	Kodukoha metsa kirjeldamine	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	73	Mustikataime kasvatamise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	81	Jänesekapsa katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	85, 93	Loomajälgede vaatlus	Uurimuse läbiviimine.
	89	Lemmikpuu kirjeldamine	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	101	Metsa õpperajakulastus	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine.
	119	Ilmavaatlus	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	121	Õhutemperatuuri mõõtmine erinevates kohtades katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
123	Õhutemperatuuri mõju loodusele ja inimestele vaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.	

Loodusõpetus töövihik 6. klassile 1. osa (Kaljula <i>et al.</i> , 2013b)	126-127	Tuule suuna määramise vaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	5-6	Mullaproovide võtmise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	6	Mulla õhusisalduse katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	8	Komposti valmistamise katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	10	Elu mullas katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	12	Temperatuuri mõju seemnete idanemisele katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	13-15	Mullakaeve kirjeldamise ja mullaproovide võtmise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	16-17	Mullakaeve erinevate horisontide vee läbilaskvuse katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	30	Mulla tallamise mõju seemnete idanemisele katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	44	Metsa matkaraja külüstuse planeerimine	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine.
54	Õhu koostise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.	

55	Peeglile hingamise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
57	Õhu omaduste katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
58 60	Õhu omaduste katse Sileda tumeda ja krobeline heleda pinna soojenemise katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
61-62	Õhutemperatuuri katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
62	Õhupalli ümbermõõdu mõõtmise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
63	Spiraali katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
64	Seebimullivedelikuga katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
64	Mündi ja joogipudeli katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
68	Vee aurumise katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
69	Toataimega katse	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud

		andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
71-72	Ilmavaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
72-73	Ilma erinevused Eesti eri osades vaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
76-77	Ilmaennustus ilmaprognoosi järgi	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
78	Vilsandi ja Tartu kliimadiagrammide võrdlemine	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
83	Päeva ja öö pikkuse vaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
84-87	Õhutemperatuuri mõõtmise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
88-90	Tuule suuna, kiiruse ja tugevuse katse/vaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
90-91	Pilvisuse määramise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
91-94	Sademetes vaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
94-95	Varju pikkuse katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.

Loodusõpetus õpik 6. klassile 2. osa (Kaljula & Relve, 2013a)	7	Soolsuse katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	17	Läänemeri soojendatavuse ja jahutatavuse hüpoteesi sõnastamine	Probleemi tuvastamine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine.
Loodusõpetus töövihik 6. klassile 2. osa (Kaljula & Relve, 2013b)	14	Räime kohta info otsimine allika põhjal	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	16	Rannikupiirkonna kohta info otsimine allikate põhjal	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	28	Kivimite vaatlus	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
	40	Niidu lindude ja imetajate kohta info otsimine allika põhjal	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	41	Kodukoha keskkonnaprobleemide vaatlus	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	45	Elektritarbimisharjumuste vaatlus	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	48	Mere/järve/jõe vaatlus	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.

Kirjastus Maurus II kooliastme paberõppematerjalide uurimusliku õppe ülesanded

Loodusõpetuse tööraamat 4. klassile (Kilk <i>et al.</i> , 2017)	9	Interaktiivne taevavaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	10	Interaktiivne taevavaatlus	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.

13	Rahvusvahelise kosmosejaama kohta infotmatsiooni otsimine	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
14	Õhupalliraketi valmistamine	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
18	Päikese vaatlus	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine.
22-23	Päikesesüsteemi plaanetide mudeli valmistamine	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
24	Planeetide tiirlemise ümber päikese katse	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
29, 31-32	Gloobuse mudeli valmistamine	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine.
34	Maa pöörlemise ja tiirlemise mudeli valmistamine ja katse	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
35	Õö ja päeva vaheldumise katse	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
36	Pööripäeva vaatlus	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
54	Taimede kasvutingimuste uurimise katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
59	Mikroskoobiga rakkude vaatlemise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; tulemuste esitamine.
61	Ainurakse organismi preparaadi valmistamise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; tulemuste esitamine.

61	Pärmseente katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
63	Piimhappebakterite uurimine Helluse jogurtitopsil olevate andmete põhjal	Uurimuse planeerimine, uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
64-65	Bakterite piima hapendamise katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
73	Amazonase vihmametsa kohta informatsiooni otsimine	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
81	Trilobiidi valmistamine ja näitus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
102-103	Kopsumahu uurimise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
105	Pulsilöökide mõõtmise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.
105-106	Südame töö uurimise katse	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
108	Õpilaste pikkuste võrdlemise katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
110	Silmavärvi järgi hämaras ja eredas nägemise kohta hüpoteesi sõnastamine	Hüpoteeside püstitamine.
112	Kuulmise katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine.

	113	Helitugevuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	114-115	Maitsemise katse	Uurimuse planeerimine; uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	116	Naha tundlikkuse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	119	Reaktsioonikiiruse katse	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
Loodusõpetuse tööraamat 5. klassile I osa (Metsalu & Männil, 2020)	5	Kivimite vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	19-21	Kodukoha topograafilise kaardi uurimine	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	22-23	Maastiku mudeli valmistamine	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	32-39	Kodukoha veekogu elurikkuse uurimine	Uurimisküsimuste koostamine või hüpoteeside püstitamine; uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	41	Õhu ja vee omaduste katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	42-43	Õhu- ja veekeskkonna tiheduste katse toatemperatuuril	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	44-45	Veetaime ja maismaataime vaatlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
	56-57	Toiduvõrgustiku mudeli valmistamine magevee-elustiku kohta	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.

68	Vee läbilaskvuse katse erinevates setetes	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
80	Jõestiku mudeli valmistamine	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
80-81	Kolme jõe võrdlus	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
89	Kiirguse neeldumise heledal ja tumedal pinnal katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
90	Soojusjuhtivuse katse	Uurimuse planeerimine; uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.
92	Vee ringlemise vaatlus	Uurimuse läbiviimine; kogutud andmete analüüsimine ja selgitamine; kokkuvõtete koostamine; tulemuste esitamine.

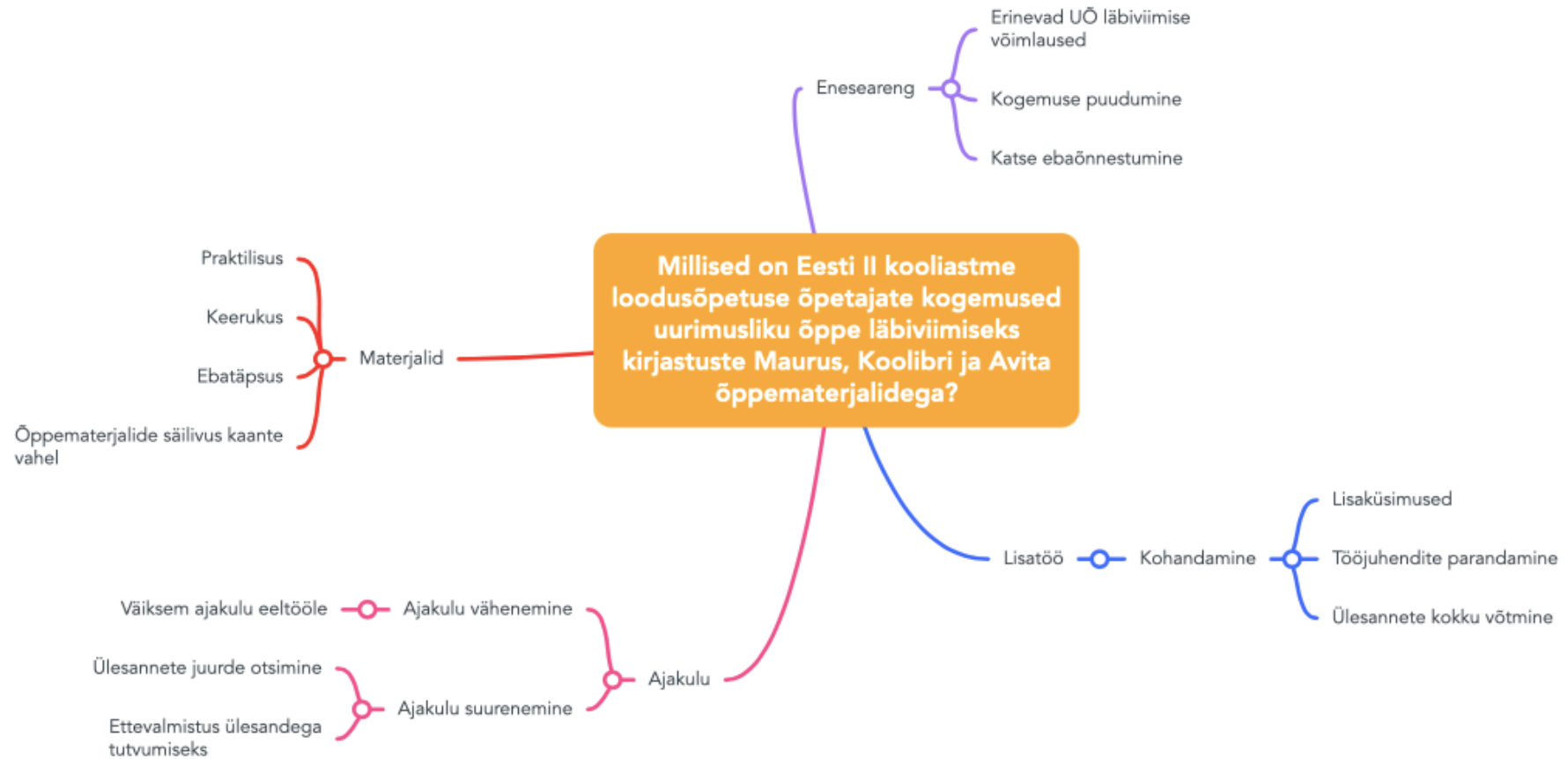
Lisa 3. Koodipuu esimesele uurimisküsimusele



Lisa 4. Koodipuu teisele uurimisküsimusele



Lisa 5. Koodipuu kolmandale uurimisküsimusele



Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jessica Järvelt,

1. 1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose “II kooliastme loodusõpetuse õpetajate uurimusliku õppe kasutamise kogemused kirjastuste Avita, Koolibri ja Mmaurus õppematerjalidele toetudes“, mille juhendaja on Gerli Silm, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
1. 2. 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.
1. 3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
1. 4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Jessica Järvelt
18.05.2022