

Tartu Ülikool

Loodus- ja täppisteaduste valdkond

Ökoloogia ja maateaduste instituut

Loodusteadusliku hariduse keskus

Mirjam Nurmla

Uurimusliku õppe projekti läbiviimine ning õpilaste seisukohad

uurimuslikust õppest

Magistritöö

Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja

Juhendaja: **Birgit Viru, PhD**

TARTU

2026

Uurimusliku õppe projekti läbiviimine ning õpilaste seisukohad uurimuslikust õppest

Magistritöö eesmärgiks oli uurida õpilaste keskkonnateadlikkust ning suhtumist uurimusliku õppe ülesannetesse. Keskkonnateadlikkuse uurimiseks koostati küsimustik, millele vastas kokku 19 õpilast. Küsimustikku kasutati eeltestina uurimusgrupis, kus õpilased lahendasid projekti raames uurimuslikke ülesandeid. Projekti käigus uurisid õpilased erinevate Põlvamaa veekogude veetaset, kvaliteeti ja taimestikku. Uurimusgrupi õpilased osalesid projektis vabatahtlikult ning lahendasid ülesandeid suvevaheajal. Tulemused näitasid, et uurimusgrupi õpilaste motivatsioon uute teadmiste omandamiseks oli kõrgem kui kontrollgrupi õpilastel. Tõenäoliselt mõjutas suuremat motiveeritust eelkõige välise motivaatori olemasolu (reis). Uurimuslikud ülesanded pakkusid õpilastele huvi ning nende teadmised keskkonnast ning veekogude ja kliimamuutuste seostest paranesid. Autori üllatuseks eelistasid õpilased teadmiste kontrollimisel testi asemel rohkem vestlust ja arutelu.

Märksõnad: uurimuslik õpe, motivatsioon, keskkonnateadlikkus, kliimamuutused, intervjuu

CERCS: S272 Õpetajakoolitus

Implementation of an Inquiry-Based Learning Project and Students' Perspectives on Inquiry-Based Learning

The aim of this thesis was to investigate students' environmental awareness and their attitudes toward inquiry-based learning tasks. A questionnaire was designed to assess environmental awareness, and a total of 19 students responded. The environmental awareness questionnaire served as a pre-test for the experimental group, whose members completed inquiry-based tasks as part of a project. During the project, students investigated the water level, quality, and vegetation of various water bodies in Põlva County. The students in the experimental group participated voluntarily, completing the tasks during their summer vacation. The results showed that the students in the experimental group had a higher motivation to acquire new knowledge compared to the control group. In this case, motivation was likely increased due to the presence of an external motivator (a trip). The inquiry-based tasks were interesting for the students, and their knowledge about the environment as well as the connections between water bodies and climate change increased. To the author's surprise, students preferred assessment through discussion and conversation rather than through tests used to evaluate knowledge.

Keywords: Inquiry-based learning, motivation, environmental awareness, climate change

CERCS: S272 Teacher education

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Kirjanduse ülevaade	6
1.1. 21. sajandi oskused	6
1.2. Uurimuslik õpe	7
2. Metoodika	11
2.1. Uuringu disain	11
2.1.1. Keskkonnateadlikkuse küsimustik	12
2.1.2. Uurimuslik õpe	13
2.2. Valim	15
3. Tulemused	17
3.1. Millised on projektis osalevate õpilaste keskkonnaalased teadmised võrreldes kontrollrühma omadega?	17
3.2. Milline on õpilaste suhtumine uurimusliku õppe ülesannetesse?	23
4. Arutelu	26
Kirjanduse loetelu	31
Summary	34
Lisad	36

Sissejuhatus

Eesti haridusvaldkonna arengukava aastateks 2021–2035 rõhutab vajadust keskenduda tulevikupädevuste arendamisele. Oskuseid, mida õppijad ja tulevased töötajad vajavad, nimetatakse 21. sajandi või tulevikuoskusteks. Nende oskuste käsitus on kujunenud pikaajaliselt ning nende sisu täpsustatakse ja arendatakse jätkuvalt (Tushar & Sooraksa, 2023). 21. sajandi oskuste hulka kuuluvad näiteks loovus ja innovatsioon, probleemilahendusoskus, kriitiline mõtlemine, kommunikatsioon ja koostöö. Nende oskuste lõimitud õpetamine ja hindamine on koolis keeruline. Ühe võimalusena nende oskuste arendamiseks kasutatakse uurimuslikku õpet, mis võimaldab õppijatel aktiivselt osaleda probleemide lahendamises, andmete kogumises ja järelduste tegemises.

Käesoleva töö raames rakendati uurimuslikku õpet õpilastega, kes osalesid vabatahtlikult veekogudega seotud projektis suvevaheajal. Õpilased püstitasid uurimiseesmärgi, valisid meetodeid ja vahendid ning analüüsisid kogutud andmeid järgneva õppeaasta jooksul. Uurimuslikus õppes lähtuti avatud juhendi põhimõttest, kus õpilased said ise püstitada uurimisküsimusi, valida meetodeid ja analüüsida tulemusi (Bevins & Price, 2016; Hodson, 2014). Projekti raames toimus koostöö Hollandi kooli õpilastega, mille käigus tutvustati uurimistulemusi ja osaleti õppekäigul.

Varasemates uuringutes on leitud, et uurimuslik õpe võib toetada õpilaste motivatsiooni, kriitilise mõtlemise arengut ja loodusteaduslike teadmiste kujunemist, kuid vähem on uuritud pikaajaliste uurimuslike tegevuste mõju põhikooliõpilaste kogemustele ja keskkonnateadlikkusele. Samuti on piiratud teadmised sellest, kuidas õpilased tajuvad uurimusliku õppega seotud ülesandeid väljaspool tavapärasest õppetööst ning millised tegurid mõjutavad nende motivatsiooni pikaajalistes projektides.

Õpilaste keskkonnaalaste teadmiste hindamiseks koostati eeltest ning uurimuslikesse tegevustesse suhtumise analüüsimiseks viidi pärast projekti läbi poolstruktureeritud intervjuud. Magistritöö eesmärgiks oli uurida õppijate suhtumist uurimuslikku õppesse. Lähtuvalt eesmärgist püstitati uurimusküsimused:

1. Millised on projektis osalevate õpilaste keskkonnaalased teadmised võrreldes kontrollrühma omadega?
2. Milline on õpilaste suhtumine uurimusliku õppe ülesannetesse?

Esimesele uurimusküsimusele vastuste saamiseks lasti õpilastel koos kontrollrühmaga lahendada eeltesti, mis koosnes 20st küsimusest. Teisele uurimusküsimusele vastuste saamiseks

viis töö autor läbi intervjuud nende õpilastega, kes osalesid uurimusliku õppe ülesannete lahendamises. Töö esimeses peatükis antakse ülevaade 21. sajandi oskustest ja uurimusliku õppe teoreetilistest alustest. Teises peatükis kirjeldatakse uuringu meetodikat, kolmandas peatükis esitatakse tulemused ning neljandas peatükis arutletakse saadud tulemuste üle.

Töö autor soovib tänada magistritöö valmimisel, Kristel Uiboupinit teema pakkumise eest, juhendajat Birgit Viru ning uurimisgrupis osalenud õpilasi, kellela käesolev töö ei oleks valminud: Kirsi Kokk, Heleriin Ingver, Iris Nurmla, Ita-Maria Leis, Marianne Madalvee, Kirsika Karro, Hugo Märtnan, Jako Tamberg, Henri Häelme, Mathias Luik ning kontrollgrupis vastanuid.

1. Kirjanduse ülevaade

1.1. 21. sajandi oskused

Oskuseid, mida õppijad vajavad nii hariduses kui ka tulevases tööelus, nimetatakse 21. sajandi oskusteks ehk tulevikuoskusteks (van Laar *et al.*, 2020). Nende oskuste hulka kuuluvad kõige sagedamini probleemilahendusoskus, kriitiline mõtlemine, suhtlemisoskus, koostööoskus, loovus, uuendusmeelsus ning enesejuhtimine. Üha enam pööratakse tähelepanu ka digitaalsele kirjaoskusele (Thornhill-Miller *et al.*, 2023; Tushar & Sooraksa, 2023; van Laar *et al.*, 2020). Kirjanduses rõhutatakse eriti kriitilise mõtlemise ja probleemilahendusoskuse olulisust, kuid nende oskuste teadlik rakendamine igapäevases õppetöös on endiselt piiratud (Silva *et al.*, 2025). Tööandjad peavad tänapäeva tööturul oluliseks eelkõige analüüsimisoskust, kriitilist mõtlemist, koostööoskust ja loovust (*Essential Skills and Strategies in Higher Education for the Fourth Industrial Revolution*, s.a.; *OECD Future of education and skills 2030*, s.a.; Training, 2025). Seetõttu peaksid ka õpetamismeetodid toetama nende pädevuste kujunemist ning pakkuma õppijatele võimalusi iseseisvaks avastamiseks, probleemide lahendamiseks ja koostööks. Mitmed 21. sajandi oskused, näiteks kriitiline mõtlemine, loovus, suhtlemine ja koostöö, on omavahel tihedalt seotud ning avalduvad sageli samaaegselt. See muudab nende õpetamise ja hindamise õpetaja jaoks keerukas ning seab kõrgemad nõudmised sobivate õpiülesannete kavandamisele (Thornhill-Miller *et al.*, 2023).

Kirjanduses on 21. sajandi oskusi rühmitatud erinevalt. Näiteks eristatakse õppimisoskusi (loovus, innovatsioon, kriitiline mõtlemine, probleemide lahendamine, kommunikatsioon, koostöö), kirjaoskusi (info- ja digikirjaoskus) ja eluks vajalikke oskusi (kohanemisvõime, paindlikkus, vastutustunne ja sotsiaalsed oskused ning kultuurilised suhted) (Dilekçi & Karatay, 2023; van Laar *et al.*, 2020).

Selliste mitmekülgsede oskuste arendamiseks peetakse oluliseks õppemeetodeid, mis võimaldavad õppijatel aktiivselt osaleda teadmiste kujundamises ja praktiliste probleemide lahendamises.

Kuigi koostööoskusele puudub üheselt mõistetav definitsioon, käsitletakse seda eelkõige ühise eesmärgi saavutamise ning probleemidele lahenduste leidmisena koostöös teistega. Tänapäeva globaliseerunud ühiskonnas tuleb teha koostööd erineva sotsiaalse ja kultuurilise taustaga inimestega, mistõttu peetakse koostööoskust üheks oluliseks 21. sajandi pädevuseks ning sellele pööratakse tähelepanu ka rahvusvahelistes uuringutes ja testides, näiteks PISA uuringus (Thornhill-Miller *et al.*, 2023; Tushar & Sooraksa, 2023).

Kriitilise mõtlemine tähendab oskust hinnata saadud informatsiooni, analüüsida erinevaid seisukohti ning teha nende põhjal teadlikke otsuseid (Bellaera *et al.*, 2021; Thornhill-Miller *et al.*, 2023; van Laar *et al.*, 2020). Lisaks peetakse oluliseks suhtlemisoskust, kuna multikultuursetes ja kiiresti muutuvates ühiskonnas eeldatakse töötajatelt võimet tõhusalt suhelda ja teha koostööd erinevate osapooltega. Loovuse ja innovaatsilisuse all mõistetakse olemasolevate teadmiste rakendamist uutes olukordades ning nende põhjal uute ideede või lahenduste loomist. Loovust peetakse oluliseks oskuseks, mis toetab paindlikkust ja kohanemisvõimet ehk suutlikkust toime tulla uutes ja keerukates olukordades (Dilekçi & Karatay, 2023; Thornhill-Miller *et al.*, 2023).

1.2. Uurimuslik õpe

Uurimuslik õpe (*inquiry-based learning*) on üks aktiivõppe meetoditest, mis on õppijakeskne ning toetab kriitilise mõtlemise, probleemilahendusoskuse ja loovuse arengut. Uurimusliku õppe käigus püstitavad õppijad uurimisküsimusi või hüpoteese, koguvad ja analüüsivad andmeid ning teevad nende põhjal järeldusi, kusjuures oluline on õppija aktiivne osalus teadmiste kujundamises (Pedaste *et al.*, 2015). Uurimuslikus õppes on probleemide iseseisval lahendamisel olulisel kohal nn „ahhaa-efekt“ ehk uute seoste avastamine (Krull, 2018, lk 285). Krull (2018) toob välja, et avastus-, probleem- ja uurimusliku õppe mõisteid kasutatakse sageli sünonüümidena. Oluline on eristada, kas keskendutakse probleemi lahendamisele või avastamisele, kuna see sõltub ülesande esitamise viisist ja tähelepanu suunamisest (Krull, 2018, lk 285). Uurimuslikku õpet käsitletakse avastusõppe edasiarendusena, kus lisaks probleemide lahendamisele pööratakse tähelepanu ka arutelule ja järelduste sõnastamisele. Loodusainete õpetamisel peetakse uurimuslikku õpet oluliseks meetodiks, kuna see toetab loodusteaduslike teadmiste ja oskuste kujunemist. Uurimuslikele oskustele pööratakse tähelepanu loodusõpetuse, bioloogia, geograafia, füüsika ning keemia riiklikes ainekavades (Pedaste & Mäeots, 2010). Samuti võib kogemuspõhine õppimine arendada õppijate enesekindlust, iseseisvust ja autonoomiat ning parandada suhtumist õppimisse (Levy & Moore Mensah, 2021; Öztürk *et al.*, 2022).

Pedaste jt (2015) järgi koosneb uurimuslik õpe viiest etapist:

1. **Suunaseadmise etapp** (*orientation*) – eesmärgiga tekitada õpilastes huvi ning suunata neid probleemi leidmisele. Õpetaja ülesanne on leida õpilasi kõnetav teema.

2. **Küsimuste ja hüpoteeside püstitamise etapp** (*conceptualization*) – uurimisküsimuste ja/või hüpoteeside sõnastamine, õpetaja rolliks on neid toetada.
3. **Uurimise etapp** (*investigation*) – praktiline tegevus, mille käigus kogutakse andmeid küsimustele vastamiseks või hüpoteesi kontrollimiseks. Oluline on eksperimenteerimine ja andmete analüüs.
4. **Järeldamise etapp** (*conclusion*) – õpilased teevad andmete põhjal järeldusi ja esitavad oma uurimistulemused.
5. **Arutlemise etapp** (*discussion*) – tulemuste jagamine, teiste töödega tutvumine ja reflekteerimine (Pedaste *et al.*, 2015; Suardana *et al.*, 2019).

Selline õpikäsitus toetab õppijate aktiivset osalemist ning võimaldab kujundada sügavamalt arusaama õpitavatest teemadest. Samas nõuab uurimuslik õpe õppijatelt head enesejuhtimisoskust, ajaplaneerimist ja valmisolekut iseseisvalt otsuseid teha. Seetõttu võivad avatud uurimuslikud ülesanded osutada õppijatele keeruliseks, eriti juhul, kui neil puudub varasem kogemus uurimusliku õppega.

Uurimuslikku õpet peetakse tõhusaks lähenemiseks loodusteaduste õpetamisel, kuid selle rakendamisel esineb ka takistusi, nagu piiratud ajaraam õppekavas, juhendite koostamise ajamahukus ning laborivarustuse kättesaadavus (Bevins & Price, 2016). Uurimusliku õppe rakendamisel kasutatakse erineva juhendatuse tasemega ülesandeid: avatud, juhendatud, struktureeritud ja kontrollitud uurimust (Bevins & Price, 2016; Hodson, 2014; Zion & Mendelovici, 2012). Avatud juhendiga uurimusliku õppe puhul on õppijad suurel määral autonoomsed, sest nad püstitavad ise uurimisküsimused või hüpoteesid, valivad andmete kogumise meetodid ning analüüsivad tulemusi ja teevad järeldusi iseseisvalt (Bevins & Price, 2016; Sadeh & Zion, 2012; Zion & Mendelovici, 2012). Juhendatud uurimusliku õppe puhul toetab õpetaja õppijaid küsimuste valikul, andmete kogumisel ja materjalide kasutamisel (Bevins & Price, 2016; Zion & Mendelovici, 2012). Struktureeritud uurimusliku õppe korral on õppijatele ette antud küsimused, andmed ja võimalikud järelduste tegemise suunad, kontrollitud uurimusliku õppe puhul aga on õppijate võimalused iseseisvalt panustada kõige väiksemad (Bevins & Price, 2016; Zion & Mendelovici, 2012). Uurimusliku õppe arendamisel peetakse oluliseks liikuda järk-järgult kontrollitud uurimuslikult õppelt avatud uurimusliku õppe suunas. Uuringud on näidanud, et avatud uurimuslikud ülesanded toetavad tõhusamalt kriitilise mõtlemise, uurimisostkuste ja iseseisva õppimise arengut ning kujundavad õppimise suhtes positiivsemaid hoiakuid kui rangelt struktureeritud tegevused (Zion & Mendelovici, 2012). Samas võib vähene juhendamine põhjustada õppijates ebakindlust ning raskusi

ülesannete planeerimisel ja ajajuhtimisel. Juhendatud uurimuslik õpe paikneb struktureeritud ja avatud uurimusliku õppe vahel ning toetab õppijate järkjärgulist liikumist suurema autonoomia suunas. Selline lähenemine aitab arendada kriitilist mõtlemist ning toetab keerukamate ülesannete, näiteks graafikute ja mõistekaartide mõistmist (Zion & Mendelovici, 2012).

II ja III kooliastme õpilaste seas läbi viidud uuringud on näidanud, et loodusainete õpetamisel sobib hästi kasutada õuesõpet (Sippul, 2022). Loodusainete õppimist on palju hakatud seostama uurimusliku õppega (Bevins & Price, 2016). Uuringutes on leitud, et veega seotud eksperimentaalsete ülesannete lahendamine ning eel- ja järeltestide kasutamine parandavad õppijate testitulemusi ja toetavad kontseptuaalset arusaamist. Eksperimentide ja iseseisvate uurimuste läbiviimine suurendab õppijate kaasatust ning kogemuspõhine õppimine võib vähendada stressi ja hüperaktiivsust ning parandada akadeemilisi tulemusi (Levy & Moore Mensah, 2021). Suardana jt (2019) uurisid juhendatud uurimusliku õppe tõhusust loova mõtlemise arendamisel loodusteaduste õpetamisel. Uuringus kasutati eel- ja järeltestide ning võrreldi eksperimentaal- ja kontrollrühma tulemusi. Eksperimentaalrühm õppis juhendatud uurimusliku õppe mudeli alusel, kontrollrühm aga traditsioonilise juhendamise järgi. Tulemused näitasid, et juhendatud uurimuslik õpe toetab loova mõtlemise arengut tõhusamalt kui otsene juhendamine (Suardana *et al.*, 2019).

Sadeh ja Zion (2012) uurisid bioloogiatuss avatud ja juhendatud uurimusliku õppe mõju õppimisele. Tulemused näitasid, et avatud uurimusliku õppega tegelenud õpilased õppisid ülesannete käigus rohkem, kuid neil kulus enam aega praktilisele tööle ja ettevalmistusele. Mõlema rühma õpilased hindasid positiivselt õuesõpet ja praktilisi tegevusi.

Projektipõhist õpet, mida käsitletakse ühe uurimusliku õppe vormina, on samuti seostatud positiivse mõjuga õppijate teadmistele ja hoiakutele. Al-Balushi ja Al-Aamri (2014) uuringus selgus, et keskkonnateaduslikes projektides osalemine mõjutas positiivselt nii õppijate teadmisi kui ka suhtumist teadusesse. Kõige suuremad erinevused eksperimentaal- ja kontrollrühma vahel ilmnesisid teaduse nautimisega seotud hoiakutes (Al-Balushi & Al-Aamri, 2014). Õpilastele pakkusid kõige rohkem huvi projektid, mille käigus valmisid filmid, kampaaniad, näitused, plakatid ja teadmiste võistlused). Samas toodi uuringus välja ka motivatsiooni langus pikaajaliste projektide käigus, kuna õppijad tüdinesid korduvatest tegevustest. Probleemi leevendas õpetaja julgustus ja projektide eesmärkide selgitamine. Lisaks selgus, et õppijate motivatsiooni suurendas võimalus oma töid avalikult esitleda ning kasutada uusi tehnoloogiaid (Al-Balushi & Al-Aamri, 2014).

Uurimusliku õppe ülesanded võivad suurendada õppijate motivatsiooni loodusteaduste vastu, kuid oluline on hinnata, kas see väljendub ka paremates õpitulemustes (Cairns & Areepattamannil, 2019). Teppo jt (2017) on leidnud, et õppijad, kellel on suurem sisemine motivatsioon loodusteaduste õppimiseks, valivad suurema tõenäosusega tulevikus loodusteadusliku eriala. Ryan ja Deci (2000a) eristavad sisemist ja välist motivatsiooni. Sisemine motivatsioon tähendab tegevuses osalemist huvist ja soovist õppida, väline motivatsioon aga tegutsemist välise tulemuse või tasu nimel (Ryan & Deci, 2000b). Väline motivatsioon võib olla seotud näiteks heade hinnete või teiste heakskiiduga, samas kui sisemine motivatsioon toetab sügavamat õppimist ja loovust (Ryan & Deci, 2000b). Enesemääratluse teooria kohaselt toetavad sisemist motivatsiooni autonoomia, kompetentsus ja seotus (Ryan & Deci, 2000b). Uurimusliku õppe puhul on õppijad sageli autonoomsed, kuna nad peavad iseseisvalt otsustama, kuidas probleeme lahendada ja uusi teadmisi kujundada. Seetõttu võib uurimuslik õpe toetada sisemise motivatsiooni kujunemist rohkem kui traditsiooniline õpetamine, mis põhineb peamiselt otsesel juhendamisel (Improving Students Motivation by Using an Inquiry-based Learning Practical, s.a.).

2. Metoodika

2.1. Uuringu disain

Magistritöö esimeses etapis tutvuti teemakohase teaduskirjandusega, et selgitada välja õppijatele tulevikus vajalikud oskused ning uurimusliku õppe olemus. Käesolevas töös keskenduti peamiselt 21. sajandi õppimisoskustele, nagu probleemilahendusoskus, kriitiline mõtlemine, koostöö ja enesejuhtimine. Kuna tänapäeval on nimetatud oskused tihedalt seotud ka digivahendite kasutamisega, käsitleti neid koos infotehnoloogiliste pädevustega. Käesolevas magistritöös kasutati tehisintellekti (OpenAI, 2024) tööprotsessi toetava abivahendina. Tehisintellekti kasutati tõlkimise abistamiseks ning intervjuude kodeerimisel toetava vahendina, lõpliku kodeerimise ning tulemuste tõlgendamine ja järeldused on autori koostatud (Tartu Ülikool, 2025).

Püstitatud eesmärgi saavutamiseks koostati õpilaste keskkonnateadlikkuse hindamiseks küsimustik, mida kasutati eeltestina. Küsimustik koostati MS Office Forms keskkonnas ning see sisaldas 20 küsimust. Lisa 1 kirjeldab küsimuste alusmaterjali, küsimuste tüüpe ning küsimuste eesmärke. Küsimustikule vastasid nii uurimusgrupi kui ka kontrollgrupi õpilased. Käesolevas töös nimetatakse uurimusliku õppe ülesannetes osalenud õpilasi uurimusgrupiks ning 10. klassi õpilasi kontrollgrupiks. Kontroll- ja uurimusgrupp ei olnud vanuseliselt võrreldavad, mistõttu võivad tulemusi mõjutada ka õppijate arengulised ja kogemuslikud erinevused. Käesoleva uuringu eesmärk ei olnud teha üldistatavaid põhjuslikke järeldusi, vaid kirjeldada uurimuslikus õppes osalenud õpilaste kogemusi ja teadmisi võrreldes kontrollrühmaga. Uurimusliku õppe rakendamisel kasutatakse erineva juhendatuse tasemega ülesandeid: avatud, juhendatud, struktureeritud ja kontrollitud uurimust. Käesolevas töös kasutati avatud uurimusliku õppe põhimõtteid, mille puhul said õppijad ise püstitada eesmärke, valida meetodid ja vahendid ning analüüsida tulemusi ja teha järeldusi (Bevins & Price, 2016; Sadeh & Zion, 2012; Zion & Mendelovici, 2012). Uurimusliku õppe ülesanded koostas töö autor ning need edastati õpilastele etappide kaupa.

Uurimusliku õppe ülesanded jagunesid järgmisteks etappideks:

1. Veekogude uurimise ülesanne
2. Veekogude valimine
3. Keskkonnateadlikkuse küsimustikule vastamine
4. Andmetabeli koostamine
5. Valitud veekogu üldandmete kogumine

6. Esitluse koostamine projektikaaslastele tutvustamiseks
7. Andmete kogumine
8. Andmete esitlemine projektikaaslastele
9. Järelduste tegemine, esitluse koostamine, ülesannete lõpetamine
10. Intervjuu uurimusliku õppe ülesannete teemal

Õpilastele esitati valik erinevatest veekogudega seotud uurimuslikest ülesannetest. Pärast uurimusliku õppe ülesannete läbiviimist analüüsisid õpilased kogutud andmeid, koostasid esitlused ning tegid järeldusi, võrreldes oma uurimistulemusi kliimamuutustega seotud andmetega.

Esiatselt oli planeeritud viia pärast uurimusliku õppe ülesannete lõpetamist läbi ka järeltest, et võrrelda õpilaste keskkonnateadlikkust enne ja pärast projekti. Kuna kolm õpilast loobusid ülesannete lahendamise, otsustati järeltesti asemel viia uurimusgrupis osalenud õpilastega läbi poolstruktureeritud intervjuud. Intervjuudesse kaasati ka ülesannete lahendamise loobunud õpilased, et selgitada välja loobumise põhjused ning uurimusliku õppega seotud raskused.

2.1.1. Keskkonnateadlikkuse küsimustik

Õpilaste keskkonnateadlikkuse hindamiseks koostati küsimustik MS Office Forms keskkonnas. Küsimustikule vastamine oli vabatahtlik ning vastuseid koguti anonüümselt. Õpilasi ja lapsevanemaid teavitati uuringu eesmärgist ning andmete kasutamise põhimõtetest.

Küsimustik võimaldas saada ülevaate õpilaste keskkonnateadlikkusest, kliimamuutustega seotud teadmistest ning õppimise ja uurimusliku õppega seotud hoiakutest. Küsimustik koosnes kokku 20 küsimusest ning sisaldas erinevat tüüpi küsimusi: Likerti skaalal väiteid, valikvastustega küsimusi ning avatud küsimusi. Erinevat tüüpi küsimuste kasutamine võimaldas ühendada kirjeldavat statistilist analüüsi ning avatud vastuste sisulist tõlgendamist. Küsimuste koostamisel lähtuti varasematest uuringutest ja keskkonnateadlikkuse hindamiseks kasutatud materjalidest. Küsimuste tüübid, eesmärgid ning küsimuste koostamise aluseks olnud allikad on esitatud lisas 1 tabelis 1. Kaks küsimust koostas töö autor ise, kuna olemasolevad küsimustikud ei käsitlenud otseselt uurimusliku õppega seotud teemasid. Vastuseid analüüsi vastavalt küsimuste tüübile. Likerti skaala küsimuste puhul kasutati tulemuste kirjeldamiseks mediaani, kuna valim oli väike ning tegemist oli järjestusskaalaga andmetega. Väikese valimi tõttu ei peetud statistiliste olulisustestide kasutamist põhjendatuks ning tulemusi käsitleti kirjeldavatena. Valikvastustega küsimuste puhul leiti vastusevariantide esitamise sagedus ning

avatud küsimuste vastuseid analüüsiti kvalitatiivse sisuanalüüsi abil. Küsimustiku eesmärk oli hinnata õpilaste keskkonnateadlikkust, teadmisi kliimamuutustest, motiveeritust uute teadmiste omandamiseks ning uurimusliku õppega seotud eelteadmisi. Likerti skaala küsimuste puhul arvutati iga väite mediaan ning võrreldi saadud tulemusi gruppide vahel. Avatud küsimuste vastuseid analüüsiti kvalitatiivse induktiivse sisuanalüüsi abil. Vastused kodeeriti ja rühmitati sisuliste sarnasuste alusel. Esmalt loeti vastused korduvalt läbi ning tõsteti esile korduvad märksõnad ja teemad, näiteks „külm“, „temperatuuri tõus“ või „äärmuslikud ilmastikunähtused“. Seejärel ühendati sarnased vastused kategooriatesse, et kujundada ülevaade õpilaste arusaamadest kliimamuutustest ning tuvastada võimalikud väärarusaamad. Selline lähenemine võimaldas kirjeldada õpilaste keskkonnateadlikkust ja hinnata, millistele teemadele võiks loodusainete õpetamisel rohkem tähelepanu pöörata. Valikvastustega küsimuste puhul märgiti lisas 1 punasega vastusevariandid, mida loeti teaduskirjanduse põhjal valedeks. Küsimuste koostamisel võeti aluseks „Õpilaste keskkonnateadlikkuse pilootuuring 2023“ (Turu-uuringute AS, 2023). Valikvastustega küsimuste analüüsimisel leiti erinevate vastusevariantide esitamise sagedus protsentides. Küsimustiku küsimused jagati rühmadesse, et selgitada välja õpilaste motiveeritus õppimise ja uute teadmiste omandamise suhtes (küsimused 3–5), üldine keskkonnateadlikkus (küsimused 6–8), teadmised kliimamuutustest (küsimused 9–13) ning eelteadmised uurimusliku õppe ülesannete kohta, mida uurimusgrupi õpilased lahendama asusid (küsimused 14–20). Esitatud vastuste põhjal arvutati iga väite või küsimuse kohta mediaan ning võrreldi saadud tulemusi kahe grupi vahel. Uurimusliku õppega seotud küsimused jäeti lõplikust analüüsist välja, kuna osa uurimusgrupi õpilasi vastas küsimustikule ajal, mil nad olid juba uurimusliku õppe ülesandeid lahendama asunud.

2.1.2. Uurimuslik õpe

Uurimusliku õppe raames esitati õpilastele ülesannete teemad avatud juhendi põhimõtetest lähtudes, võimaldades õpilastel sõnastada eesmärgi või uurimisküsimuse, millele nad vastust otsisid ning mida uurima asusid (Bevins & Price, 2016; Zion & Mendelovici, 2012). Õpilastel oli võimalus iseseisvalt valida vahendid, meetodid ja andmete kogumise viisid ning otsustada tulemuste analüüsimise ja järelduste esitamise üle. Konkreetsemad ülesanded sõnastas töö autor pärast seda, kui õpilased olid teinud valiku uuritavate veekogude ja uurimisteemade kohta. Fookuse hoidmiseks sõnastas töö autor õpilastele ülesanded juhendatud uurimuse põhimõtetest lähtudes, kus õpetaja suunab õpilasi andmete kogumise etapis kindlat tüüpi andmeid koguma (Bevins & Price, 2016; Sadeh & Zion, 2012). Töö autor oli kogu uurimusliku õppe perioodi

jooksul õpilastele kättesaadav erinevate küsimuste tekkimisel või probleemide lahendamiseks. Ülesannete juures on välja toodud ka iga grupi jaoks vajalikud vahendid. Vajalikud vahendid soetas töö autor. Projekti olid kaasatud alaealised õpilased, siis enne uurimusliku õppe ülesannete lahendamist teavitati kavandatavast projektist ka õpilaste lapsevanemaid.

Tabel 1

Uurimusliku õppe projekti ajakava

Aeg	Tegevus
Veebruar 2025	Õpilaste kaasamine projekti tegevustesse
1.-17.03.2025	Õpilased saavad uurimisteemad. Püstitavad eesmärgid ning andmete kogumise vajalikud materjalid
18.03.2025	Veebikohtumine projektis osaleva Hollandi kooli õpilastega. Õpilased tutvustavad oma uuritavaid veekogusid ja seatud eesmäärke
Mai 2025	Keskkonnateadlikkuse küsimustiku koostamine ning edastamine õpilastele
Mai – sept 2025	Andmete kogumise periood
Sept 2025	Õpilased analüüsivad andmeid ning koostavad esitluse projektis osalevatele õpilastele tutvustamiseks
15.-18.09.2025	Külas Hollandi Harderwijki kooli õpilased. Õpilased tutvustavad oma töid üksteisele
Veeb 2026	Esitlusele järelduste lisamine ning ettevalmistused külaskäiguks Hollandisse
1.-17.02.2026	Intervjuu uurimusliku õppe ülesannete teemal
22.-27.03.2026	Õpilaste õppekäik Hollandisse. Projekti lõputegevused (esitluse lõpetamine, artikli kirjutamine, seinaleht). Peale ülesannete täitmist on projekt õpilastele lõppenud

Teemadeks olid veetaseme muutuste uurimine, veekvaliteedi mõõtmine (temperatuur, pH, läbipaistvus), vee-elustiku uurimine, vee puhastus, vee taimestiku uurimine, sademevee pH määramine. Periood uuringute tegemiseks oli aprill kuni september. Heitliku ilma tõttu alustasid õpilased enamasti mais. Kokkuleppeliselt koguti andmeid mais, juunis iga nädal ja seejärel üle kahe nädala. Vahendid mõõtmisteks - nagu pH määramise ribad, termomeeter, mikroskoop - said õpilased koolist. Secchi ketta ning lati/posti veetaseme mõõtmiseks pidi õpilased iseseisvalt leiutama. Uuritavad veekogud asusid võimalusel õpilase kodule võimalikult lähedal, seega uuriti Põlvemaal asuvaid veekogusid: Jõksi järv, Võhandu jõgi, Ahja jõgi, Ora jõgi, tiik, Mudsina järv, Erastvere järv.

Uurimusliku õppe mõju analüüsimiseks viis töö autor õpilastega läbi intervjuud. Intervjuu on koostatud poolstruktureeritult, et saaks küsimusi vajadusel täiendada või esitada lisaküsimusi

(*A Guide to Sharing Qualitative Data*, s.a.; Lepik et al., 2025). Poolstruktureeritud intervjuu valiti seetõttu, et vestluse käigus saaks vajadusel täiendavaid küsimusi küsida, et intervjuueeritavate öeldut rohkem avada. Eelnevalt teavitati lapsevanemaid intervjuu toimumisest ning andmete kasutamisest. Lapsevanematele ning õpilastele anti teada andmete kogumise eesmärk ning hoiustamise aeg, andmeid hoitakse alles kuni eduka kaitsmise lõpuni. Intervjuude läbi viimise eesmärk oli, et selgitada, kuidas uurimuslike ülesannete lahendamise protsess, uute teadmiste kujunemine, õppimine ja motivatsioon on selliste ülesannete kaudu mõjutatud. Intervjuud viidi läbi enamasti grupis, et õpilastel oleks vähem stressi ning nad avaldaksid oma arvamust julgelt ning saaksid üksteist täiendada (Lepik et al., 2025). Õpilastega viidi läbi kokku viis intervjuud, neist üks testiks ühe õpilasega, kolm paaris ning üks kolme õpilasega rühmas. Intervjuu lindistati ning hiljem transkribeeriti käsitsi. Intervjuudelt saadud vastused analüüsiti kvalitatiivse sisuanalüüsi käigus. Intervjuu küsimused olid jagatud kolme ploki, esimene oli seotud uurimusliku ülesannete lahendamise protsessiga, teine tajutud teadmiste ja õppimisega ning kolmas motivatsiooni ja enesekogemusega. Küsimused ning teemadeks jagunemine on koos kaaskirjaga toodud lisa 3. Intervjuu vastused on kvalitatiivselt analüüsitud ning kodeeritud, seejärel kategoriseeritud vastavalt esitatud intervjuu küsimuste gruppideks.

2.2. Valim

Magistritöös osales kaks rühma: uurimusgrupp ja kontrollgrupp. Uurimusgrupi moodustasid 8. klassi õpilased, kes osalesid uurimusliku õppe projektis. Kontrollgrupis olid 10. klassi õpilased, kes vastasid keskkonnateadlikkuse küsimustikule, kuid ei osalenud uurimusliku õppe ülesannete lahendamises. Selguse huvides kasutatakse käesolevas töös nimetusi „uurimusgrupp“ ja „kontrollgrupp“. Küsimustikule vastas kokku 19 õpilast, neist 7 uurimusgrupi ja 12 kontrollgrupi õpilast. Uurimusgrupis oli viis tüdrukut ja kaks poissi ning kontrollgrupis kuus tüdrukut ja kuus poissi. Väikese valimi tõttu ei olnud võimalik teha statistiliselt üldistatavaid järeldusi ning tulemusi käsitleti kirjeldavatena.

Käesolevas uuringus kasutati mugavusvalimit, kuna uurimus viidi läbi töö autori õpetatavate õpilaste seas. Selline valim võimaldas uurimusliku õppe tegevusi pikema perioodi jooksul süsteemselt jälgida ja juhendada, kuid piirab tulemuste üldistatavust laiemale õppijate populatsioonile. Uurimusgrupiks valiti III kooliastme õpilased, kuna uurimusliku õppe projekt

võimaldas siduda loodusainete õpet õuesõppe ja praktiliste tegevustega, mis on selles vanuseastmes oluline motivatsiooni ja huvi kujundamisel.

Uurimuslikus õppes osalemine oli vabatahtlik ning õpilastel oli võimalik uuringus osalemisest loobuda kogu projekti vältel. Projekti alustas 2025. aasta veebruaris 11 õpilast, kellest lõpetas projekti kaheksa. Loobumise põhjuseid selgitati välja intervjuude käigus. Õpilaste motivatsiooni võis mõjutada ka projektiga seotud rahvusvaheline koostöö ning võimalus osaleda õppekäigul Hollandisse.

Töö autor täitis uuringu käigus nii õpetaja kui ka uurija rolli. Selline lähenemine võimaldas õpilaste tegevusi protsessi jooksul järjepidevalt jälgida ja toetada, kuid võis mõjutada õppijate vastuseid ning suhtumist uurimuslikesse ülesannetesse. Selle mõju vähendamiseks rõhutati õpilastele uuringus osalemise vabatahtlikkust ning vastuste anonüümsust küsimustiku täitmisel.

Kontroll- ja uurimusgrupp ei olnud vanuseliselt võrreldavad, mistõttu võivad tulemusi mõjutada õppijate arengulised ja kogemuslikud erinevused. Seetõttu tuleb gruppide võrdlemisel arvestada võimalike vanusest ja varasematest kogemustest tulenevate erinevustega. Käesoleva uuringu eesmärk ei olnud teha üldistatavaid põhjuslikke järeldusi, vaid kirjeldada uurimuslikus õppes osalenud õpilaste teadmisi, kogemusi ja suhtumist uurimuslikku õppesse võrreldes kontrollrühmaga.

3. Tulemused

Magistritöö käigus kogutud andmed jagunesid kaheks: keskkonnateadlikkuse küsimustiku vastused kahelt rühmalt ning õpilaste hinnangud uurimusliku õppe ülesannetele. Keskkonnateadlikkuse küsimustikule vastas kokku 19 õpilast, neist 12 kontrollgrupis (mehi ja naisi võrdselt 6) ja 7 uurimusgrupis (mehi 2 ja naisi 5). Kuna vastajate arv on väike, siis eraldi soolist võrdlust gruppide vahel ei tehtud. Tulemused on esitatud lähtuvalt uurimusküsimustest. Esmalt on analüüsitud keskkonnateadlikkuse küsitluse alusel kahe grupi teadmisi keskkonnast, kliimamuutustest, uurimuslike ülesannete lahendamisest ning motiveeritusest ning õpitulemustele orienteeritust.

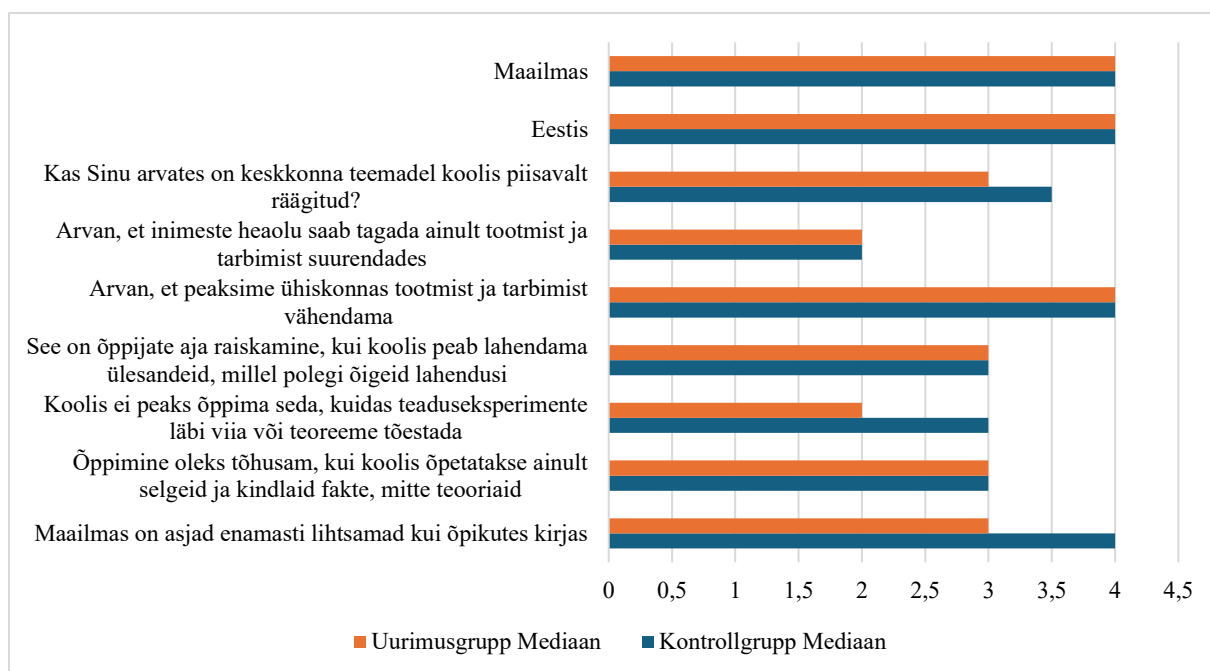
3.1. Millised on projektis osalevate õpilaste keskkonnaalased teadmised võrreldes kontrollrühma omadega?

Küsimustiku abil uuriti lisaks keskkonnaalastele teadmistele ka õpilaste motiveeritust õppimise ja uute teadmiste omandamise suhtes ning eelteadmisi uurimusliku õppe ülesannete teemal.

Õpilaste motiveeritust ning kooli kaasatust keskkonnateemadesse analüüsiti kolme küsimuse kaudu. Saadud tulemused näitasid, et uurimusgrupi vastused varieerusid kontrollgrupist rohkem ning uurimusgrupi mediaanid olid mitmes küsimuses kõrgemad (joonis 1).

Joonis 1

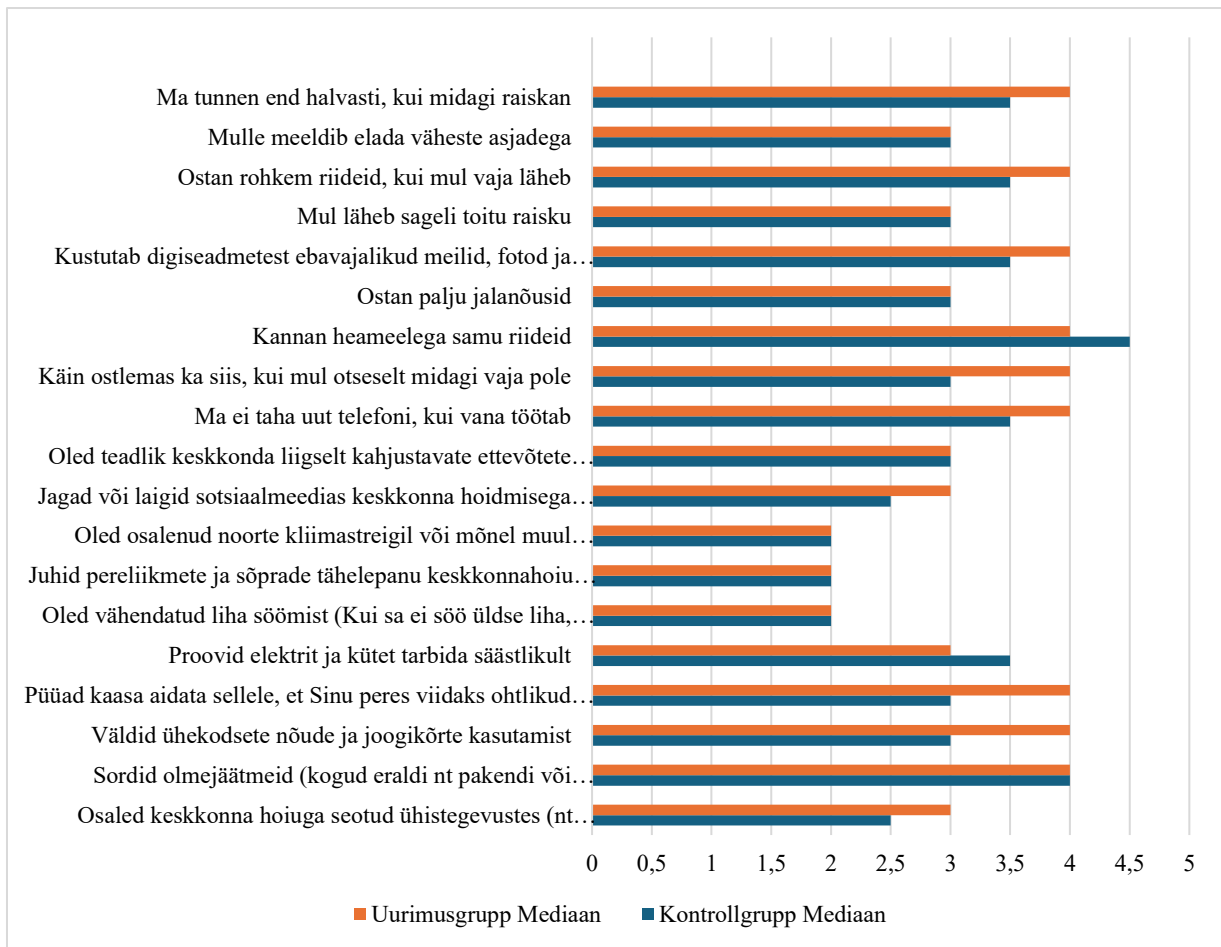
Motivatsiooni hindavate küsimuste mediaanid



Joonisest 1 ilmneb, et suuremad erinevused gruppide vahel esinesid küsimustes, mis puudutasid koolis keskkonnateemadest rääkimist ning teaduseksperimentide läbiviimise olulisust. Väite „koolis ei peaks õppima teaduseksperimente läbi viima“ puhul oli uurimusgrupi mediaan 2 ning kontrollgrupi mediaan 3. Samuti erinesid grupid väites „maailmas on asjad enamasti lihtsamad kui õpikutes kirjas“. Eesti ja maailma keskkonnaseisundiga kursisoleku osas olid grupid sarnastel seisukohtadel. Keskkonnateadlikkust mõõdeti kolme küsimuse abil. Küsimusele „Kui keskkonnateadlikuks Sa ise ennast pead?“ vastasid mõlemad grupid sarnaselt (mediaan 4). Erinevused ilmnasid peamiselt keskkonnahoidlikes hoiakutes ja tarbimiskäitumises (joonis 2). Uurimusgrupi õpilased tõid sagedamini välja ohtlike jäätmete liigiti kogumist, keskkonnateemade jagamist ning ühekordsete nõude vältimist. Samuti olid uurimusgrupi tulemused kõrgemad tegevustega seotud väidetes, näiteks keskkonnateemalistes ühistegevustes osalemises ja digiseadmete ebavajalike failide kustutamises.

Joonis 2

Mediaanid keskkonnateadlikkust mõõtvates küsimustes ja väidetes



Kliimamuutuste teemal esitati õpilastele viis küsimust. Küsimusele „Kui suureks peetakse kliimamuutustes inimese rolli?“ oli kontrollgrupi mediaan 5 ja uurimusgrupi mediaan 4. Avatud küsimusele „Mis juhtub kliimaga Eestis kliimamuutuste tingimustes?“ vastasid grupid erinevalt. Kontrollgrupi vastustes esines sagedamini märksõna „külm“, uurimusgrupi vastustes aga „soojenemine“, „temperatuuri tõus“ ja „sademete hulga muutumine“.

Näiteid kontrollgrupi vastustest:

„Kliima soojeneb või külmeneb, aga kui Golfi hoovus peaks seisma jääma, siis on meie kliima väga külm, aga hetke seisuga soojeneb siiski kliima kiiremini edasi, sest selleks on kasvuhooneefekt ja gaasid õhus.“,

„Väga tuliseks, aga samas ka väga külmaks.“,

„Rohkem külmemad ilmad“.

Sama küsimuse uurimusgrupi vastuseid:

„Temperatuuri tõus, sademetehulk muutub, vee tõus, mõju keskkonnale.“,

„Suved külmemaks ja talved soojamaks, metsade ja viljakate põllualade vähenemine, elukvaliteet langeb.“.

Tabel 2

Kategooriad vastustest küsimusele „Mis Sinu arvates juhtub Eesti kliimaga kliimamuutuste tingimustes?“ ning nende nimetamise sagedus

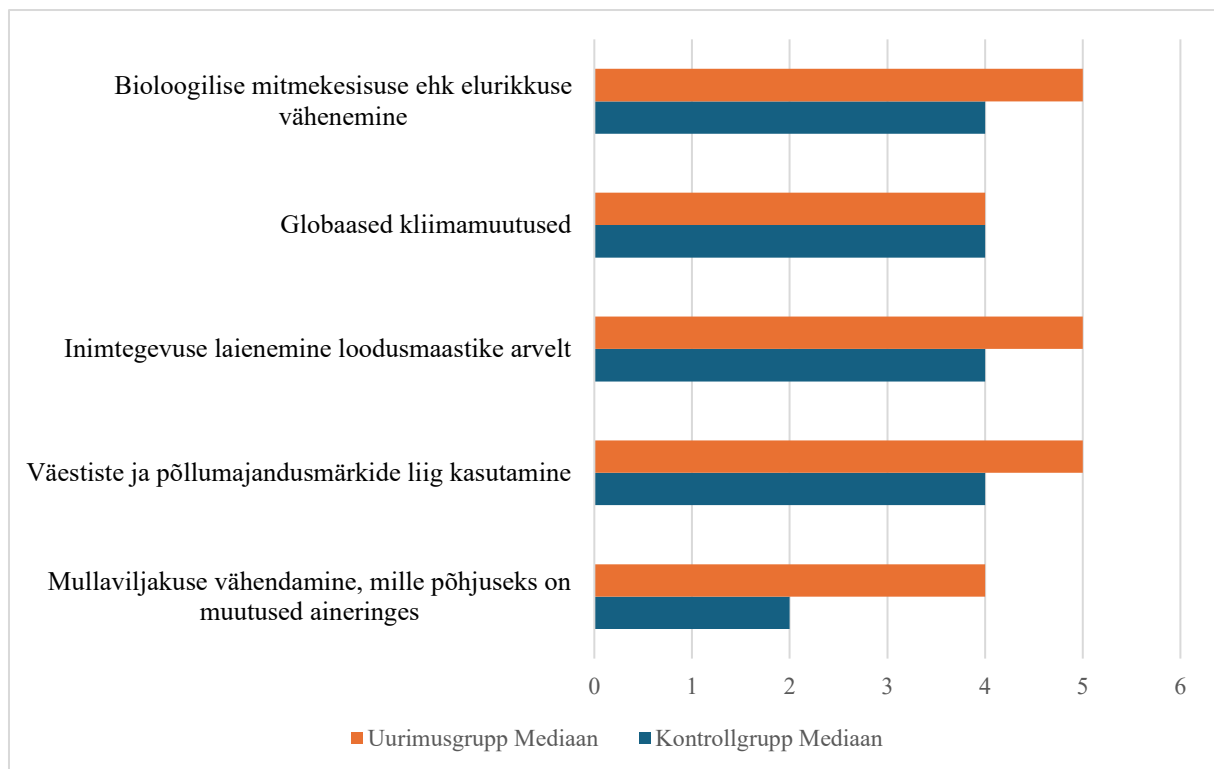
Kategooria	Kontrollgrupp, n=12, %	Uurimusgrupp, n=7, %
Soojenemine	17	43
Külm	42	0
Kliima halvenemine	25	0
Äärmuslikkus	17	14
Muutust ei toimu	8	0
Teaduslik lähenemine	8	43
Ei oska öelda	0	43

Tabelist 2 selgub, et kontrollgrupis esineb väga suur erinevus märksõna „külm“ juures, mida nimetati palju, uurimusgrupis ilma jahenemist ei nimetatud kordagi. Tunnetatakse üldiselt kliima halvenemist, kuid ei ole selgitatud, mida see täpsemalt tähendab.

Küsimusele „Kuivõrd on õpilased viimase kahe aasta jooksul tundnud muret keskkonnas toimuva pärast?“ olid uurimusgrupi vastuste mediaanid enamasti suuremad, seega nad on rohkem tundnud muret keskkonna pärast (vt joonis 3).

Joonis 3

Mediaanid küsimusele „Kuivõrd oled viimase kahe aasta jooksul tundnud muret järgneva teema kohta.“



Mõlemas grupis esines kliimamuutustega seotud väärarusaamu. Näiteks nimetati kliimamuutuste tagajärgedena maakera keskmise temperatuuri langust ning põlluviljakuse paranemist. Kontrollgrupp nimetas kliimamuutuste tagajärgi üldiselt rohkem, kuid uurimusgrupi vastustes esines rohkem teaduslikku sõnavara ja keskkonnaga seotud seoseid.

Tabel 4

Küsimusele millised on kliimamuutuste tagajärjed maailmas vastuste sagedus protsentides (valed väited on esitatud punasega)

Kliimamuutuse tagajärg	Kontrollgrupp n=12, %	Uurimusgrupp n=7, %
Maakera keskmise temperatuuri langus	33	43
Osade toidutaimede (nt kohv, kakao, banaan) väljasuremine	33	86
Toiduks sobivate kalade arvukuse suurenemine	8	29

Rahvaste ränne	67	29
Haiguste (malaaria, borrelioos, covid jne) levik	58	57
Väiksem umbrohtude ja taimekahjurite hulk põllumajanduses	17	14
Metsatulekahjude sagenemine	83	71
Põlluviljakuse paranemine	17	29
Korallide ja lubjast kodadega limukate hävimine	33	29
Rannahooaja pikenedamine põhjapoolkeral	25	43
Ookeani hoovuste muutumine	58	57
Mitte ükski eelpool nimetatutest	0	0
Ei oska öelda	8	14

Kontrollgrupil on valitud julgemalt vastuste variante ning on ka sageli teadlikumad. Mõlemas grupis on nimetatud, et maailma keskmine temperatuur langeb. Kliimamuutuste leevendamiseks pakutakse välja erinevaid väiteid, mida kirjeldab tabel 5.

Tabel 5

Küsimusele Millised alljärgnevatest tegevustest aitavad Sinu arvates otseselt või kaudselt kliimamuutuseid leevendada (valedeks loetud väited on märgitud punasega) vastuste sagedus protsentides

Kliimamuutuste leevendamine	Kontrollgrupp n=12, %	Urimusgrupp n=7, %
Liha osakaalu vähendamine menüüs	33	29

Märgalade (sood, lammialad) hoidmine ja taastamine	75	86
Paberist joogikõrte ja paberkottide kasutamine	33	57
Tarbimise üldine vähendamine	75	71
Mahetoidu eelistamine menüüs	25	29
Suurte maa-alade täis istutamine samast liigist puudega	17	29
Riigi osalemine rahvusvahelistes keskkonnaalastes organisatsioonides ja kokkulepetes	50	33
Saastavate ettevõtete rohekampaaniad (nt. lennukompaniide puude istutamise kampaania)	42	29
Keskkonnaaktivism	50	14
Energiasäästu pakkuvate ehituslahenduse kasutamine	50	57
Liigirikaste metsa- ja niidukoosluste hoidmine ja taastamine	58	57
Toidu ise kasvatamine	67	71
Mitte ükski eelpool nimetatutest	0	0
Ei oska öelda	8	14

Kliimamuutuste leevendamise võimaluste nimetamisel oskasid mõlemad grupid välja tuua erinevaid tegevusi. Kõige sagedamini nimetati märgalade hoidmist ja taastamist, tarbimise vähendamist ning toidu ise kasvatamist. Uurimusgrupil olid kõrgemad tulemused energia ja metsandusega seotud väidetes, kontrollgrupil aga keskkonnaaktivismi puudutavas küsimuses.

Uurimusliku õppega seotud küsimused jäeti lõplikult analüüsist välja, kuna osa uurimusgrupi õpilasi vastas küsimustikule ajal, mil nad olid juba uurimusliku õppe ülesandeid lahendama asunud.

3.2. Milline on õpilaste suhtumine uurimusliku õppe ülesannetesse?

Uurimisküsimusele vastuse leidmiseks viidi pärast uurimusliku õppe ülesandeid läbi poolstruktureeritud intervjuud. Intervjuu küsimused jagunesid kolme teemablokki: motivatsioon, ülesannete lahendamise protsess ning teadmiste omandamine. Vastused kodeeriti ja rühmitati kategooriatesse. Intervjuude põhjal tõid õpilased motivatsiooniga seotud teemadest kõige sagedamini esile välise motivatsiooni, motivatsiooni languse suvel ning huvi praktiliste tegevuste vastu (tabel 6).

Tabel 6

Uurimusgrupi poolstruktureeritud intervjuu tulemused

Põhikategooria	Kood	Vastajate arv, n	Illustreeriv tsitaat
Motivatsioon	Väline motivatsioon (reis/preemia)	9	„Reis Hollandisse“
	Motivatsiooni langus suvel	7	„Keset suve ei näinud seda põhjust, miks teha kooliasju“
	Soov loobuda	5	„Mingil hetkel kadus motivatsioon lihtsalt ära“
	Huvitav ülesanne	6	„Päris huvitav oli tegelikult, midagi teistsugust“
Ülesannete lahendamise protsess	Tulevikus korrata vaid preemiaga	6	„Preemiaga. Ikka preemiat võiks olla“
	Ajaplaneerimine	8	„Vahepeal jäi nädalad vahele“
	Raske alustada	6	„Alguses tundus keeruline“; Secchi ketast oli alguses väga raske teha“; „Ilm ja koht liiga kaugel“
	Kogemuse saamine	7	„Kui ühe korra on juba tehtud, siis oskab paremini“
	Praktilise tegevuse meeldimine	6	„Läbi katsetuste ja vaatluste“
	Toetajad (vanemad, sõbrad)	7	„Vanemad ja sõbrad aitasid“
	Paaris- või grupitöö eelistamine	5	„Kui ma ei ole seal üksi vaid see on tiimitöö“
Teadmiste omandamine	Uued teadmised	7	„Sain uusi teadmisi“
	Veetaseme muutustest arusaamine	5	„Ma ei teadnud, et veetase nii palju aasta läbi muutub“
	Seosed kliimamuutustega	3	„Jõgi kuivas ära, see võib olla osa kliimamuutusest“
	Enesejuhtimise oskused	4	„Sain teada, et ma ei oska suvel aega planeerida“
Hindamine	Vestlus, arutelu	5	„Vestlusel on suurem võimalus, et kõik tuleb välja“; „Pigem arutluse moodi“
	Test	2	„Testi kaudu mõtled kauem“

Õpilased nimetasid motivatsiooni mõjutavate teguritena projekti rahvusvahelist koostööd ja võimalust osaleda õppekäigul Hollandisse. Samuti kirjeldati motivatsiooni langust pikaajalise projekti jooksul ning mõtet ülesannete lahendamise loobuda. Ülesannete lahendamise protsessiga seotud vastustes tõid õpilased välja raskusi ajaplaneerimisel, ülesannete alustamisel ning mõõtmiste korraldamisel. Samas kirjeldati positiivsete kogemustena praktilist tegevust, uute oskuste omandamist ning koostööd kaasõpilaste, vanemate ja sõpradega. Õpilased eelistasid ülesandeid lahendada paaris või rühmas.

Teadmiste omandamisega seotud vastustes tõid õpilased esile uusi teadmisi veetaseme muutustest, kliimamuutustega seotud seoste märkamist ning enesejuhtimise oskuste arengut. Mitmed õpilased kirjeldasid, et praktiliste mõõtmiste ja vaatluste kaudu muutusid keskkonnateemad nende jaoks arusaadavamaks.

Hindamise teemal eelistasid õpilased pigem vestlust ja arutelu testile. Õpilaste hinnangul võimaldas arutelu oma teadmisi põhjalikumalt väljendada. Mõned õpilased leidsid siiski, et test annab rohkem aega vastuste läbimõtlemiseks.

Kolm õpilast loobusid projekti käigus uurimuslike ülesannete lahendamisest. Intervjuude põhjal olid loobumise põhjusteks vähene motivatsioon suvisel perioodil andmete kogumiseks, ajaplaneerimise raskused ning rahvusvahelise koostööga seotud praktilised probleemid.

4. Arutelu

Magistritöös otsiti vastuseid kahele uurimusküsimusele. Esimesele küsimusele vastuse leidmiseks kasutati küsitlust ning teise puhul intervjuud eelnevalt kirjeldatud gruppidega. Töö autor otsis vastuseid järgmistele uurimisküsimustele:

1. Millised on projektis osalevate õpilaste keskkonnaalased teadmised võrreldes kontrollrühma omadega?
2. Milline on õpilaste suhtumine uurimusliku õppe ülesannetesse?

Keskkonnateadlikkuse küsimustiku vastuste põhjal selgus, et uurimusgrupi õpilased olid keskkonnateemadega tegelemisest rohkem huvitatud ning väärtustasid enam praktilist tegevust ja teaduseksperimentide läbiviimist. Varasemates uuringutes on samuti leitud, et uurimuslik õpe toetab õppijate aktiivset kaasamist ja huvi loodusteaduste vastu (Cairns & Areepattamanni, 2019; Levy & Moore Mensah, 2021). Samuti võib praktiline tegevus aidata õppijatel paremini mõista looduskeskkonnas toimuvaid protsesse ning luua seoseid teoreetiliste teadmiste ja päriseluliste probleemide vahel (Pedaste et al., 2015). Uuringutest selgus, et õpilaste orienteeritus uutele teadmistele oli kõrgem kui noorte keskkonnateadlikkuse uuringutes kirjeldatud keskmised tulemused (*Noorte keskkonnateadlikkuse uuringu raport*, 2025; Turu-uuringute AS, 2023). Uurimusgrupp andis koolile keskkonnateemadel rääkimise kohta madalama hinnangu, mis võib viidata nii teadlikumale suhtumisele kui ka kõrgematele ootustele kooli keskkonnaharidusliku rolli suhtes. Uurimusgrupi kõrgem motiveeritus võis olla seotud ka projektiga kaasnenud välise motivaatoritega, nagu rahvusvaheline koostöö ning võimalus osaleda õppekäigul Hollandisse. Ryan ja Deci (2000b) järgi võib väline motivatsioon suunata õppijaid tegevustes osalema välise tasu või kogemuse tõttu. Intervjuudes tõid õpilased sageli välja projekti rahvusvahelise mõõtme ja reisimise võimaluse kui olulise motivatsiooniteguri. Samas kirjeldasid õppijad ka huvi praktiliste tegevuste ja uute teadmiste omandamise vastu, mis viitab sisemise motivatsiooni olemasolule. Enesemääratluse teooria kohaselt toetavad sisemist motivatsiooni autonoomia, kompetentsus ja seotus (Ryan & Deci, 2000b), mida uurimuslik õpe võib õppijatele pakkuda läbi iseseisva otsustamise ja praktiliste tegevuste.

Uurimusgrupi õpilased olid enda hinnangutes pigem kriitilisemad ning hindasid enda keskkonnateadlikkust madalamalt, kuid kliimamuutuste ja keskkonnateadlikkuse küsimustes olid nende vastused sageli teadlikumad. Kontrollgrupp pidas ennast keskkonnateadlikumaks, kuid käitumist ja hoiakuid puudutavates küsimustes ei avaldunud see sama selgelt. Õpilaste keskkonnateadlikkuse uuringutest on selgunud, et suur osa õppijatest peab ennast

keskkonnateadlikuks ning oluliseks peetakse keskkonna seisundiga kursis olemist nii Eestis kui maailmas (Turu-uuringute AS, 2023; Young People's Environmental Sustainability Competence, 2022). Käesoleva uuringu tulemused näitasid samuti, et üldine huvi keskkonnateemade vastu oli gruppides sarnane, kuid uurimusgrupi õpilased väärtustasid enam teaduslikku lähenemist ning tajusid maailma keerukamana. Keskkonnateadlikkuse uuringutes on leitud, et õpilased huvituvad pigem päevakajalistest probleemidest ning keskkonnahoidlik käitumine ei pruugi alati teadmistega kaasneda (Kivisoo, 2022).

Kuigi uurimusgrupi õpilased olid motiveeritumad ja tõid intervjuudes esile teadmiste kasvu, ei olnud nende teadmised kliimamuutustest kõigis küsimustes kontrollgrupist tugevamad. Mõlemas grupis esines väärarusaamu kliimamuutuste tagajärgede kohta, näiteks seostati kliimamuutusi maakera keskmise temperatuuri langusega või põlluviljakuse paranemisega. Varasemates uuringutes on samuti leitud, et õppijatel esineb kliimamuutustega seotud väärarusaamu ning sageli käsitletakse kliimamuutusi üldise ilmastiku muutumisena (Common misconceptions students have about climate change | eePRO, s.a.). Sellised tulemused viitavad vajadusele käsitleda kliimamuutustega seotud teemasid loodusainete õpetamisel põhjalikumalt ning kasutada aktiivõppe meetodeid, mis aitavad õppijatel teaduslikke seoseid paremini mõista (Pascua & Chang, 2015).

Inimese rolli hindamine kliimamuutustes oli kontrollgrupil kõrgemalt hinnatud, kuid vastused varieerusid rohkem kui uurimusgrupis. See võib viidata sellele, et kontrollgrupi arusaamad olid ebahühtlasemad, samas kui uurimusgrupi vastused olid ühtlasemad ning teaduslikumalt põhjendatud. Kliimamuutuste leevendamise võimaluste nimetamisel tõi uurimusgrupp välja rohkem valesid vastusevariante, kuid samas olid nende teadmised tugevamad energia ja metsanduse teemadel.

Teine uurimisküsimus keskendus õpilaste suhtumisele uurimusliku õppe ülesannetesse. Intervjuude tulemused näitasid, et uurimuslik õpe võimaldas õpilastel omandada uusi teadmisi ning seostada praktilisi tegevusi kliimamuutustega. Õpilased tõid esile, et praktilised mõõtmised ja vaatlused muutsid keskkonnateemad nende jaoks arusaadavamaks. Sarnastele tulemustele on jõutud ka varasemates uuringutes, mille kohaselt parandab kogemuspõhine õppimine õppijate kaasatust ja kontseptuaalset arusaamist (Levy & Moore Mensah, 2021). Samuti on leitud, et avatud uurimuslik õpe toetab tõhusamalt kriitilise mõtlemise, uurimisoskuste ja iseseisva õppimise arengut kui rangelt struktureeritud juhendamine (Zion & Mendelovici, 2012).

Intervjuudest ilmnes, et õpilased eelistasid uurimuslike ülesannete lahendamisel koostööd ja rühmatööd individuaalsele tööle. Õpilaste hinnangul võimaldas koostöö ülesandeid lihtsamini lahendada ning suurendas kindlustunnet. Koostööle suunatud uurimuslik õpe aitab kaasa teadmiste kujunemisele, probleemilahendusoskuste arengule ning takistuste ületamisele (Rannastu-Avalos *et al.*, 2023). Sarnaseid tulemusi on kirjeldatud ka uuringutes, kus uurimuslikku õpet rakendati meeskondades ning see parandas õppimist ja probleemilahendusoskust (Lewis & Estis, 2020).

Õpilaste motivatsioon uurimuslike ülesandeid lahendada oli intervjuude põhjal kõrge, kuid see oli suuresti seotud välise motivatsiooniga. Samas kirjeldasid õpilased uurimuslikke ülesandeid huvitavate ja tavapärasest õppetööst erinevatena. Bayram jt (2013) on samuti leidnud, et uurimusliku õppega seotud tegevused, nagu meetodite valimine, eesmärkide seadmine ja otsustusvabadus, suurendavad õppijate motivatsiooni. Käesolevas uuringus ilmnes siiski, et pikaajalise uurimusliku õppe jooksul tekkis mitmel õpilasel motivatsiooni langus ning soov projektist loobuda. Suurimad raskused olid seotud ajaplaneerimise, suvise perioodi ning mõõtmiste tehnilise korraldamisega. Sarnastele probleemidele on tähelepanu juhitud ka projektipõhise õppe uuringutes, kus õppijate motivatsioon vähenes pikaajaliste ja korduvate tegevuste tõttu (Al-Balushi & Al-Aamri, 2014).

Õpilased eelistasid teadmiste hindamisel vestlust ja arutelu testile. Selline tulemus võib viidata sellele, et uurimuslik õpe suurendas õppijate valmisolekut oma teadmisi reflekteerida ja põhjendada. Samas tõid mõned õppijad välja, et test annab rohkem aega vastuste läbimõtlemiseks. Töö autorile oli ootamatu, et õpilased soovisid teadmiste tagasisidestamist pigem rühmas, mis võib viidata suuremale enesekindlusele ja koostööoskuste arengule.

Intervjuude põhjal võib öelda, et uurimuslik õpe aitas õppijatel märgata keskkonnamuutuste ja veekogudes toimuvate protsesside vahelisi seoseid. Õpilased tõid esile uusi teadmisi veetaseme muutustest ning kirjeldasid praktiliste tegevuste kaudu saadud kogemusi. Teadmiste ja keskkonnahoidliku käitumise vahel on leitud tugev seos (Fortus & Touitou, 2021). Projekti uurimusgrupis osalenud õpilastest viis valisid põhikooli valikeksamiks loodusained, mis võib viidata suurenenud huvile loodusteaduste vastu (Teppo *et al.*, 2017).

Käesoleva uuringu piiranguks oli väike ja vanuseliselt mitte võrreldav valim. Kontroll- ja uurimusgrupi vanuseline erinevus võis mõjutada õppijate teadmisi, motivatsiooni ja kogemusi. Lisaks täitis töö autor nii õpetaja kui ka uurija rolli, mis võis mõjutada õppijate vastuseid ja

suhtumist uurimuslikesse ülesannetesse. Seetõttu tuleb tulemusi käsitleda kirjeldavatena ning neid ei saa üldistada kõikidele õppijatele.

Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli uurida õppijate suhtumist uurimuslikku õppesse. Magistritöö raames uuriti ka õpilaste keskkonnateadlikkust, kuna uurimusliku õppe ülesanded olid seotud veekogude ning kliimamuutuste seostega. Töös püstitas autor uurimusküsimused:

1. Millised on projektis osalevate õpilaste keskkonnaalased teadmised võrreldes kontrollrühma omadega?
2. Milline on õpilaste suhtumine uurimusliku õppe ülesannetesse?

Magistritöö käigus koostati keskkonnateadlikkuse küsimustik ning uurimusliku õppe raames poolstruktureeritud intervjuu. Töös osales kontrollgrupp (12 õpilast) ning uurimusgrupp (8 õpilast). Uurimusgruppi kuulusid õpilased, kes lahendasid projekti käigus uurimuslikke ülesandeid. Ülesanded olid seotud veekogudega ning iga õpilane sai valida endale huvipakkuva teema (vee kvaliteet, taimestik, veetaseme muutused jt). Keskkonnateadlikkuse küsitlus esitati eeltestina mõlemale grupile ning saadud vastuseid analüüsiti vastavalt küsimuste formaadile. Tulemused näitasid, et uurimusgrupp oli keskkonnateemade osas motiveeritum, kui kontrollgrupp, kuid kohati jäid teadmised kontrollgrupile alla (nt kliimamuutuste tagajärgede nimetamisel). Tegemist on väärtusliku materjaliga, mida töö autor saab õpetajana arvesse võtta, et rohkem tunnis tähelepanu pöörata ning rõhutada. Uurimuslike õppe ülesannetesse suhtumist hindas töö autor läbi poolstruktureeritud intervjuude. Intervjuudes selgus, et õpilaste jaoks oli ülesannete lahendamine huvitav ning neid köitis praktiline tegevus. Õpilastele meeldis teha tööd pigem rühmas ning rääkida saadud tulemustest ja tehtud järeldustest, kui lahendada hiljem testi. Õpilased tõdesid, et nende teadmised kasvasid, oskasid luua paremaid seosed kliimamuutustega ning nende eneseregulatsiooni oskused paranesid. Toodi välja ka motivatsiooni langus, mis oli tingitud enamasti projekti pikast perioodist, mil tekkis tahtmine loobuda ning olukord, et õpilased lahendasid ülesandeid suvevaheajal.

Magistritöö aitas töö autoril mõista rohkem uurimuslikku õpet ning eri tüüpi ülesandeid, mida kasutada tulevikus. Töö autor nägi ülesannete mõju õpilastele ning nende teadmiste kasvu, mida otseselt küsimustikuga ei hinnatud. Autor peab antud tööd väärtuslikuks materjaliks uurimuslikust õppest lähtuva valikkursuse loomisel gümnaasiumis. Läbiviidud projekti positiivset tulemust näitab ka poolte uurimusgrupi õpilaste põhikooli valikeksami loodusteadusliku teema valimine, loodetavasti suurenes nende huvi ning tuleviku seotus loodusteadustega.

Kirjanduse loetelu

A Guide to Sharing Qualitative Data. (s.a.).

Bellaera, L., Weinstein-Jones, Y., Ilie, S., & Baker, S. T. (2021). Critical thinking in practice: The priorities and practices of instructors teaching in higher education. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100856. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100856>

Bevins, S., & Price, G. (2016). Reconceptualising inquiry in science education. *International Journal of Science Education*, 38(1), 17–29. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1124300>

Dilekçi, A., & Karatay, H. (2023). The effects of the 21st century skills curriculum on the development of students' creative thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 47, 101229. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101229>

Essential Skills and Strategies in Higher Education for the Fourth Industrial Revolution: A Systematic Literature Review. (s.a.). <https://doi.org/10.20853/38-2-5430>

Haridus- ja Noorteamet. (s.a.). *Loodusainete III kooliastme katselise tasemetöö näidisülesanded.*

Hodson, D. (2014). Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534–2553. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.899722>

Krull, E. (2018). *Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat.* Tartu Ülikooli Kirjastus. Scribd. <https://www.scribd.com/document/683561829/Edgar-Krull-Pedagoogilise-psuhhologia-kasiraamat>

Lepik, K., Harro-Loit, H., Kello, K., Linno, M., Selg, M., & Strömpl, J. (2025). *Intervjuu.* <https://samm.ut.ee/intervjuu/>

- Levy, A. R., & Moore Mensah, F. (2021). Learning through the Experience of Water in Elementary School Science. *Water*, 13(1), Article 1.
<https://doi.org/10.3390/w13010043>
- Mundo Maailmakool. (2025). *Kliimamuutused looduses ja ühiskonnas*.
Noorte keskkonnateadlikkuse uuringu raport. (2025).
- OECD *Future of education and skills 2030*. (s.a.). Salvestatud 21. aprill 2026
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/concept-notes/Skills_for_2030_concept_note.pdf
- OpenAI. (2024). ChatGPT (14. märtsi versioon) [suur keelemudel]. <https://chat.openai.com/>
- Pedaste, M., & Mäeots, M. (2010). *Uurimuslik õpe loodusainetes*.
<https://oppekava.ee/uurimuslik-ope-loodusainetes/>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & 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>
- Sadeh, I., & Zion, M. (2012). Which Type of Inquiry Project Do High School Biology Students Prefer: Open or Guided? *Research in Science Education*, 42(5), 831–848.
<https://doi.org/10.1007/s11165-011-9222-9>
- Silva, J., Edmond, J., & Jauregui, C. (2025). Critical Thinking in the Classroom: Faculty Perspectives and Practices. *Journal of Education and Learning*, 14(3), p1.
<https://doi.org/10.5539/jel.v14n3p1>
- Sippul, M. (2022). *Õpilaste ettekujutus loodusainete õpikeskkonnast põhikoolis*.
- Suardana, I. N., Selamat, K., Sudiarmika, A. A. I. A. R., Sarini, P., & Devi, N. L. P. L. (2019). Guided inquiry learning model effectiveness in improving students' creative thinking skills in science learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), 012215.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012215>

- Zion, M., & Mendelovici, R. (2012). *Moving from structured to open inquiry: Challenges and limits*.
- Tartu Ülikool. (2025). *Suunis tehisintellekti kasutamiseks õppetöös | Tartu Ülikool*.
<https://ut.ee/et/sisu/suunis-tehisintellekti-kasutamiseks-oppetoos>
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J.-M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., & Lubart, T. (2023). Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence*, 11(3), 54.
<https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>
- Training, G. L. P. (2025, jaanuar 22). Top 10 Skills Employers Want in 2025. *GLP Training*.
<https://www.glptraining.co.uk/resources/life-skills/top-10-skills-employers-are-looking-for-in-2025/>
- Turu-uuringute AS. (2023). *Õpilaste keskkonnateadlikkuse pilootuuring*.
- Tushar, H., & Sooraksa, N. (2023). Global employability skills in the 21st century workplace: A semi-systematic literature review. *Heliyon*, 9(11), e21023.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21023>
- van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review. *Sage Open*, 10(1), 2158244019900176.
<https://doi.org/10.1177/2158244019900176>
- Öztürk, B., Kaya, M., & Demir, M. (2022). Does inquiry-based learning model improve learning outcomes? A second-order meta-analysis. *Journal of Pedagogical Research*, 6(4), 201–216. <https://doi.org/10.33902/JPR.202217481>

Summary

The aim of this master's thesis was to investigate students' attitudes toward inquiry-based learning. Within the framework of the thesis, students' environmental awareness was also studied, as the inquiry-based learning tasks were related to water bodies and climate change. The author formulated the following research questions:

1. What are the environmental knowledge levels of the students participating in the project compared to those of the control group?
2. What are students' attitudes toward inquiry-based learning tasks?

During the course of the thesis, an environmental awareness questionnaire and a semi-structured interview for inquiry-based learning were developed. The study involved a control group (12 students) and an inquiry group (8 students). The inquiry group consisted of students who completed inquiry-based tasks during the project. The tasks were related to water bodies, and each student could choose a topic of personal interest (water quality, vegetation, changes in water levels, etc.). The environmental awareness questionnaire was administered as a pre-test to both groups, and the responses were analyzed according to the question format.

The results showed that the inquiry group was more motivated regarding environmental topics than the control group, although in some cases their knowledge was weaker than that of the control group (for example, when identifying the consequences of climate change). This provided valuable material that the author, as a teacher, can take into account in order to place greater emphasis on and pay more attention to these topics in lessons.

The author evaluated attitudes toward inquiry-based learning tasks through semi-structured interviews. The interviews revealed that students found solving the tasks interesting and were particularly engaged by the practical activities. Students preferred working in groups and discussing the obtained results and conclusions rather than later completing a test. The students stated that their knowledge had increased, they were better able to make connections with climate change, and their self-regulation skills had improved. A decrease in motivation was also

noted, mainly due to the long duration of the project, which created a desire to give up, as well as the fact that students had to complete tasks during the summer break.

The master's thesis helped the author gain a deeper understanding of inquiry-based learning and different types of tasks that could be used in the future. The author observed the impact of the tasks on students and the growth of their knowledge, which was not directly assessed through the questionnaire. The author considers this thesis valuable material for creating an inquiry-based elective course in upper secondary school. The positive outcome of the project is also reflected in the fact that half of the students in the inquiry group chose a natural science topic for their lower secondary school elective examination, hopefully indicating an increased interest in and future connection with the natural sciences.

Lisad

Lisa 1

Tabel 1

Küsimustiku küsimuste põhjendused ning allikad

Nr.	Küsimused/väited	Kategooria	Küsimuse tüüp	Allikas
1.	Klass	Üldandmed		
2.	Sugu	Üldandmed		
3.	Kuivõrd oled nõud järgmiste väidetega?	MOTIVATSIOON	Likert skaala (4 - nõus, 3-pigem nõus, 2-pigem ei ole nõus, 1-ei ole nõus, NA-ei oska öelda)	(Turu-uuringute AS, 2023)
	Maailmas on asjad enamasti lihtsamad kui õpikutes kirjas	MOTIVATSIOON		
	Õppimine oleks tõhusam, kui koolis õpetatakse ainult selgeid ja kindlaid fakte, mitte teooriaid	MOTIVATSIOON		
	Koolis ei peaks õppima seda, kuidas teaduseksperimente läbi viia või teoreeme tõestada	MOTIVATSIOON		
	See on õppijate aja raiskamine, kui koolis peab lahendama ülesandeid, millel polegi õigeid lahendusi	MOTIVATSIOON		
	Arvan, et peaksime ühiskonnas tootmist ja tarbimist vähendama	MOTIVATSIOON		

	Arvan, et inimeste heaolu saab tagada ainult tootmist ja tarbimist suurendades	MOTIVATSIOON		
4.	Kas Sinu arvates on keskkonna teemadel koolis piisavalt räägitud?	MOTIVATSIOON	Likert skaala (4-jah, 3-pigem jah, 2-pigem ei, 1-üldse mitte, NA-ei oska öelda)	(Turu-uuringute AS, 2023)
5.	Kuivõrd oluline on Sinu jaoks olla kursis keskkonna seisundiga?	MOTIVATSIOON	Likert skaala (4-Väga oluline, 3-pigem oluline, 2-pigem ei ole oluline, 1-üldse ei ole oluline, NA-ei oska öelda)	(Turu-uuringute AS, 2023)
	Eestis	MOTIVATSIOON		
	Maailmas	MOTIVATSIOON		
6.	Kuivõrd keskkonnateadlik Sina ise enda hinnangul oled?	KESKKONNATEADLIKKUS	Likert skaala (4-väga keskkonnateadlik, 3-pigem keskkonnateadlik, 2-pigem mitte keskkonnateadlik, 1-üldse mitte keskkonnateadlik, NA-ei oska öelda)	(Turu-uuringute AS, 2023)
7.	Kui sageli Sa teed järgnevat? Märkida üks vastus igale reale.	KESKKONNATEADLIKKUS	Likert skaala (3-sageli, 2-harva, 1-mitte kunagi, NA-ei oska öelda)	(Turu-uuringute AS, 2023)
	Osaled keskkonna hoiuga seotud ühistegevustes (nt vabatahtlik töö, talgud)	KESKKONNATEADLIKKUS		

Sordid olmejäätmeid (kogud eraldi nt pakendi või biojäätmeid või paberit)	KESKKONNATEADLIKKUS
Välidid ühekodsete nõude ja joogikõrte kasutamist	KESKKONNATEADLIKKUS
Püüad kaasa aidata sellele, et Sinu peres viidaks ohtlikud jäätmed (nt. ravimid, elektroonika, patareid ja akud, eterniit, ehitusjäätmed, säästu- ja halogeenpirnid, värvijäägid, majapidamismürgid) selleks ettenähtud kogumiskohta	KESKKONNATEADLIKKUS
Proovid elektrit ja kütet tarbida säästlikult	KESKKONNATEADLIKKUS
Oled vähendatud liha söömist (Kui sa ei söö üldse liha, märgi valik "Sageli")	KESKKONNATEADLIKKUS
Juhid pereliikmete ja sõprade tähelepanu keskkonnahoiu vajalikkusele	KESKKONNATEADLIKKUS
Oled osalenud noorte kliimastreigil või mõnel muul keskkonnaprobleemidega seotud meelevaldusele	KESKKONNATEADLIKKUS
Jagad või <i>laigid</i> sotsiaalmeedias keskkonna hoidmisega seotud postitusi	KESKKONNATEADLIKKUS
Oled teadlik keskkonda liigselt kahjustavate ettevõtete toodetest/teenustest	KESKKONNATEADLIKKUS

8.	Mil määral iseloomustavad järgnevad väited Sind? Märkida üks vastus igale reale!*	KESKKONNATEADLIKKUS	Likert skaala (1-Ei kehti üldse minu kohta, 2-pigem ei kehti minu kohta, 3-pigem kehtib minu kohta, 4-kehtib minu kohta, NA-ei oska öelda)	(Turu-uuringute AS, 2023)
	Ma ei taha uut telefoni, kui vana töötab	KESKKONNATEADLIKKUS		
	Käin ostlemas ka siis, kui mul otseselt midagi vaja pole	KESKKONNATEADLIKKUS		
	Kannan heameelega samu riideid	KESKKONNATEADLIKKUS		
	Ostan palju jalanõusid	KESKKONNATEADLIKKUS		
	Kustutab digiseadmetest ebavajalikud meilid, fotod ja dokumendid	KESKKONNATEADLIKKUS		
	Mul läheb sageli toitu raisku	KESKKONNATEADLIKKUS		
	Ostan rohkem riideid, kui mul vaja läheb	KESKKONNATEADLIKKUS		
	Mulle meeldib elada väheste asjadega	KESKKONNATEADLIKKUS		
	Ma tunnen end halvasti, kui midagi raiskan	KESKKONNATEADLIKKUS		
9.	Kui suur on Sinu arvates inimese roll kliimamuutustes?	KLIIMAMUUTUSED	Likert skaala (4-suur, 3-pigem suur, 2-pigem väike, 1-väike, NA-ei oska öelda)	Maailmakooli materjalidest autori küsimus (Mundo Maailmakool, 2025)

10. Kuivõrd oled viimase 2 aasta jooksul tundnud muret järgneva teema pärast? Märki igale reale üks vastus.	KLIIMAMUUTUSED	Likert skaala (1-üldse mitte, 2-vähe, 3-pigem vähe, 4-pigem palju, 5-väga palju, NA-ei oska öelda)	(Turu-uuringute AS, 2023)
Mullaviljakuse vähendamine, mille põhjuseks on muutused aineringes	KLIIMAMUUTUSED		
Väestiste ja põllumajandusmärkide liig kasutamine	KLIIMAMUUTUSED		
Inimtegevuse laienemine loodusmaastike arvelt	KLIIMAMUUTUSED		
Globaased kliimamuutused	KLIIMAMUUTUSED		
Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse vähenemine	KLIIMAMUUTUSED		
11. Mis Sinu arvates juhtub Eesti kliimaga kliimamuutuste tingimustes?	KLIIMAMUUTUSED	Avatud küsimus	(Turu-uuringute AS, 2023)
12. Mis järgnevatest on Sinu arvates kliimamuutuste tagajärjed kogu maailmas? Märki, mida pead oluliseks!	KLIIMAMUUTUSED	Valik vastused	(Turu-uuringute AS, 2023)
Maakera keskmise temperatuuri langus	KLIIMAMUUTUSED		
Osade toidutaimede (nt kohv, kakao, bannan) väljasuremine	KLIIMAMUUTUSED		
Toiduks sobivate kalade arvukuse suurenemine	KLIIMAMUUTUSED		
Rahvaste ränne	KLIIMAMUUTUSED		
Haiguste (malaaria, borrelioos, covid jne) levik	KLIIMAMUUTUSED		

Väiksem umbrohtude ja taimekahjurite hulk põllumajanduses	KLIIMAMUUTUSED		
Metsatulekahjude sagenemine	KLIIMAMUUTUSED		
Põlluviljakuse paranemine	KLIIMAMUUTUSED		
Korallide ja lubjast kodadega limukate hävimine	KLIIMAMUUTUSED		
Rannahooaja pikenedamine põhjapoolkeral	KLIIMAMUUTUSED		
Ookeani hoovuste muutumine	KLIIMAMUUTUSED		
Mitte ükski eelpool nimetatutest	KLIIMAMUUTUSED		
13. Millised alljärgnevatest tegevustest aitavad Sinu arvates otseselt või kaudselt kliimamuutuseid leevendada? Märki kõik tegevused, mida pead oluliseks.	KLIIMAMUUTUSED	Valik vastused (võimalus valida kõik olulised tegevused)	(Turu-uuringute AS, 2023)
Liha osakaalu vähendamine menüüs	KLIIMAMUUTUSED		
Märgalade (sood, lammialad) hoidmine ja taastamine	KLIIMAMUUTUSED		
Paberist joogikõrte ja paberkottide kasutamine	KLIIMAMUUTUSED		
Tarbimise üldine vähendamine	KLIIMAMUUTUSED		
Mahetoidu eelistamine menüüs	KLIIMAMUUTUSED		
Suurte maa-alade täisistutamine samast liigist puudega	KLIIMAMUUTUSED		
Riigi osalemine rahvusvahelistes keskkonnalastes organisatsioonides ja kokkulepetes	KLIIMAMUUTUSED		

Saastavate ettevõtete rohekampaaniad (nt. lennukompaniide puude istutamise kampaania)	KLIIMAMUUTUSED		
Keskkonnaaktivism	KLIIMAMUUTUSED		
Energiasäästu pakkuvate ehituslahenduste kasutamine	KLIIMAMUUTUSED		
Liigirikaste metsa- ja niidukoosluste hoidmine ja taastamine	KLIIMAMUUTUSED		
Toidu ise kasvatamine	KLIIMAMUUTUSED		
Mitte ükski eelpool nimetatutest	KLIIMAMUUTUSED		
Ei oska öelda	KLIIMAMUUTUSED		
14. Kuidas mõjutab temperatuur vee kvaliteeti ja elustikku?	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED	Valik vastused	(Levy & Moore Mensah, 2021)
Kõrgem temperatuur võib vähendada hapniku hulka ning elustik vaesustub	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		
Madalam vee temperatuur ei mõjuta kvaliteeti ega elustikku	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		
Temperatuuril ei ole tähtsust	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		
Madalam temperatuur mõjutab vees olevat hapniku sisaldust ning elustikku	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		
15. Milline on Sinu hinnagul sademevee pH?	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED	Avatud küsimus	(Levy & Moore Mensah, 2021)
16. Milline pH väärtus näitab, et tegemist on aluselise veega?	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED	Valik vastused	(Mundo Maailmakool, 2025)

	5	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		
	9,2	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		
	6,7	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		
17. Kuidas on seotud omavahel veeläbipaistvus ja vee temperatuur?		UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED	Avatud küsimus	(Levy & Moore Mensah, 2021)
18. Hüpooteesi "Talviste sademete keskmine pH väärtus on väikem kui suviste sademete pH väärtus" paikapidavuse kontrollimiseks tuleb läbi viia uurimus, et selgutada välja sademete pH väärtused erinevatel aastaaegadel. Nimeta uurimuseks vajalikud katsevahendid.		UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED	Avatud küsimus	(Haridus- ja Noorteamet, s.a.)
19. Milleks kasutatakse Secchi ketast?		UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED	Valik vastused	Autor
Vee pH määramiseks		UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		
Läbipaistvuse määramiseks		UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		
Vee taimestiku rohkuse määramiseks		UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		
Vee hapniku sisalduse määramiseks		UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED		

20. Sul on vajalik teha keskkonnavalaseid loodusliku veekogudega seotud ülesandeid, milliseid uusi teadmisi nende käigus omandada?	UURIMUSLIKULE ÕPPELE EELTEADMISED	Avatud küsimus	Autor/Loodusainete III kooliastme katselise tasemetöö näidisülesanded (Haridus- ja Noorteamet, s.a.)
---	--	-----------------------	---

Lisa 2

Intervjuu õpilastega

Intervjuu kirjeldus

Intervjuu viiakse läbi pärast uurimuslike ülesannete lahendamist. Intervjuu eesmärk on selgitada välja õpilaste kogemused uurimuslike ülesannete lahendamisel, hinnata nende tajutud teadmiste muutust ning uurida motivatsiooni ja osalemisvalmidust.

Intervjuu on poolstruktureeritud, mis tähendab, et intervjuerijal on ettevalmistatud küsimused, kuid vajadusel esitatakse täpsustavaid lisaküsimusi.

Osalemine on vabatahtlik. Vastused on anonüümsed ja neid kasutatakse ainult magistritöö eesmärkidel. Intervjuu salvestatakse osaleja ja lapsevanema eelneval nõusolekul. Intervjuu kestus on ligikaudu 30 minutit.

Sissejuhatus intervjueritavale

„Tere! Mina olen õpetaja Mirjam. Täna sind, et oled nõus selles intervjuus osalema. Intervjuu toimub minu magistritöö ja koostööprojekti raames ning selle eesmärk on uurida uurimuslike õppeülesannete läbiviimist ja hindamise võimalusi.

Intervjuu on poolstruktureeritud – see tähendab, et mul on ette valmistatud küsimused, kuid vajadusel küsin täpsustusi.

Sinu vastused jäävad anonüümseks ning neid kasutatakse ainult magistritöö kirjutamiseks. Intervjuu on vabatahtlik ja soovi korral võid selle igal hetkel katkestada.

Kas annad nõusoleku intervjuu salvestamiseks ja vastuste anonüümseks kasutamiseks magistritöös?“

Küsimused

I. Uurimuslike ülesannete lahendamise protsess

Kuidas sa kirjeldaksid uurimuslike ülesannete lahendamise protsessi enda jaoks?

Kuidas sul õnnestus püsida etteantud ajagraafikus?

Milliseid raskusi või takistusi sa ülesannete lahendamisel kogesid?

Mis sinu arvates aitas ülesannete lahendamisele kõige rohkem kaasa?

Kuidas sinu hinnangul oleks uurimuslike ülesandeid kõige tõhusam lahendada?

II. Tajatud teadmised ja õppimine

Kuidas hindad oma teadmisi pärast nende ülesannete lahendamist võrreldes varasemaga?

Mida uut või olulist sa nende ülesannete käigus teada said?

Kuidas muutus sinu arusaam veekogude kvaliteedist ja selle seostest kliimamuutustega?

Kui peaksid nüüd lahendama sarnaseid ülesandeid või testi, kuidas see sinu arvates erineks varasemast?

Kuidas sinu hinnangul oleks kõige mõistlikum selliste ülesannete kaudu saadud teadmisi hinnata?

III. Motivatsioon ja enesekogemus

Mis motiveeris sind nende uurimuslike ülesannete lahendamisel osalema?

Kui lihtne või keeruline oli sinu jaoks püsida motiveerituna kogu protsessi vältel?

Kas oli hetki, kus tundsid, et tahaksid loobuda? Kui jah, siis mis seda põhjustas?

Mida sa nende ülesannete lahendamise käigus enda kohta teada said?

Kas oleksid valmis ka tulevikus sarnastes uurimuslikes ülesannetes osalema? Millistel tingimustel?

Lisa 3

Kaaskiri lapsevanematele

Lugupeetud lapsevanemad!

Annan teada, et Teie lapsed on kaasatud ühisprojekti Hollandi õpilastega, millest saadud andmetega kirjutan oma magistritööd. Projekti käigus õpilased teevad erinevaid uurimusi keskkonna kohta. Meil on valitud veega seotud teema, veekogud, kus nad uurivad erinevaid näitajad, pH, temperatuur, veesamba kõrguse muutumine, läbipaistvus. Õpilased said ise valida, milliseid ülesandeid nemad hakkavad tegema. Nüüd on aeg hakata tegema ka vastavaid mõõtmisi ja ülesandeid.

Uurimuslike õppe raames õpilased koguvad andmeid enda läheduses kindlaks määratud veekogudel. Järgmisel aastal kui andmed on kokku kogutud, vaatame, mida antud andmed saavad meile kirjeldada. Mais ja oktoobris teeme mõõtmisi iga nädal ning suvel üle nädala. Panen kirjaga kaasa plaani ning ülesanded. Palun võimalusel last tööde juures abistada. Minu käest on võimalik saada veetermomeetrit ning pH määramiseks sobivaid testribasid.

Projekt on suunatud uurimuslikule ja praktilisele õppemeetodile ning sellega seoses palun õpilastel enne mõõtmise alustamist ja pärast mõõtmisi läbi teha üks küsitlus, mille andmeid kasutan oma magistritöös. Testi hoian alles kuni magistritöö kaitsmiseni.

Kui Teil on küsimusi täpsemalt ülesannete kohta, mida õpilased peavad läbi tegema pöördu julgelt minu poole. Projekti osaga tegeleb õpetaja Kristel Uiboupin.

Lugupidamisega

Õp. Mirjam Nurmla

Lisa 4

Looduslike veekogude uurimine

Vaatluste teostamise periood: aprill - september

17.05; 24.05; 31.05; 7.06; 14.06; 21.06; 28.06; 5.07; 19.07; 9.08; 23.08; 6.09; 13.09; 20.09; 27.09.

1. Vee kvaliteedi mõõtmine

- a. Temperatuur – veetermomeetrid 3 tk
- b. pH – testribad, vähemalt 60 tk
- c. läbipaistvus – Secchi ketas 3 tk

Osalevad õpilased ja uuritavad objektid:

HH – Võhandu jõgi

ML – Jõksi järv

IR (loobus projektis osalemisest aprill 2025) – Põlva paisjärv

Eesmärk: Hinnata veekvaliteeti pH, temperatuuri ja läbipaistvuse järgi. Osata koostada andmete tabel enda vaatlustest ning õpilane oskab peale andmete kogumist teha järeldusi kogutud andmete alusel. Osata seostada muutuseid uuritava perioodil.

Õpitulemused: Oskab koostada kogutud andmete tabelit.

Peab kinni ajagraafikust.

Oskab analüüsida kogutud andmeid.

Võrdleb rühmakaaslaste andmeid enda omadega.

Oskab välja tuua eriliiki veekogude erinevusi ning selgitada nende põhjuseid.

Ülesanded: a. Õpilased koostavad rühmatööna vaatlustabeli ning juhendi, kus on küsitud mõõtmistulemused, ilmavaatlus kirjeldus, kuupäev, kellaaeg, veekogu lõhn, värvus, jne.

b. Õpilased koostavad oma veekogude kohta kirjelduse, otsivad infot enda uuritava veekogu kohta (suurus, sügavus, paiknemine, lähiümbruse kirjeldus, elurikkus jne).

- c. Õpilased täidavad vaatlustabelit (tabeleid) uuritava perioodil.
- d. Õpilased teevad endale ise Secchi ketta.

2. Vee-elustiku uurimine

- a. Makroselgrootud – alus vee uurimiseks 2 tk, 1 l nõu 2 tk, väike sõel 2 tk
- b. Vetikad, veetaimed
- c. Temperatuur – termomeeter 2 tk

Osalevad õpilased ja uuritavad objektid:

MV – Ora jõgi

KK – Erastvere järv

Eesmärk: Hinnata vee-elustiku muutuseid vaadeldaval perioodil. Uurida veekogu temperatuuri ning elustiku vahelisi seoseid.

Õpitulemused: Oskab koostada kogutud andmete tabelit.

Peab kinni ajagraafikust.

Oskab analüüsida kogutud andmeid.

Võrdleb rühmakaaslaste andmeid enda omadega.

Oskab välja tuua eriliiki veekogude erinevusi ning selgitada nende põhjuseid.

Ülesanded: a. Õpilased koostavad rühmatööna vaatlustabeli ning juhendi, kuidas teostatakse uurimust ja kogutakse andmeid (ilmavaatluse kirjeldus, kuupäev, kellaeg, veekogu lõhn, värvus, jne).

b. Õpilased koostavad oma veekogude kohta kirjelduse, otsivad infot enda uuritava veekogu kohta (suurus, sügavus, paiknemine, lähiümbruse kirjeldus, elurikkus jne).

c. Õpilased täidavad vaatlustabelit (tabeleid) uuritava perioodil.

3. Veekogu veetaseme ja muutuste kaardistamine

- a. Veekogu veetaseme mõõtmine – mõõdulatt 3 tk

b. Ilmavaatlus

Osalevad õpilased ja uuritavad objektid:

IML – Ahja jõgi

HI – tiik

IN – Mudsina järv

Eesmärk: Uurida veetaseme muutuseid erinevates veekogudes uuritava perioodil.

Õpitulemused: Oskab koostada kogutud andmete tabelit.

Peab kinni ajagraafikust.

Oskab analüüsida kogutud andmeid.

Võrdleb rühmakaaslaste andmeid enda omadega.

Oskab välja tuua eriliiki veekogude erinevusi ning selgitada nende põhjuseid.

Ülesanded: a. Õpilased koostavad rühmatööna vaatlustabeli ning juhendi, kus on küsitud mõõtmistulemused, ilmavaatlus kirjeldus, kuupäev, kellaeg jne.

b. Õpilased koostavad oma veekogude kohta kirjelduse, otsivad infot enda uuritava veekogu kohta (suurus, sügavus, paiknemine, lähiümbruse kirjeldus, elurikkus jne).

c. Õpilased täidavad vaatlustabelit (tabeleid) uuritava perioodil.

4. Sademevee kogumine ja analüüs

a. pH määramine sademeveel ja looduslikul veekogul – testribad, vähemalt 120 tk

b. sademevee kogumine – sobiv puhas anum kindlaks määratud asukohas

Osalevad õpilased ja uuritavad objektid:

HH – Vöhandu jõgi

ML – Jõksi järv

IR (loobus projektis osalemisest aprill 2025) – kohalik tiik

Eesmärk: Võrrelda sademevee pH väärtuseid uuritavate veekogude loodusliku vee omaga.

Õpitulemused: Oskab koostada kogutud andmete tabelit.

Peab kinni ajagraafikust.

Oskab analüüsida kogutud andmeid.

Võrdleb rühmakaaslaste andmeid enda omadega.

Ülesanded: a. Õpilased koostavad rühmatööna vaatlustabeli ning juhendi, kus on selgitatud mõõtmistulemusteni jõudmine ning kõik vajalikud andmed, nt ilmavaatlus kirjeldus, kuupäev, kellaaeg jne. Uuri eelnevalt kirjandusest, milliseid taimi võib esineda ning tee endale selgeks, mis taim on mis.

b. Õpilased täidavad vaatlustabelit (tabeleid) uuritaval perioodil.

5. Katse: vee puhastus ja taimestiku uurimine

Looduslikud vahendid katseks – süsi, kivid, muld, liiv, riie, tühi pudel, uuritava veekogu vesi.

pH – vähemalt 40 tk

Osalevad õpilased ja uuritavad objektid:

HM (loobus projektis osalemisest juuli 2025)– Jõksi järv

KKa (loobus projektis osalemisest juuli 2025) – Jõksi järv

JT – Erastvere järv

Eesmärk: Proovida puhastada vett looduslike vahenditega, uurida kuidas töötavad looduslikud filtrid. Kirjeldada veetaimestikku uuritavate veekogude kaldal ning pinnal. Uurib vee pH muutust enne ja peale puhastust.

Õpitulemused: Oskab koostada kogutud andmete tabelit.

Peab kinni ajagraafikust.

Oskab analüüsida kogutud andmeid.

Võrdleb rühmakaaslaste andmeid enda omadega.

Võrdleb saadud tulemusi.

Tunnevad veetaimestikku.

Ülesanded: a. Õpilased koostavad rühmatööna vaatlustabeli ning juhendi, kus on kirjeldatud, mida vaadeldakse ning kuidas, ilmavaatlus kirjeldus, kuupäev, kellaag jne. Õpilased leiavad kaks katset looduslikult vett puhastada ning kirjeldavad mõlemat juhust.

b. Õpilased koostavad oma veekogude kohta kirjelduse, otsivad infot enda uuritava veekogu kohta (suurus, sügavus, paiknemine, lähiümbruse kirjeldus, elurikkus jne).

c. Viivad läbi mõlemad katsed veepuhastamiseks ning täidavad vaatlustabelit uuritava perioodil.

Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Mirjam Nurmla,

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

Uurimusliku õppe projekti läbiviimine ning õpilaste seisukohad uurimuslikust õppest,

mille juhendaja on Birgit Viru,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu

Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commonsi

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.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega

isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Mirjam Nurmla

28.05.2026