

Tartu Ülikool

Sotsiaalteaduste valdkond

Haridusteaduste instituut

Õppekava: Loodus- ja reaalaainete õpetamine põhikoolis

Kirsi Pesti

UURIMUSLIKU ÕPPE ÕPPEMATERJALID GEOGRAAFIA TUNNIS
LOODUSVÖÖNDITE ÕPPIMISEKS ARVUTIÕPIKESKKONNAS GO-LAB

bakalaureusetöö

Juhendaja: Mario Mäeots

Tartu 2019

Resüme

Uurimuslik õpe on olnud õpetamismeetodina tuntud juba sajandi ning kuigi seda peetakse väga heaks õppimise viisiks, on puudus kvaliteetsetest eestikeelsetest õppematerjalidest loodusainete valdkonnas. Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on luua uurimuslikule õppemeetodile tuginevaid õppematerjale geograafiaalaste teadmiste omandamiseks. Õppimise huvitavamaks muutmise, parima uurimusliku õppe tagamiseks ning laialdasema kättesaadavuse eesmärgil loodi õppematerjalid veebikeskkonda Go-Lab. Kokku koostati kolm õppematerjali, loodusvõõndite teemal, millele eelnes uurimuslikku õppe põhimõtete tutvumine ning õppematerjalide koostamise protsessi uurimine. Arvamust koostatud õppematerjalide kohta koguti tagasiside küsitluse abil ning vastused saadi järgnevatele küsimustele: kuidas hindavad õpetajad õppematerjalide vajalikkust?; kuidas hindavad õpetajad õppematerjalide huvitavust ja arusaadavust?; kas ning kui, siis kuidas on vaja muuta või täiendada õppematerjali? Tulemustest selgus, et õpetajad peavad õppematerjale vajalikuks. Hindajad pidasid õppematerjale huvitavaks ja arusaadavaks, kuid samas toodi esile, et valitud digitaalne platvorm ei olnud ehk kõige sobivam. Tagasiside põhjal sai autor õppematerjale täiendada ning plaanis on need avaldada Go-labi digitaalkeskkonnas.

Resume

Inquiry learning has been the topic of conversations in education for a century already. However, to the knowledge of the author, there aren't very many inquiry learning study materials for geographic studies, therefore the goal of this study was to create some new materials. The materials were created digitally, because digital learning materials help to carry out inquiry learning better and make studying more interesting. Three materials were created, to do them, author made a study about inquiry learning, the process of making study materials and asked for an expert feedback on them. Feedback was asked with a questionnaire from two Tartu city geography teachers. Study found the answers to the questions: 1. How do the teachers evaluate the necessity of the study materials? 2. How do the teachers evaluate interestingness and understandability of the study materials? 3. If, then how should the study materials be changed or improved? The results showed that the teachers found the study materials to be necessary. Evaluators found that the complied study materials are interesting and easy to understand, however there were some problems with the digital environment. Author improved the study materials based on experts' feedback and is planning on publishing them on the Go-lab platform.

Sisukord

| | |
|--|----|
| Sissejuhatus | 4 |
| 1. Teoreetiline ülevaade | 5 |
| 1.1 Uurimusliku õppe kujunemine | 5 |
| 1.1.1 Uurimusliku õppe mõiste | 7 |
| 1.1.2 Uurimusliku õppe etapid | 7 |
| 1.1.3 Uurimusliku õppe tasemed..... | 9 |
| 1.2 Uurimusliku õppe keskkonna Go-lab kirjeldus..... | 10 |
| 1.3 Õppematerjali koostamise protsess ja nõuded õppematerjalile..... | 12 |
| 2. Metoodika..... | 13 |
| 2.1 Materjalide koostamine | 13 |
| 2.2 Valim..... | 14 |
| 2.3 Andmekogumine | 14 |
| 2.4 Andmeanalüüs..... | 14 |
| 3. Tulemused | 15 |
| 3.1. Loodud õppematerjalid | 15 |
| 3.2 Õpetajate hinnangud loodud materjalidele..... | 18 |
| 3.2.1 Õppematerjalide vajalikkus..... | 18 |
| 3.2.2 Õppematerjalide paeluvus | 18 |
| 3.2.3 Ettepanekud täiendamiseks | 19 |
| 4. Arutelu..... | 19 |
| 4. Tänusõnad | 21 |
| 5. Autorsuse kinnitus..... | 21 |
| 6. Kasutatud kirjandus..... | 22 |
| 7. Lisad..... | 25 |

Sissejuhatus

Hariduselu visioonidokumendid (vt Nüüdisaegse õpikäsituse mudel, Eesti elukestava õppe strateegia 2020) on andnud aluse haridusparadigma muutuseks. Üha enam räägitakse õppijakesksest lähenemisest (sh õppija eelteadmistega arvestamisest), õpilaste suuremast rollist enda õpiprotsessi juhtimisel ja koostööst lähenemisest. Alus teooriana viidatakse enam konstruktivismile, mis kirjeldab ja sobitub eelnevaga kõige paremini. Edukam on õppimine siis, kui see seostub juba olemasolevate teadmistega (de Jong & van Joolingen, 1998). Eesti õppekavades tehti algust 2002. aastal kui loodusainete õpetamiseks tutvustati probleemipõhist lähenemist, üheksa aasta hiljem lisandus õppekavadesse uurimuslik õpe (vt Põhikooli riiklik õppekava, 2011; Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2011). Nii probleemipõhine lähenemine kui uurimuslik õpe on head näiteid meetoditest, milles õppijal on suur roll uute teadmiste ja oskuste omandamisel.

Uurimuslik õpe meetodina on alguse saanud juba eelmisel sajandil (Kumberg, 2014), sellekohaseid uurimusi on tehtud tänaseks päevaks juba üksjagu. Kui algselt oli uurimuslik õpe rohkem tuntud kui avastusõpe, siis kaasajal on avastusõpe asendunud just uurimusliku õppega (van Joolingen, de Jong, ja Dimitrakopoulou, 2007). Muutunud on ka arusaam uurimuslikest tegevustest – lisaks kognitiivsetele protsessidele pööratakse kaasajal palju tähelepanu ka metakognitiivsetele protsessidele (sh, refleksioonile). Tänu tehnoloogia kiirele arengule on uurimuslik õpe muutunud ka rohkem arvutipõhiseks ja uurimusliku õppe materjalid on osaliselt veebipõhiselt kättesaadavad (nt bio.edu.ee/teadlane; phet.colorado.edu).

Samas ei ole uurimusliku õppe kasutusele võtt läinud nii lihtsalt kui see võiks tunduda. Tenno (s.a.) toob välja, et Eesti koolide suurimaks probleemiks on põhikooli õpilaste suutmatuse oma õpinguid lõpetada, mille üheks põhjuseks on õppetöö sisu ja korralduse mittevastavus kaasajale. Eesti haridussüsteem põhineb memoreerival õppeviisil, millega õpetatakse õpilasi lahendama tüüpsituatsioone ja teistsuguste ülesannete esinedes ei pruugi uute ülesannetega hakkama saada. Seega tuleb koolides arendada õpilastes kõrgemat järku loodusteaduslikku-tehnoloogiaalast arusaamist ja kirjaoskust (Rannikmäe, Reiska & Pedaste, 2017). Seda eesmärki aitab saavutada uurimuslik õpe, kuid Eestis on ilmunud vähe uurimusliku õppe õppematerjale, mida geograafia tundides kasutada.

Kirjeldatud probleemi lahendamiseks on antud bakalaureuse töö eesmärk koostada uurimusliku õppe õppematerjalid geograafia tundi loodusvõõndite õppimiseks

arvutiõpikeskkonda Go-lab (vt <http://golabz.eu>). Bakalaureuse töö raames on koostatud kolm õppematerjali, millele on koostatud empiiriline uurimus eksperthinnangute saamiseks.

Uuringuga leitakse vastused järgnevatele küsimustele:

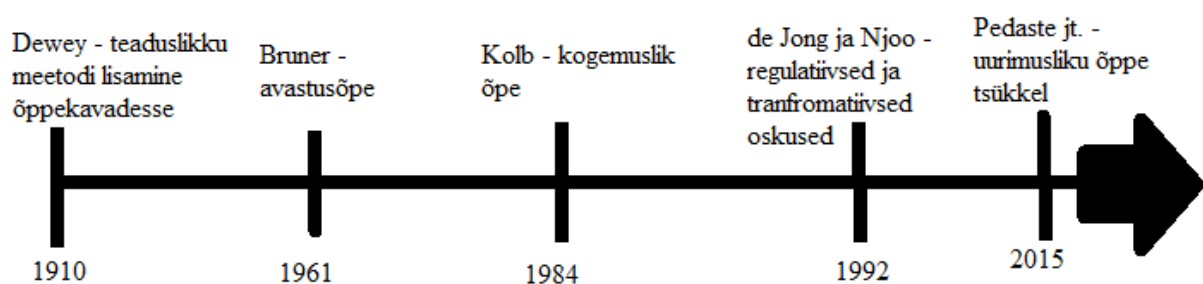
- 1) Kuidas hindavad õpetajad nende õppematerjalide vajalikkust?
- 2) Kuidas hindavad õpetajad nende õppematerjalide huvitavust ja arusaadavust?
- 3) Kas ning kui, siis kuidas on vaja õppematerjale muuta või täiendada?

1. Teoreetiline ülevaade

Järgnevates peatükkides tehakse ülevaade uurimusliku õppe ajaloost, uurimusliku õppe mõistest ja kirjeldatakse sellega seotud etappe. Veel esitakse Go-Lab keskkonna näitel uurimusliku ülesande struktuuri ja selle loomisvõimalusi. Eraldi käsitletakse uurimuslike tasemeid, et ilmestada uurimusliku õppe paindlikust läbi ülesande keerukuse.

1.1 Uurimusliku õppe kujunemine

Uurimusliku õppega seostakse kõige enam John Dewey't, Jerome Brunerit, David Kolb'i ja Ton de Jongi, kellest viimase juhtimisel loodud tehnoloogilist platvormi kasutatakse käesolevas uurimistöös. Uurimusliku õppe kujunemise paremaks ilmestamiseks on koostatud ajatelg, kuhu on kantud tähtsamad aastad ja viited eelpool nimetatud isikutele (joonis 1). Järgnevalt kirjeldatakse täpsemalt iga isiku rolli uurimusliku õppe kujunemisel.



Joonis 1. Uurimusliku õppe kujunemise ajatelg.

Uurimusliku õppemeetodi rajajaks võib pidada John Dewey't (1910), kes soovitas lisada õppekavadesse rohkem õpetamist teaduslikul meetodil. Ta leidis, et õpetamine toimub

liiga faktipõhiselt, ilma teaduslikule mõtlemisele tähelepanu pööramata ning seetõttu julgustas õpetajaid kasutama teaduslikku õpetamisstrateegiat.

Dewey arvamust arendas edasi Bruner (1961), kes rääkis avastusõppest (*discovery learning*). Avastuse all pidas ta silmas teadmiste omandamise vorme isiku mõistmise abil. Bruneri avastusõpe põhineb probleemi lahendavatel situatsioonidel, kus õpilased kasutavad olemasolevaid teadmisi, et avastada korrapärasusi või uusi teadmisi. Õpilased tegutsevad keskkonnas, kus nad saavad avastada läbi eksperimentide, muuta katsete mõjutegureid ja vastata varasematele probleemküsimustele.

Dewey loodud teooriatele tuginedes tutvustas Kolb (1984) omakorda kogemuslikku õpet (*experiential learning*). Tema sõnul on õppimine protsess, mille jooksul saadakse teadmisi kogemustest. Kolb lisab, et selline definitsioon toob välja erinevaid aspekte, esiteks rõhutatakse protsessi, mitte tulemusi, teiseks teadmisi luuakse pidevalt, kolmandaks õppimine muudab kogemusi ning viimaseks, et mõista õppimist peab aru saama teadmiste olemusest ja vastupidi.

Bruneri avastusõppest kujunes välja uurimuslik õpe (*inquiry learning*). Pedaste ja Mäeots (2010) kirjutavad, et uurimuslik õpe on õppemeetod, mis julgustab ümbritseva maailma uurimist, selle kohta küsimuste esitamist, katsetamist ja tulemuste kontrollimist. Uurimuslikus õppes on vaja kasutada erinevaid oskuseid, need oskused on kaheks – transformatiivseteks ja regulatiivseteks – jaganud de Jong ja Njoo (1992). Regulatiivsed protsessid on: planeerimine (*planning*), kontrollimine (*verifying*) ja jälgimine (*monitoring*). Transformatiivsetes protsessides on välja toodud etapid, kus informatsioon saab teadmisteks. Transformatiivseteks protsessideks on: analüüs (*analysis*), uurimine (*testing*) ja hindamine (*evaluation*).

Aastal 2015 leidsid Pedaste jt., et liiga palju erinevaid mõisteid kasutatakse samade uurimusliku õppe protsesside nimetamiseks, selle parandamiseks koostasid nad uurimusliku õppe tsükli. Tsükli koostamiseks analüüsiti 32-te artiklit ning tsükli etappideks on: suunaseadmine, hüpoteeside sõnastamine (küsimine või hüpoteeside püstitamine), uurimine (katsetamine või eksperimenteerimine ja andmete tõlgendamine), järeldamine (kokkuvõte) ja arutelu (suhtlemine ja reflekteerimine).

1.1.1 Uurimusliku õppe mõiste

Sama vana kui on uurimuslik õpe, on ka selle mõiste. Seetõttu on ka sellel mitmeid käsitlusi.

Spronken-Smith ja Walker (2010) toovad välja, et hariduslikus kirjanduses on väga palju erinevaid mõisteid, millega kirjeldatakse õppimist läbi uurimise – küsitluspõhine õpe (*enquiry based learning*), juhitud uurimine (*guided-inquiry*), probleempõhine õpe (*problem-based learning*), bakalaureuse töö (*undergraduate research*), teaduspõhine õpetamine (*research-based teaching*) ja päringupõhine õpe (*inquiry-based learning*). Sellegi poolest ollakse ühisel arvamusel, mida uurimuslik õpe sisaldama peab. Põhilised tunnused on:

- 1) õppe keskmeks on loodusteaduslik probleem või küsimus;
- 2) õppimise käigus saab uusi teadmisi või arusaamu;
- 3) õpilased saavad teadmisi eksperimenteerides;
- 4) õpetaja on juhendaja rollis;
- 5) vastutuse õppimise eest võtavad õpilased.

Mäeots (2014) sõnastab, et uurimuslik õpe on üles ehitatud järgnevale neljale omadusele: esiteks on see avastustele orienteeruv, mis tähendab, et uurimusliku õppe eelkäijaks oli avastusõpe. Teiseks on uurimuslik õpe konstruktivistlik, mis tähendab, et õpilased kasutavad oma varasemaid teadmisi probleemi lahendamisel. Kolmandaks – õppimine on õpilaskeskne, kus õpetaja pakub võimalusi ja vahendeid antud probleemi lahendamiseks ning õpilased peavad jõudma lahenduseni iseseisvalt. Neljandaks on uurimuslik õppimine toetuv teaduslikule meetodile, kus õpilased õpivad eksperimendi või vaatluse käigus.

Käesolevas töös on uurimusliku õppe defineerimisel lähtutud Mäeotsa (2014) uurimusliku õppe neljale omadusele. Uurimuslik õpe on protsess, kus õpilased omandavad uusi teadmisi, vastates ette antud küsimusele, kasutades varasemaid teadmisi ning lahendavad ette antud probleemi teaduslikul meetodil.

1.1.2 Uurimusliku õppe etapid

White ja Frederiksen koostasid aastal 1998 uuringu, mille tulemused näitavad, et teaduslikud põhimõtted on õpilastele kergemini arusaadavamad, kui need teha läbi uurimusliku õppe etappidena. Uuringut tehes jõudsid nad järeldusele, et uurimuslik õpe on tsükiline. Tsükkel algab küsimusest (*question*), kus õpilased jälgivad teadusuuringu eesmärkide jada ning sõnastavad küsimuse. Küsimusele järgneb oletus (*predict*), õpilased koostavad hüpoteesi

küsimuse põhjal. Järgmiseks etapiks on katse (*experiment*), kus kontrollitakse, kas varem püstitatud hüpotees on õige või vale. Katse võib läbida arvutisimulatsiooniga või päris elus. Katsele järgneb mudel (*model*), kus õpilased peavad andmeid analüüsima ja neid tõlgendama teaduslike reeglite eeskujul. Viimaseks on kasutus (*apply*), kus õpilased kasutavad koostatud mudeleid erinevates situatsioonides. Kasutuse kõrval õpilased analüüsivad, mida nad õppisid, milles oli puudujääke jne. Järelikult tehes antud etapid läbi on õpilased tagasi alguses ning peavad leidma uue küsimuse, mida lahendada.

Uurimuslikku õpet tsükliks käsitlevad teisedki – Potts, Takahasi ja Anton (1994); Goldston, Dantzler, Day ja Webb (2013); Pedaste jt. (2015). Viimasena nimetatud autorid on uurinud 32-te artiklit ja koostanud nende põhjal tsükli (vaata lisa 1). Käesolevas töös on lähtutud nende poolt eristatud uurimusliku õppe etappidest, nendeks etappideks on:

1. Suunaseadmine (*orientation*) – õpilased saavad üldinformatsiooni, millest uurimusliku õppe tund räägib ning millise probleemi peavad lahendama. Selle etapi võib vahele jätta, kui õpilaste huvi on tekitatud varasemate õpingutega.
2. Uurimisküsimuste või hüpoteeside püstitamine (*conceptualization*) - õpilased, kasutades oma varasemaid teadmisi, püstitavad uurimisküsimused või hüpoteesid. Uurimisküsimusi peab püstitama, kui õpilastel puudub kindel idee või neil on teada üldine plaan, mida uurida. Hüpoteeside püstitamine on kasulik, kui õpilasel on kindel eesmärk või teooriapõhine idee, mida uurida. Selle etapi juurde võib tagasi tulla saades lisainfot hiljem.
3. Uurimine (*investigation*) – õpilased teevad läbi katse (*experimentation*) või vaatluse (*exploration*). Selles etapis on planeerimine väga tähtis, et vältida liigset ressursi (aeg, materjalid ja raha) kasutamist
 - 3.1. Uurimise alaetapiks on andmete tõlgendamine (*data interpretation*), selles etapis kogutakse andmeid ning tehakse esimesed järeldused.
4. Kokkuvõtte (*conclusion*) – selles etapis võrreldakse uurimise etappi uurimisküsimuse või hüpoteeside püstitamise etapiga.


Uurimuslik õpe on tsükliline, sest varemastele etappide juurde (nt. uurimisküsimused) saab tagasi minna ning neid muuta, kui on saadud rohkem informatsiooni ning kui üks uurimuslik õppe tsükel on läbitud, saab alustada uue probleemiga, mis tekitab uue uurimusliku õppe tsükli (Pedaste et al.)

1.1.3 Uurimusliku õppe tasemed

Spronken-Smith ja Walker (2010) väidavad, et uurimuslikku õpet on keeruline läbi viia, mille tõttu õpilased vajavad pidevat toetust, kuid see toetus võiks ajas väheneda. See tähendab õppeprotsessi, milles õpilased muutuvad õppimise käigus järjest iseseisvamaks. Alguses saavad õpilased rohkem juhendamist ja toetust ning seda vähendatakse järk-järgult, kuni õpilased saavad ülesandega ise hakkama. Seega, esmasel tasemel pakub õpetaja õpilastele probleemi ja ülevaate selle lahendamisest, kõrgemal tasemel õpilased tekitavad küsimuse ja lahenduskäigu ise. Uurimus kogemuse suurenedes, väheneb õpetaja toetus ja õpilased on iseseisvamad.

Buck, Bretz ja Towns (2008) on kirjeldanud uurimuslikku õpet viiel tasemel, arvestades kui mitu etappi on õpilastele ette antud (vaata tabel 1).

Tabel 1. Uurimusliku õppe tasemed (Buck et al., 2008)

| Uurimusliku õppe etapid | Tase 0 – kontrollitud õpe | Tase ½ - struktureeritud õpe | Tase 1 – juhendatud õpe | Tase 2 – avatud õpe | Tase 3 – autentne õpe |
|-------------------------|---------------------------|--|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| Suunaseadmine/ teooria | Ette antud | Ette antud | Ette antud | Ette antud | Pole ette antud |
| Probleem/ küsimus | Ette antud | Ette antud | Ette antud | Ette antud | Pole ette antud |
| Katse või vaatlus | Ette antud | Ette antud | Ette antud | Pole ette antud | Pole ette antud |
| Andmete analüüs | Ette antud | Ette antud | Pole ette antud | Pole ette antud | Pole ette antud |
| Tulemuste vormistus | Ette antud | Pole ette antud | Pole ette antud | Pole ette antud | Pole ette antud |
| Järeldused | Ette antud | Pole ette antud | Pole ette antud | Pole ette antud | Pole ette antud |
| | Rohkem struktuuri |  | | Vähem struktuuri | |

Nad on tõlgendanud tabelit järgnevalt: tase 0 ehk kontrollitud õpe (*confirmation*), õpilastele on ette antud kõik kuus õppeetappi ning nende põhiline ülesanne on vaadelda. Tase ½ ehk struktureeritud õpe (*structured inquiry*), kus õpilaste ülesandeks on andmete

analüüsimine ning tulemuste ja järelduste vormistamine. Tase 1 ehk juhendatud õpe (*guided inquiry*), õpetaja pakub probleemi lahendamise võimalused ja vahendid, kuid õpilased koostavad ise andmete analüüsi, saavad tulemused ja teevad järeldused. Tase 2 ehk avatud õpe (*open inquiry*), kus õpilastele on ette antud teooria ja probleem ning iseseisvalt peavad koostama andmete analüüsi, saama tulemused ja tegema järeldused. Tase 3 ehk autentne õpe (*authentic inquiry*), õpilaste ülesanne on iseseisvalt läbi viia uurimuslik õpe.

Zion (2007) uuringud näitavad, et uurimuslik õpe toimub koolides igal tasemel, kuigi õpetajad leiavad, et kõige keerulisem on avatud õpe ja kõige efektiivsem on juhendatud õpe. Sellepärast on kõige rohkem kasutust leidnud juhendatud õpe, kus õpetaja saab kasutada mõjuvat suunaseadmist ja uurimisküsimust ning olla õpilase katse või vaatluse protsessis abiks.

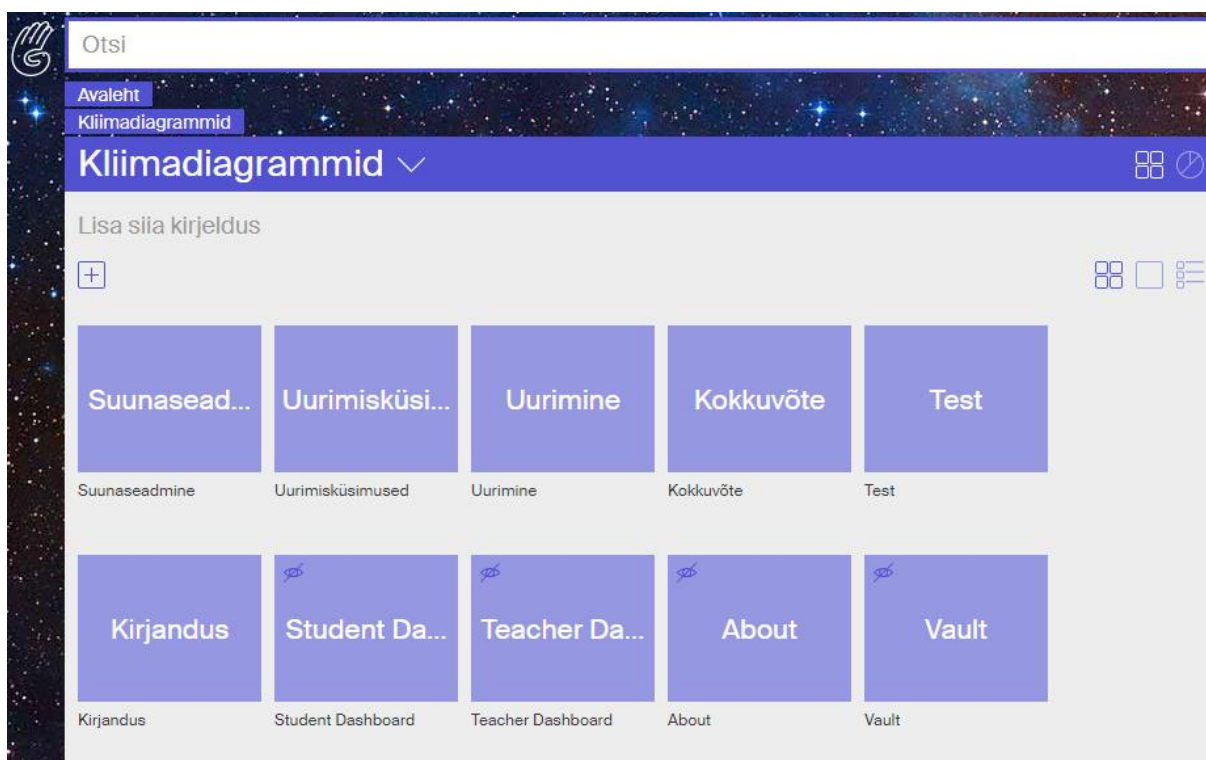
Antud bakalaureuse töö käigus koostatud õppematerjalid on mõeldud läbiviimiseks tasemel 1, juhendatud õpe. Õppematerjalid on ette antud andmed ning õpilaste tööks on koostada analüüs, nende põhjal tulemused ning järeldused.

1.2 Uurimusliku õppe keskkonna Go-lab kirjeldus

Uurimusliku õpet on võimalik rakendada mitmeti, kuid üheks parimaks võimaluseks peetakse digitehnoloogiliste lahenduste kasutamist. De Jong (2006) kirjutab, et arvutisimulatsioonid võimaldavad uurimuslikku õpet paremini läbi viia. Kasutades neid saab õpilaseni tuua katse, milles on võimalik kergelt muuta katse muutuvaid osi (näiteks elektrienergia takistust) ja vaadelda muutusi (näiteks voolutugevus). Sellisel viisil avastavad õpilased selle mudeli seaduspärasusi (näiteks Oomi seadus). Pedaste, Sarapuu ja Mäeots (2009) lisavad, et arvutisimulatsioonide abil saab uurimuslikus õppes läbi viia eksperimente, mida koolides realselt teha ei saa ning analüüsida katseandmeid. Lisaks saab vaadelda protsesse, mis toimuvad reaalses elus liiga aeglaselt või liiga kiiresti ning saab jälgida väga suuri või väga väikeseid objekte ja nähtusi sobilikes mõõtmetes. Selle abil on õpilasel kergem vaadeldavaid protsesse, nähtusi ja objekte saada ülevaate.

Mäeots, Siiman, Kori ja Pedaste (2016) selgitavad, et uurimusliku õppe ruum (edaspidi ILS – *inquiry learning space*) on digitaalne keskkond, milles viiakse läbi uurimusliku õppe protsess. Üheks selliseks keskkonnaks on näiteks Go-lab platvorm (vaata www.golabz.eu), mis hõlmab endas erinevaid ressursse (sh juhendeid), et tagada tõhus ja

huvitav uurimusliku õppe kogemus. Go-Lab on Euroopa Liidu poolt rahastatud projekt, mille eesmärgiks on levitada digitaalseid laboratooriume, mida saaks kasutada koolihariduses. ILS integreerib internetilaboratooriumi sobivasse pedagoogilisse struktuuri ja õppimisrakendustesse, mis toetavad ja juhendavad uurimusliku õppe protsesse. Go-Lab platvormis on olemas loominguplatvorm Graasp (vaata www.graasp.eu), kus õpetajad või kasutajad saavad olemasolevaid ILS-e muuta või luua täiesti uusi (joonis 2). Eelmets (2016) toob veel kasuliku lisana välja, et ILS portaali on loodud sotsiaalne platvorm, milles on võimalik arendada ja jagada laboreid, see tähendab, et õpetajatel on võimalik leida ja jagada enda õppetöoks sobivaid laboreid ning uurimusliku õppe ruume. Lisaks on Graasp kasutajatele kättesaadav ka eesti keeles.



Joonis 2. Keskkonna Graasp.eu ekraanitõmmis, millel näha antud töös loodud ülesande sisevaade.

Eelmets (2016) kirjeldab Go-lab keskkonna toimimist uurimusliku õppe ruumi „Mis on pH?“ näitel. Ta toob välja, et see ruum jälgib Pedaste jt. (2015) poolt välja toodud uurimusliku õppe etappe (vaata lisa 1). Ruumi sisenedes on näha suunaseadmise etapp, kus õpilastele tutvustatakse teemat läbi igapäevaelu näidete ja antakse kaks uuritavat küsimust. Erinevate etappide vahel on võimalik liikuda ülariba kaudu. Järgmiseks etapiks on hüpoteeside sõnastamine, kus õpilased tutvuvad eksperimendis kasutatavate laboritega ja püstitavad ette antud küsimuste põhjal kaks hüpoteesi. Uurimise etapis saavad õpilased

kasutada PhET projekti (University of Colorado) poolt loodud laboreid, mis on tõlgitud eesti keelde, et tõestada või ümber lükata püstitatud hüpoteesid. Peale katseid ja vaatlusandmete kogumist liiguvad õpilased järelduse etappi, kus tuleb kirjeldada, kas hüpotees oli õige või vale. Seda aitab teha järelduste tööriist, mis toob välja varasemad hüpoteesid ja vaatlusandmed. Viimaseks on arutluse etapp, kus õpilased kasutavad reflekttsiooni tööriista või tekstivälja, et kirjeldada, mida õpiti läbitud uurimusliku õppe ruumist.

1.3 Õppematerjali koostamise protsess ja nõuded õppematerjalile

Kruse (2002) kirjutab, et üks tuntumaid õpidisaini arendustegevuste kavandamise ja läbiviimise mudeleid on ADDIE. ADDIE tuleneb sõnadest analüüs (*Analysis*), kavandamine (*Design*), väljatöötamine (*Development*), kasutamine (*Implementation*) ja hindamine (*Evaluation*) – need on ADDIE etapid. Branch (2009) soovib ADDIE etappides järgnevaid tegevusi: analüüsis – tee kindlaks õppimisvajadus, määratle õpieesmärgid, analüüsi sihtgruppi, analüüsi ressursivajadust, vali õpetamismeetod, koosta projektiplaan. Kavandamises – koosta tegevuste nimekiri, sõnasta õpiväljundid, koosta testimise strateegia, arvuta eelarve. Väljatöötamises – koosta sisu, vali sobiv visuaalne materjal, koosta juhendmaterjal õpilasele ja õpetajale, kontrolli, vii läbi esmane test. Kasutamises – valmista ette õpilased ja õpetaja. Hindamises – määra hindamiskriteeriumid, vali hindamise vahendid ning vii läbi hindamine.

Villems jt. (2015) poolt on koostatud juhend digitaalse õppematerjali loomise soovistest. Esiteks väidavad nad, et digitaalne õppematerjal on digitaalsel kujul levitav õppematerjal, selleks võib olla näiteks: video, esitlus, ülesanne, tekst, audioloeng jne. Õppematerjal peab sisaldama teksti, graafilisi või multimeedia elemente ning see võib olla interaktiivne. Digitaalne õppematerjal võib olla kindla tegevuse toetamiseks, näiteks ülesande lahendamiseks, või tervik, mis ei eelda teise materjali koos kasutamist. Villems jt. järgi vastab kvaliteetne õppematerjal järgnevatele omadustele, mis toetuvad hindamismudelile LORI (*Learning Object Review Instrument*): õppematerjal toetab õppimist, on ainealaselt ja keeleliselt korrektne, motiveeriv, kohandatav, ei sisalda plagiaati, kasutajasõbralik, tehniliselt töötav, avalikustatud ja varustatud metaandmetega.

2. Metoodika

Käesoleva töö aluseks on geograafiliste õppematerjalide vähesus uurimuslikus õppes, seega oli töö eesmärk koostada sobivaid õppematerjale ning uurida nende vajalikkust ja sobivust kooliprogrammi. Käesolev töö on koostatud tegevusuuringuna, mis toimus kahes olulisemas etapis: esiteks toimus õppematerjalide välja töötamine (oktoober-detsember 2018) ning seejärel viidi läbi koostatud materjalise kvaliteedi ja vajalikkuse hindamiseks ekspertküsitlus (aprill 2019).

Esimeses etapis loodi õppematerjalid arvutiõpikeskkonda Go-lab. Materjalid koostati vastavalt uurimusliku õppe etappidele ja tasemetele. Õppematerjale koostati kokku kolm, nende teemaks valiti loodusvööndid, sest antud teema sobib uurimusliku õppe läbiviimiseks. Koostamisel võeti eesmärgiks saavutada õpitulemused vastavalt Põhikooli riikliku õppekavale, lisa 4 punkt 2.3.4.7, kus õpilane 1) iseloomustab kaardi järgi loodusvööndite paiknemist, 2) kirjeldab tüüpilisi taimi ja loomi ja 3) tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid. Materjalide koostamisel järgiti enamikke ADDIE etappe ning Villemis jt. (2015) poolt koostatud juhendit digitaalsete õppematerjalidele.

Teise uurimistöö etapina viidi koostatud õppematerjalide vajalikkuse ning sobivuse hindamiseks läbi kvalitatiivne uurimus: eksperthinnagu saamiseks paluti geograafia aineõpetajatel õppematerjalidega tutvuda, neid testida, täita tagasiside küsitlus ning lisada vabas vormis hinnang. Koos õppematerjaliga esitas autor peamised küsimused, millele õppematerjali hinnates tähelepanu pöörata. Õpetajatele saadeti seitsme küsimusega küsitlus (vaata lisa 2). Uuringuga leiti vastused järgnevatele küsimustele:

- 1) Kuidas hindavad õpetajad nende õppematerjalide vajalikkust?
- 2) Kuidas hindavad õpetajad nende õppematerjalide huvitavust ja arusaadavust?
- 3) Kas ning kui, siis kuidas on vaja õppematerjale muuta või täiendada?

2.1 Materjalide koostamine

Õppematerjalide koostamisel järgiti enamikke ADDIE etappe. Esmalt tehti kindlaks õppimisvajadus, selleks analüüsiti Põhikooli riiklikku õppekava, ainevaldkonda „Loodusained“ geograafia aine osa, mille järgi määratleti ka õpieesmärk. Õpieesmärgiks on innustada õpilasi ise uurima loodusvööndite teema kohta. Järgnevalt valiti õpetamismeetod, milleks valiti uurimuslik õpe ning koostati käesoleva töö teoreetiline osa, kus on lahti

seletatud, mis on uurimuslik õpe, kuidas see välja peaks nägema ning mis tasemel seda läbi viia. Sihtgruppiks valiti 8. klassi õpilased ning parema uurimusliku õppe tunni läbiviimiseks otsustati õppematerjalid koostada digitaalkeskonda Go-Lab.

Järgnevalt koostati õppeväljundid, mis põhinevad Põhikooli riiklikul õppekaval, nendeks on: 1) õpilane iseloomustab kaardi järgi loodusvööndite paiknemist, 2) õpilane kirjeldab tüüpilisi taimi ja loomi ja 3) õpilane tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid. Seejärel koostati teemal Loodusvööndid kolm õppematerjali Go-lab keskkonda. Viimaseks koostati eksperthinnangu küsitlus, et saada tagasisidet õppematerjalidele.

2.2 Valim

Uuringu läbi viimiseks kasutati mugavusvalimit, sest antud töö metoodikaga sobis see kõige paremini. Uurimuse planeeritavaks valimiks oli 2-3 geograafia õpetajat Tartu linna koolides. Eksperthinnangute saamiseks koostati tagasiside küsitlus õppematerjalide hindamiseks kvalitatiivselt. Autor võttis ühendust kahe erineva õpetajaga, kes töötavad geograafia õpetajatena. Õpetaja A on pikaajalise töökogemusega (10+ aastat) geograafia õpetaja ning õpetaja B on lühema tööstaaziga (alla 3 aasta kogemust). Mõlemad õpetajad olid nõus õppematerjalid üle vaatama ja vastama küsitlusele.

2.3 Andmekogumine

Eksperthinnangu saamiseks koostas autor küsimustiku seitsme avatud küsimusega, et saada võimalikult laialdast tagasisidet ning hinnangut koostatud materjalidele (vaata lisa 2). Uurimusküsimustele vastuste saamiseks sai autor e-meili teel tagasisidet õpetajatelt õppematerjalide vajalikkuse, sobivuse, paeluvuse ja arusaadavuse kohta ning autor uuris ka, kuidas saaks õppematerjale täiendada või muuta.

2.4 Andmeanalüüs

Andmeanalüüsis võrreldi kvalitatiivse sisuanalüüsiga õpetaja A ja õpetaja B vastuseid ning püüti leida erinev ning ühine osa, et täiendada koostatud õppematerjale võimalikult hästi.

Analüüsid jaotati andmed peamisteks kategooriatesse ning arutleti tulemusi nende kaupa. Need kategooriad tulenesid uurimusküsimustest ja küsimustikust, millele anti vabas vormis vastuseid, ja olid järgnevad: õppematerjali vajalikkus, õpetajate hinnang materjalile ja selle paeluvus ning ettepanekud täiendamiseks.

3. Tulemused

Järgnevalt esitatakse töötulemustena loodud kolme uurimuslikku ülesannet valitud geograafia teemade õpetamiseks ja õppimiseks. Tulemuste teise osa moodustab õpetajatelt saadud tagasiside ülesannete sobivustest ja ettepanekutest edasiarendusteks.

3.1. Loodud õppematerjalid

Bakalaureuse töö raames koostati kolm uurimusliku õppe õppematerjali, arvutiõpikeskkonda Go-Lab. Koostatud õppematerjalid on plaanis avaldada digitaalkeskkonnas Go-lab. Esimene õppematerjal keskendub Põhikooli riikliku õppekava lisa 4 punkt 2.3.4.7 õpilase õpitulemuste esimesele punktile - õpilane iseloomustab kaardi järgi loodusvööndite paiknemist (vaata õpilase vaadet <https://graasp.eu/s/4z926q>). Õppematerjali geograafiline tekst on pärit „Loodusgeograafia 8. klassile“ õpikust, autor Are Kont (2012).

Koostatud õppematerjali abil võiks õpiprotsess toimuda järgmiselt:

- 1) õpilased omandavad faktpõhise teoreetilise info, mis on loodusvööndid ja kuidas need tekivad (vaata joonis 3), sellega tekitatakse õpilastes huvi teema vastu;
- 2) seejärel koostavad nad 3 uurimisküsimust äsja omandatud info põhjal, eeldatavad uurimusküsimused on: kus paiknevad loodusvööndid, mitmeks põhiloodusvööndiks on maakera jaotatud, kuidas toimub kõrgvööndilisus, millised on põhiloodusvööndid;
- 3) järgmisena näevad õpilased loodusvööndite kaarti, mille abil vastata püstitatud küsimustele, seega toimub uurimine vaatluse põhjal;
- 4) viimase etapina tuleb õpilastel kasutada omandatud teadmisi (test+ interaktiivne kaart), mis näitab, mida ja kui hästi õpilased õppisid.

Kogu arutelu (st testi tulemuste analüüsimine) peaks toimuma koos õpetajaga. Õppematerjal soodustab loodusvööndite paiknemise õppimist, kuna õpilased analüüsivad ise loodusvööndite kaarti.

Lehekülje nimi

Loodusvööndid

Kirsi

Õpilase nimi

Suunaseadmine Uurimisküsimused Uurimine Kokkuvõte Test Kirjandus

Uurimusliku õppe etapid

Faktipõhiline teoreetiline info

Maakera katavad erinevate tingimustega elukeskkonnad ehk loodusvööndid. Igal loodusvööndil on sellele omane kliima, taimestik, loomastik, mullastik ja sademed.

Loodusvööndite leviku määrab kliima. Eristatakse põhi- ja üleminekuvööndeid. Tavaliselt nimetatakse neid kõige silmahakkavama tunnuse järgi - taimede.

Loodusvööndid ei ole korrapäraselt ümber Maa, sest Maa tasapind on ebatasane, mandrite rannikuid uhuvad külmad või soojad hoovused ning erinev aluspind neelab päikesekiirgust erinevalt.

Mägedes ja mägismaadel tekib kõrgvööndilisus. See kujuneb seal temperatuuri kiire alanemisega, sademete hulga ja päikesekiirguse intensiivsuse tõttu kõrguse kasvades. Kõrgusvööndid vahelduvad madalamalt kõrgemale samas järjekorras kui loodusvööndid ekvaatorilt pooluse poole.

Mõisted:

Loodusvöönd - suur regioon, mis eristub teistest looduselementide (kliima, mullastik, veerežiim, taimestik, loomastik) poolest ja mis paikneb vööndina ümber maakera.

Kõrgvööndilisus - kliima-, muld- ja taimkattevööndite vaheldumine mägedes vastavalt absoluutkõrguse kasvule.

Joonis 3. Ekraanitõmmis suunaseadmise etapist uurimusliku õppe ruumist „Loodusvööndid“.

Teine õppematerjal keskendub Põhikooli riikliku õppekava lisa 4 punkt 2.3.4.7 õpilase õpitulemuste teisele punktile – õpilane kirjeldab tüüpilisi taimi ja loomi (vaata õpilase vaadet <https://graasp.eu/s/cefky1>). Õppematerjal on seotud Loodusvööndite veebilehega, mis on koostatud HERODOT programmi raames Tartu Ülikooli Geograafia instituudi poolt (Maailma loodusvööndid, s.a.). Koostatud õppematerjali abil võiks õpiprotsess toimuda järgmiselt: 1) õpilased täidavad Padleti lehe, millele toovad välja oma varasemad teadmised loomadest ja taimedest, selle etapi eesmärk on teada saada õpilaste varasem tase ning tekitada nendes huvi loomade ja taimede vastu; 2) seejärel koostavad nad vähemalt ühe uurimusküsimuse vastavalt oma teemale, mille jagab õpetaja (vaata joonis 4), eeldatav uurimusküsimus on: millised on vihmametsa/kõrbe/rohtla/okasmetsa/tundra loomade/taimede kohastumused ; 3) järgmisena suunatakse õpilased Maailma loodusvööndite lehele, mille abil koostavad nad mõistekaardi, kuhu nad märgivad vastavalt oma teemale kohastumusi ja vastavad selle järgi uurimusküsimustele; 4) viimase etapina õpilased esitlevad oma mõistekaarti teistele, et teised õpilased õpiksid nende teemast; 5) täiendusena lisati enesekontrolli osa, kus õpilased vastavad testi küsimustele, mille eesmärk on saada teada, mida õpilased tunnist õppisid. Õppematerjal on eelkõige mõeldud loomade ja taimede kordamiseks, peale selle teema omandamist.

Loomad ja taimed loodusvööndites Kirsi ▾

Suunaseadmine **Uurimisküsimused** Uurimine Kokkuvõte Test Kirjandus

Nüüd jagab õpetaja teile ühe järgnevatest teemadest:

- vihnametsa taimed, vihametsa loomad
- rohtla taimed, rohtla loomad
- kõrbe taimed, kõrbe loomad
- okasmetsa taimed, okasmetsa loomad
- tundra taimed, tundra loomad.

Teemade valikud

Vastavalt endale saadud teemale koosta allolevas tööriistas vähemalt üks uurimisküsimus. Küsimusi on võimalik koostada tõmmates sobivad sõnad lausesse.

Elemendid

vihnametsa kõrbe rohtla okasmetsa tundra on Millised taimede loomade kohastumused taimed loomad

Hüpoteesid

Lühista elemendid siia ja korrasta.

Hüpoteeside tööriist

Joonis 4. Ekraanitõmmis uurimisküsimuste etapist uurimusliku õppe ruumist „Loomad ja taimed loodusvööndis“.

Kolmas õppematerjal keskendub Põhikooli riikliku õppekava lisa 4 punkt 2.3.4.7 õpilase õpitulemuste kolmandale punktile – õpilane tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid (vaata õpilase vaadet <https://graasp.eu/s/ddmz81>). Koostatud õppematerjali abil võiks õpiprotsess toimuda järgmiselt: 1) õpilased arutlevad omavahel, kuidas kliimadiagramme lugeda, neid aitab kliimadiagrammi pilt, millel on seletused peal; 2) teisena koostavad õpilased kaks hüpoteesi vastavalt kliimadiagrammide paaridele, mis on neile ette antud, eeldatavad uurimusküsimused on: kõrbes on vähem sademeid kui jäävööndis, jäävööndis on madalam temperatuur kui kõrbes ning sellised kaks uurimusküsimust iga paari kohta, paarideks on: kõrb – jäävöönd, parasvöötme okasmets – savann, tundra – vihamets; 3) seejärel võrdlevad nad kliimadiagrammide paare (vaata joonis 5) ning reguleerivad oma hüpoteeside õigsust; 4) viimasena tuleb õpilastel kasutada omandatud teadmisi testis. Õppematerjal on eelkõige mõeldud loodusvööndite kliimadiagrammide teemaga tutvumiseks.

Joonis 5. Ekraanitõmmis uurimise etapist uurimusliku õppe ruumist „Kliimadiagrammid“.

3.2 Õpetajate hinnangud loodud materjalidele

Järgnevalt esitakse õpetajate poolsed hinnangud koostatud materjalidele. Esmalt kirjeldatakse saadud hinnanguid seoses materjalide vajalikkuse, seejärel esitatakse kirjeldused seoses nende paeluvusega.

3.2.1 Õppematerjalide vajalikkus

Uurimuslike õppematerjalide vajalikkus selgus juba antud uurimustöö teoreetilises osas ning kogutud tulemuste põhjal saab kinnitada, et ka ekspertide hinnangul on taoliste õppematerjalide puudus loodusainete valdkonnas probleemiks. Seega pidasid mõlemad vastajad koostatud materjale vajalikuks. Õpetaja B kirjutas, et õppematerjalid aitavad õpilastes arendada iseseisvat tegutsemist ning analüüsivõimet. Lisaks tõid vastajad välja, et õppematerjalid muudavad õppimise huvitavamaks tänu sellele, et õppeprotsess on erinev traditsioonilisest õpetamisest. Õpetaja A tõi välja, et tal isiklikult ei oleks tal aega, et neid õppematerjale õpilastega läbida.

3.2.2 Õppematerjalide paeluvus

Mõlemale õpetajale meeldisid väga välja valitud teemad; üldine arvamus oli see, et kõik teemad on asjalikud, kuid enim meeldis vastajatele kliimadiagrammide õppimiseks koostatud materjal. Õpetaja A kirjutab: „Mulle endale meeldis kõige rohkem kliimadiagrammid.“ Nii

õpetaja A kui ka B hindasid õppematerjali teksti kõrgelt – juhised on hästi kirjutatud ning kõik on arusaadav.

Negatiivse tagasisidena nimetas õpetaja A Go-Labi lehekülje ülesehitust: tema sõnul on kasutatud digikeskkond igav ja raskesti arusaadav. Samas vastandus sellele õpetaja B arvamus, kelle meelest oli kõik lihtne ja arusaadav.

3.2.3 Ettepanekud täiendamiseks

Mõlemad õpetajad nõustasid, et õppematerjalidel võiks olla rohkem visuaalset külge (nt pilte) eriti toodi see aspekt välja loomade ja taimede materjali puhul. Õpetajatele meeldisid testid loodusvööndite ja kliimadiagrammide lõpus ning nende arvates peaks taolise enesekontrolli võimaluse lisama ka loomade ja taimede õppematerjali juurde. Õpetaja A soovitas kliimadiagrammide ja loodusvööndite materjalide juures täiendada esialgset juhendit viidates sellele, mida täpselt õpilased vaatlema peaksid (muidu võib ülesanne olla liiga üldine).

4. Arutelu

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli luua uurimusliku õppe õppematerjale geograafia tundi loodusvööndite õppimiseks digitaalses õpikeskkonnas Go-lab. Uurimustöö teoreetilise eeltööna käsitleti uurimusliku õppe põhimõtteid ja õppematerjali koostamise põhimõtteid. Õppematerjalide sisu ja vajalikkust paluti hindama eksperdid: õpetajad, kes töötavad ning kellel on piisav kogemus geograafia õpetajana. Selles peatükis arutletakse õppematerjalide vastavust uurimusliku õppe põhimõtetele ja uurimistulemuste üle lähtudes küsimustest.

Kõigi kolme õppematerjali ülesehitus on sarnane: lehele saabudes tuleb õpilastel sisestada oma nimi, siis suunatakse nad suunaseadmise etappi, kus õpilased omandavad faktipõhilise teoreetilise info (loodusvööndite paiknemine), demonstreerivad oma varasemaid teadmisi (loomad ja taimed loodusvööndites) või arutlevad omavahel, kuidas lugeda kliimadiagramme (kliimadiagrammid). Seejärel koostavad õpilased uurimisküsimused või hüpoteesid, nende koostamiseks on neile ette antud sõnad, mis on vaja lohistada õigesse järjekorda. Uurimise etapis peavad õpilased uurima loodusvööndite kaart vastavalt tekitatud uurimisküsimustele (loodusvööndite paiknemine), koostama mõistekaardi loomadest/taimedest (loomad ja taimed loodusvööndis) või võrdlema erineva loodusvööndite kliimadiagramme (kliimadiagrammid). Viimases etapis peavad õpilased jõudma järeldusteni, tegema kokkuvõttes ning esitama enda koostatud mõistekaarti ka teistele. Õppematerjalide

ülesehitus vastab Pedaste jt. (2015) koostatud uurimusliku õppe tsüklile, kus etappideks on: suunaseadmine, uurimisküsimuste või hüpoteeside püstitamine, uurimine ja kokkuvõte. Õppematerjalidele loodusvööndite paiknemine ja kliimadiagrammid lisati juurde lisaetapina enesekontroll, kus õpilastele on interaktiivne kaardimäng või koostatud test.

Õppematerjalid on koostatud tasemele 1, mis tähendab, et õpetaja pakub probleemi lahendamise võimalused ja vahendid, kuid õpilased koostavad ise andmete analüüsi, saavad tulemusel ja teevad järeldused. Õppematerjalid on koostatud just sellele tasemele, sest Zion (2007) uuringu tulemused näitavad, et juhitud uurimuslikku õpet on kõige efektiivsem läbi viia.

Esimese uurimisküsimusega uuriti, kuidas õpetajad hindavad selle õppematerjali vajalikkust. Uurimusest selgus, et õppematerjalid on vajalikud, sest need muudavad õppimise huvitavamaks, neist on kerge aru saada ning need aitavad õpilastes arendada iseseisvat töötamist. Sellega tõid õpetajad välja Mäeotsa (2014) koostatud uurimusliku õppe neljast omadusest kaks. Õppematerjalid on õpilaskesksed, sest õpilased jõuavad lahenduseni iseseisvalt ning õppematerjalid muudavad õppimise huvitavaks, sest õpilased õpivad vaatluse käigus.

Teise uurimisküsimusega uuriti õppematerjalide huvitavust ja arusaadavust. Villems jt (2015) kirjutavad, et digitaalne õppematerjal peab toetama õppimist, olema ainealaselt ja keeleliselt korrektne, motiveeriv, kohandatav, mitte sisaldama plagiaati, kasutajasõbralik, tehniliselt töötav, avalikustatud ja varustatud metaandmetega. Õppematerjale hinnanud õpetajad täheldasid, et valitud teemad on huvitavad, hästi kirjutatud ning arusaadavad, mis tähendab, et need vastavad mitmele digitaalse õppematerjali nõudele. Samas on digitaalse platvormi sobivus suuresti maitseasi ning sellele on raske hinnangut anda nii väikese valimi puhul. Mäeots, Siiman, Kori ja Pedaste (2016) toovad välja, et Go-lab keskkonnas on olemas kõik vajalikud ressursid ning juhendid, et koostada õpilastele huvitav uurimusliku õppe kogemus, mille tõttu valiti antud keskkond.

Kolmanda uurimisküsimusega uuriti õpetajatelt kuidas õppematerjale muuta või täiendada. Peamiseks soovitatud muudatuseks toodi välja illustratiivse materjalide lisamine, et muuta Go-lab keskkond visuaalselt atraktiivsemaks. Samuti soovitati, et kõigi õppematerjalide lõpus võiks olla olemas enesekontrolli etapp (see puudus loomad ja taimed loodusvööndis õppematerjalist) ning kolmandaks soovitati täiendada ülesannete kirjeldusi.

Õppematerjale täiendati vastavalt ekspertide kommentaaridele, lisades pilte ja enesekontrolli võimaluse loomad ja taimed loodusvööndis õppematerjalile. Õppematerjalile ei lisatud soovitatud täiendusi ülesannete kirjeldustesse, sest taheti jätta võimalus juhendataval õpetajal ise valida täpsemalt, mida õpilased antud ülesannetega saavad õppida.

Kuigi uuring andis tagasisidet õppematerjali vajalikkuse, huvitavuse ja arusaadavuse kohta, leiab autor, et peamiseks piiranguks jäi õppematerjali katsetamine õppetöös. Sellega oleks saanud selgitada täpsemalt õppematerjali tugevaid ja nõrku külgi ning saada teada, mis õpilastele meeldis, ei meeldinud õppematerjalide juures. Teiseks piiranguks on eelneva uurimuse puudumine, millised uurimusliku õppematerjale on Eestis, geograafiaõppes kasutusel, tähtis oleks olnud teha uuring Eestis kasutatavate uurimusliku õppematerjalide kohta, geograafia tunnis. Selle põhjal saaks teha täpsemad hinnangud õppematerjalide teemadest, mida peaks käsitlema.

4. Tänusõnad

Täna juhendajat, õpetajaid, kes vastasid küsitlusele ning oma pere.

5. 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.

Kirsi Pesti

6. Kasutatud kirjandus

- Branch, Robert Maribe. *Instructional design: The ADDIE approach*. Vol. 722. Springer Science & Business Media, 2009.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard educational review*, 31, 21-32.
- Buck, L. B., Bretz, S. L., & Towns, M. H. (2008). Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of College Science Teaching*, 38(1), 52-58.
- Dewey, J. (1910). Science as subject-matter and as method. *Science*, 31(787), 121-127.
- Eelmets, M. (2016). *Refleksiooni tööriista rakendamine ja selle mõju 9. klassi õpilaste refleksiooni kvaliteedile, kasutades veebipõhist õpikeskkonda Go-Lab*. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.
- Eesti elukestva õppe strateegia 2020*. (2014) Külastatud aadressil <https://www.hm.ee/sites/default/files/strateegia2020.pdf>
- Goldston, M. J., Dantzler, J., Day, J., & Webb, B. (2013). A psychometric approach to the development of a 5E lesson plan scoring instrument for inquiry-based teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 24(3), 527-551.
- Gümnaasiumi riiklik õppekava (2011). *Riigi Teataja I 2011*, 2.
- Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/114012011002>
- de Jong, T. (2006). Technological advances in inquiry learning. *Science*, 312(5773), 532-533.
- de Jong, T., & Njoo, M. (1992). Learning and instruction with computer simulations: Learning processes involved. In *Computer-based learning environments and problem solving* (pp. 411-427). Springer, Berlin, Heidelberg.
- de Jong, T., & van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68, 179-201.
- van Joolingen, W. R., de Jong, T., & Dimitrakopoulou, A. (2007). Issues in computer supported inquiry learning in science. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 111-119.
- Kolb, D. A. (1984). Experience as the source of learning and development. *Upper Saddle River: Prentice Hall*.

- Kont, A. (2012). *Loodusgeograafia 8. klassile*. (lk 70-71). Tallinn: Avita.
- Kruse, K. (2002). *Introduction to Instructional Design and the ADDIE Model*. Külastatud aadressil <http://docshare01.docshare.tips/files/12024/120247130.pdf>
- Kumberg, E. (2014, 28 nov.). Uurimuslik õpe – õpilane noore teadlase rollis. *Õpetajate Leht*. Külastatud aadressil <http://opleht.ee/2014/11/uurimuslik-ope-opilane-noore-teadlase-rollis/>
- Maaailma loodusvööndid* (s.a.). Külastatud aadressil <http://www.geo.ut.ee/kooligeo/loodus/home.htm>
- Mäeots, M. (2014). *Inquiry-based learning in a web-based learning environment: a theoretical framework of inquiry-based learning processes*. Doktoritöö. Tartu Ülikool.
- Mäeots, M., Siiman, L., Kori, K., & Pedaste, M. (2016, July). Relation between students' reflection levels and their inquiry learning outcomes. In *8th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN2016)*.
- Pedaste, M., & Mäeots, M. (2010). Uurimuslik õpe loodusainetes. *Koppel, L. (Toim.). Vald-Nonnaraamat põhiNooliõpetajatele. Loodusained*. Tallinn: RiiNliN ENSami-ja KvalifiNatsiooni-NesNus, 1N, 80-91.
- 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.
- Pedaste, M., Sarapuu, T., & Mäeots, M. (2009). Uurimuslik õpe IKT abil. K. Pata, & M. Laanpere (Toim), *Tiigrihüpe: Haridustehnoloogia käsiraamat* (lk 83-100). Tallinn: TLÜ informaatika instituut
- Potts, C., Takahasi, K., & Anton, A. I. (1994). Inquiry-Based Requirements Analysis. *IEEE software*, 11(2), 21-32
- Pruneau, D., Kerry, J., & Langis, J. (2016). New competences to develop in students to help them get involved in sustainable development while they learn through inquiry methods. In *New Developments in Science and Technology Education* (pp. 153-161). Springer, Cham.
- Põhikooli riiklik õppekava (2011). *Riigi Teataja I 2011*, 6, 22. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/13273133>

Rannikmäe, M., Reiska, P., & Pedaste, M. (2017). Eessõna. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 5(1), 1-9

Spronken-Smith, R., & Walker, R. (2010). Can inquiry-based learning strengthen the links between teaching disciplinary research? *Studies in Higher Education*, 35(6), 723-740.

Zion, M. (2007). Implementation Model of an Open Inquiry Curriculum. *Science Education International*, 18(2), 93-112.

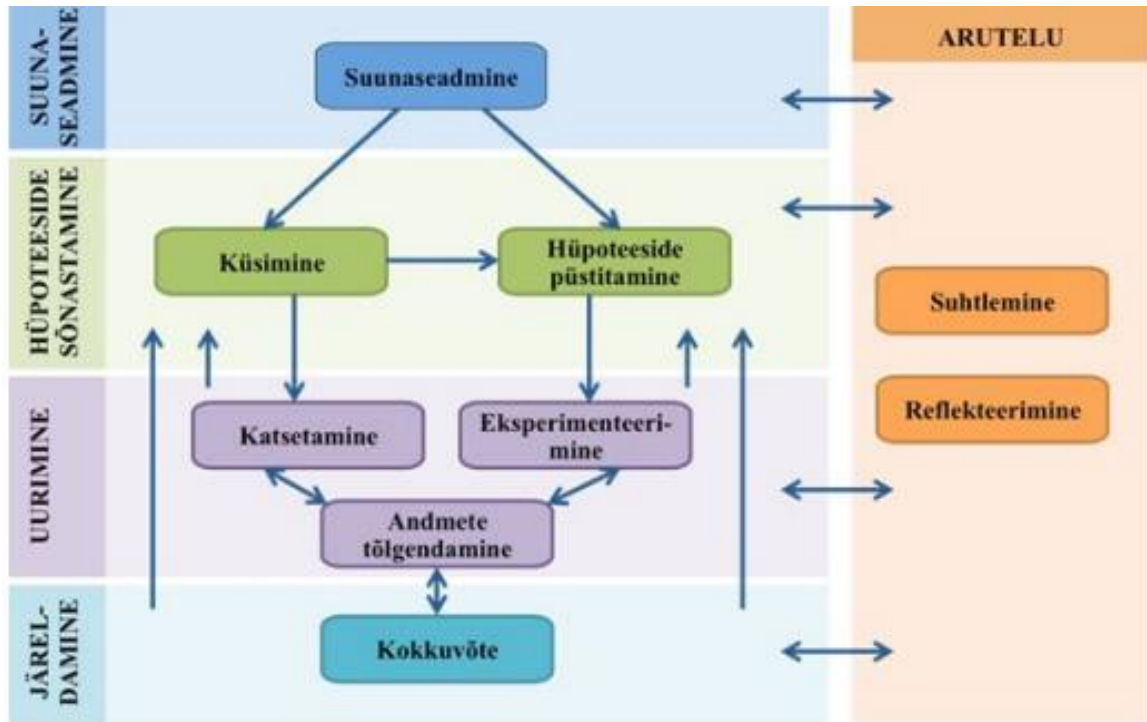
Tenno, T. (s.a.). *Uurimuslik õpe*. Külastatud aadressil <https://www.ut.ee/et/294390>

Villems, A., Aluoja, L., Pilt, L., Naulainen, M.-M., Kusmin, M., Rogalevitš, V., Tokko, U. (2015) *Digitaalse õppematerjali loomise soovitused: Juhend digitaalse õppematerjali autorile*. Külastatud aadressil <http://oppevara.hitsa.ee/kvaliteet/#eessona>

White, B. Y., Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, Modeling and Metacognition: Making Science Accessible to All Students. *Cognition and instruction*, 16(1), 3-118.

7. Lisad

Lisa 1



Joonis 1. Uurimuslikku õppe tsükkel (Pedaste et al., 2015, lk 56)

Lisa 2

Küsimustik õpetajale

1. Kuidas hindate nende õppematerjalide vajalikkust?
2. Kuidas hindate õppematerjalide paeluvust?
3. Kuidas hindate õppematerjalide arusaadavust?
4. Kas ja kui, siis kuidas on vaja õppematerjali muuta või täiendada?
5. Kuidas hindate õppematerjali ülesehitust ja mida soovitaksite muuta?
6. Mis Teile õppematerjali puhul meeldis?
7. Mis Teile õppematerjali puhul ei meeldinud?

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kirsi Pesti,

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose
Uurimusliku õppe õppematerjalid geograafia tunnis loodusvööndite õppimiseks
arvutiõpikeskkonnas Go-lab

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Mario Mäeots

(juhendaja nimi)

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 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.
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.

Kirsi Pesti

20.05.2019