

Tartu Ülikool  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Haridusteaduste instituut  
Loodus- ja reaalainete õpetamine põhikoolis õppekava

Pilleriin Vesi  
UURIMUSLIKULE ÕPPELE TUGINEVA VEEBIPÕHISE ÕPPEMATERJALI LOOMINE  
TEEMAL „METS ELUKESKKONNANA“ JA ÕPETAJATE HINNANGUD JA SOOVITUSED  
SELLELE  
Bakalaureusetöö

Juhendaja: dotsent Mario Mäeots

Tartu 2021

## Kokkuvõte

### **Uurimuslikule õppele tugineva veebipõhise õppematerjali loomine teemal „Mets elukeskkonnana“ ja õpetajate hinnangud ja soovitused sellele.**

Uurimuslik õpe on üks tuntumaid õppijakeskseid õppemeetodeid. Ometi on puudus kvaliteetsetest ja nõuetekohastest õppematerjalidest. Bakalaureusetöö eesmärgiks oli luua uurimuslikul õppel põhinev veebipõhine õppematerjal teemal „Mets elukeskkonnana“ loodusõpetuse tunnis kasutamiseks ning selgitada välja õpetajate hinnangud ja soovitused koostatud õppematerjalile. Õppematerjali mugavamaks kasutamiseks loodi õppematerjalid veebikeskkonda Go-lab. Õppematerjalide koostamisele eelnes uurimusliku õppe põhimõtete ning õppematerjalide tingimuste uurimine. Töö käigus valmis kolm õppematerjali, millest üks on loodud kasutamiseks individuaalselt distantsõppel. Soovitusi ja hinnanguid koguti viielt õpetajalt, õppematerjalide vajalikkuse, arusaadavuse, paeluvuse ning mitmekesisuse kohta. Kogutud andmeid analüüsiti kvalitatiivse sisuanalüüsiga. Õpetajate hinnangul olid õppematerjalid arusaadavad ja vajalikud, kuid soovitati lisada visuaalset materjali.

**Võtmesõnad:** uurimuslik õpe, veebipõhine õppematerjal, loodusõpetus, põhikool

## Abstract

### **The creation of an inquiry based learning web based study material on the subject of „Forest as a living environment“ and teacher’s assessments and suggestions to it**

Inquiry based learning is one of the most known learner centered study methods. Still, there is a shortage of quality study materials. The study’s goal was to create quality inquiry based study materials. The materials were created using the web environment Go-lab, for easier access.

Before creating the materials, the author studied about inquiry based learning and study materials in general. Three study materials were created during the study. Five teachers assessed and gave recommendations on the materials necessity, comprehensibility, fascination and variety. The collected data was analyzed by qualitative content analysis. The teachers found the materials to be comprehensible and necessary but recommended to add visual materials.

**Keywords:** inquiry based learning, web based study material, science, middle school

## Sisukord

Kokkuvõte .....	2
Abstract .....	2
Sissejuhatus .....	4
Teoreetiline ülevaade .....	5
Uurimusliku õppe kujunemine, mõiste, etapid ja tasemed .....	5
Uurimuslik õpe virtuaalses keskkonnas .....	8
Õppematerjalide koostamise etapid .....	10
Metoodika.....	11
Õppematerjalide koostamine .....	12
Valim .....	12
Andmekogumine.....	13
Andmeanalüüs .....	14
Tulemused .....	15
Valminud õppematerjalid .....	15
Eksperthinnangud ja soovitused õppematerjalile .....	18
Arutelu.....	19
Tänuõnad .....	22
Autorsuse kinnitus.....	22
Kasutatud kirjandus.....	23
Lisad .....	26
Lisa 1. Uurimusliku õppe tasemed (Buck <i>et al.</i> , 2008)	
Lisa 2. Küsimustik eksperthinnangute ja soovituste kogumiseks	
Lisa 3. Kuvatõmmised 1. õppematerjalist „Mets kui ökosüsteem“	
Lisa 4. Kuvatõmmised 2. õppematerjalist „Peamised metsatüübid“	
Lisa 5. Kuvatõmmised 3. õppematerjalist „Metsa elurikkuse kaitsmine“	

## Sissejuhatus

Põhikooli loodusteadusliku hariduse arendamine on probleemikoht paljudele riikidele. Rootsis, Prantsusmaal, Saksamaal ja Ungaris aitasid uurimusliku õppe pilootprojektid, toetatud sihtasutuse La main a la pate poolt, õpilastel omandada uurimis-, vaatlusoskusi ning oskust luua loogilisi arutluskäike. Õppekavade koostamine jäi aga endiselt iga riigi enda vastutusele (Lena, 2009).

Aastast 2002 on Eestis põhikooli- ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas sees soovitus kasutada õppijakeskseid õppemeetodeid sealhulgas probleemõpet. Uurimuslik õpe toodi riiklikusse õppekavasse esmakordselt sisse aastal 2011 (Põhikooli riiklik õppekava, 2011).

Uurimuslik õpe, mis kujunes välja avastusõppest, pärineb juba eelmise sajandi keskpaigast ja see on oluliseks tööriistaks loodusteaduslike oskuste ja teadmiste arendamisel. Loodusõpetuse ainekavas on uurimuslikud oskused tähtsal kohal ja neid on välja toodud nii bioloogia, keemia, geograafia kui ka füüsika juures. Oluline on erinevate loodusainete õpetajate koostöö, kuna uurimisoskused on ülekantavad erinevatesse loodusainetesse kui ka teistesse ainevaldkondadesse (Pedaste & Mäeots, 2010).

Koolis tuleb suuremat rõhku asetada loodusteadusliku ja tehnoloogialase kirjaoskuse kõrgematele tasemetele. Rocardi raporti alusel saab väita, et loodus- ja reaalainete õpetamisel tuleb eelistada uurimuslikku õpet ja probleemipõhist õpet, sest need meetodid toetavad õpilase sügavat õppimist (Rannikmäe, Reiska & Pedaste, 2017). Uuringute põhjal võib veel väita, et aktiivseks ja sügavaks õppimiseks on aga vaja õpilasel rakendada kõrgemaid mõtlemistasemeid – analüüsi, sünteesi ja hinnangute andmist ning seda võimaldab uurimuslik õpe (Bonwell & Eison, 1991).

Riopeli ja Smyrnaioi raamat „New developments in science and technology education“ kinnitab, et peamiseks meetodiks loodusteaduslikus hariduses ning tehnoloogiahariduses on uurimuslik õpe. Selle efektiivsemaks muutmiseks on vaja kasutada erinevaid võimalusi ja vahendeid (Pedaste, 2017).

Uurimusliku õppe koolitundidesse kaasamine toob endaga kaasa ka murekohti. Uurimuslik õpe on aeganõudev ja vajab õpetaja poolt suurt ettevalmistust. Õpetajal võivad puududa vajalikud teadmised uurimusliku õppe kasutamiseks. Samuti on vähe sobivaid õppematerjale uurimusliku õppe läbiviimiseks (Gutierrez, 2015). Kuid uurimusliku õppe materjalid on vajalikud, kuna praegu kasutusel olevates I ja II kooliastme loodusõpetuse

tasemetöodes on uurimuslikud ülesanded ja nendega hinnatakse lisaks teadmistele ka mõtlemisoskusi (Pedaste, 2019).

## **Teoreetiline ülevaade**

Järgnevate alapeatükkidega antakse ülevaade uurimuslikust õppest, selle etappidest ja ajaloost. Tutvustatakse info ja kommunikatsioonitehnoloogia võimalusi seoses uurimusliku õppega ning antakse ülevaade Go-lab keskkonnast ning sealsetest õppematerjali loomise ja esitlemise võimalustest.

### **Uurimusliku õppe kujunemine, mõiste, etapid ja tasemed**

**Uurimusliku õppe kujunemisse** on panustanud mitmed haridusteadlased ja see on välja kujunenud erinevatest meetoditest ja haridusteooriatest. Esmane soovitus uurimuse kaasamiseks loodusteaduste õpetamiseks tuli John Deweylt aastal 1910, kes soovitas teaduse õpetamiseks kaasata ka loodusteadusliku uurimismeetodi (Barrow, 2006). Dewey tõi probleemikohana välja, et teaduse õpetamine on liiga faktipõhine ja vähem uurimuse põhine. Suuresti keskenduti teadmiste ja faktidele, aga mitte sellele kuidas teadmised ja faktid üldse selleks saavad ehk uurimusele (Dewey, 1910). Dewey mudeli kohaselt pidi õpetajast saama toetav faktor ja õpilasest peamine tegutseja ja uurija. 1944 aastal täiendas Dewey oma mudelit ja pani loodusteadusliku uurimismeetodi põhjal paika järgnevad sammud: probleemi esitlemine, hüpoteesi loomine, informatsiooni kogumine läbi katsete ning järelduste tegemine (Barrow, 2006).

Järgmine panus uurimusliku õppesse tuli Bruneri poolt, kes keskendus avastamisele. Avastamise all pidas ta silmas olemasolevate teadmiste ja tõendite ümberkorraldamist ning -mõtlemist nii, et tekivad uued arusaamad. Bruner leidis, et avastusõppe abil saab läbikukkumisest ja õnnestumisest lihtsalt tunnustuse ja laituse asemel õpikogemus. Sellest lähtuvalt on avastusõpe õppemeetod, mille käigus õpilane omandab uusi teadmisi sidudes neid oma eelneva kogemusega. (Bruner, 1961). Avastusõpe rõhub eelkõige sellele, et õpilane avastab uusi teadmise konstruktivismi teel. Selliselt oma teadmisi seostades on tal lihtsam hiljem õpitud meenutada ja kasutada (Mäeots, 2014).

Üheks suuremaks haridusteooriaks, millele uurimuslik õpe põhineb on konstruktivism. Konstruktivistliku haridusteooria tutvustajateks olid Jean Piaget ja Lev Vygotsky ja see seisneb selles, et õpilased kasutaksid oma varasemaid teadmisi uute teadmiste omandamisel (Mäeots, 2014). Konstruktivism ise on kokku pandud nii biheivioristlikest kui ka kognitiivsetest

ideaalidest. Konstruktivism teooriana kirjeldab, kuidas õpilased saavad oma eelnevaid kogemusi ja teadmisi kasutada uute teadmiste omandamisel. Konstruktivismi puhul tuleb õpetajal arvestada õpilaste eelnevate teadmistega ja lasta neid kasutada (Amineh & Asl, 2015).

Konstruktivism eeldab õppijakeskset lähenemist, kus õpetaja on pigem toetavas rollis ja õpilane tegeleb aktiivselt õppimisega. Uurimuslik õpe on üks õppijakesksest õppemeetodist. See tuleneb sellest, et uurimusliku õppe käigus peab õpilane ise süvenenult teemat uurima ja seeläbi on uute teadmiste tekkimine tõhusam (Mäeots, 2014). Selleks, et õppija osaleks aktiivselt õppimises peab ta tegema enamat, kui ainult kuulama. Aktiivseks õppimiseks on õpilastel vaja lugeda, kirjutada, arutleda – tegeleda probleemide lahendamisega. Veelgi enam peavad nad kasutama ja arendama Bloomi taksonoomia kõrgemaid mõtlemistasandeid: analüüsimist, sünteesimist ja hinnangute andmist (Bonwell & Eison, 1991). Bloomi taksonoomia mõtlemistasandid saab jaotada kaheks: kõrgema ja madalama järgu mõtlemistasandid. Kõrgema järgu mõtlemistasandid on analüüsimine, sünteesimine ja hinnangute andmine ning madalama järgu mõtlemistasandid on teadmine, arusaamine ja rakendamine (Pedaste & Sarapuu, 2010).

Avastusõppele toetudes on välja kujunenud uurimuslik õpe (Mäeots, 2014). Uurimuslik õpe on õppemeetod, mis julgustab õpilast uusi teadmisi otsides end ümbritsevat uurima, küsimusi esitama, avastama ja kontrollima. Uurimuslik õpe on protsess, millega õpilane saab iseenda jaoks otsida seaduspärasusi maailmas toimuva kohta, luua hüpoteese ning neid kontrollida (Pedaste & Mäeots, 2010).

**Uurimusliku õppe mõiste** on erinevates allikates käsitletud erinevalt. Uurimuslikku õpet on erinevates haridusteaduslikkes allikates kasutatud uurimist sisaldavate õppemeetodite kirjeldamiseks. Sinna alla kuuluvad ka küsitluspõhine õpe, suunatud uurimine ja probleemipõhine õpe (Spronken-Smith & Walker, 2010).

Lazonder ja Harmsen (2016) on sõnastanud uurimusliku õppe järgnevalt: uurimuslik õpe on meetod, mille käigus õpilane viib läbi katse, vaatluse või kogub informatsiooni, et teha teemakohaseid järeldusi. Pedaste jt (2015) on uurimusliku õppe sõnastanud kui õppemeetodi, mille korral õpilane kasutab professionaalsete teadlastega sarnaseid meetodeid ja tavasid uute teadmiste ja arusaamade loomiseks. Kask ja Rannikmäe (2006) on oma uurimuses välja toonud uurimusliku õppe järgneva mõiste: uurimuslik õpe on meetod, kus lähenemisviisid varieeruvad osaliselt struktureeritud laboritööst ja eksperimentidest, allikate ja tõendite põhjal avatud küsimustele vastuste leidmiseni.

Uurimuslik õpe on peamiselt iseloomustatav läbi järgmise nelja tunnuse: avastusele orienteeritud, konstruktivistlik, õppijakeskne ja teadusele suunatud. Avastusõppest on välja kujunenud uurimuslik õpe, mistõttu on näha selgeid paralleele uurimusliku õppe ja avastusõppe vahel. Konstruktivism eeldab eelnevatele teadmistele või kogemustele uute teadmiste loomist. See viitab ka õppijakesksusele, kus juhtroll õppimise protsessis on õpilasel endal. Teadusele suunitletus tuleb eelkõige sellest, et õpilased on uurimusliku õppe raames teadlase rollis (Mäeots, 2014).

Käesolevas töös käsitletakse uurimuslikku õpet järgneva mõistena: uurimuslik õpe on konstruktivistlik avastusele suunatud õppijakeskne õppemeetod, mille käigus õpilane ise omandab uued teadmised ja oskused, mis on omased teadustööle (Mäeots, 2014).

**Uurimusliku õppe etapid**, sarnaselt mõistele, on erinevates allikates käsitletud erinevalt. Kask ja Rannikmäe (2006) on oma töös välja toonud, järgnevad etapid, mis võivad uurimuslikus õppes esineda:

- 1) uurimisküsimuse püstitamine;
- 2) raamatute ja teiste allikate uurimine juba teadaoleva info kohta;
- 3) uuringute planeerimine;
- 4) katseliste materjalide uurimine juba teadaoleva info kohta;
- 5) vastavate vahendite kasutamine tulemuste kogumiseks, analüüsimiseks ja järelduste tegemiseks;
- 6) vastuste, selgituste ja ennustuste esitlemine ning andmine;
- 7) tulemuste esitlemine.

Buck, Bretz ja Towns (2008) on oma artiklis kirjeldanud uurimusliku õpet järgnevate etappide läbi:

- 1) probleemi, uurimisküsimuse sõnastamine;
- 2) teooria ja taustmaterjali kogumine ja sellega tutvumine;
- 3) katsete ja/või uurimuse läbi viimine;
- 4) tulemuste analüüsimine;
- 5) tulemuste vormistamine;
- 6) järelduste tegemine.

Kuigi kohati erinevad, esineb erinevate allikate uurimusliku õppe etappide vahel ka sarnasusi. Sarnasused tulenevad peamiselt sellest, et uurimusliku õppe etapid baseeruvad

loodusteaduslikul uurimismeetodil (Lazonder & Harmsen, 2016). Pedaste jt (2015) uurisid 32-te artiklit ja koostasid nende põhjal ühtse etappide tsükli. Erinevates allikates esinenud etapid jaotati järgnevate uurimusliku õppe etappide alla:

- 1) Suunaseadmine;
- 2) probleemi avamine;
- 3) uurimine;
- 4) järeldused;
- 5) arutelu.

Suunaseadmisega äratatakse õpilases huvi teema vastu ja probleemi leidmine. Probleemi avamise käigus sõnastab õpilane uurimisküsimused või hüpoteesid. Uurimise etapi võib jaotada kolmeks alaetapiks: info kogumine, katsetamine ja tulemuste analüüsimine. Info kogumise etapis kogub õpilane taustinfot lähtuvalt uurimisküsimusest. Katsetamise käigus, õpilane planeerib ja viib läbi katse, millega saab testida hüpoteesi tõesust. Tulemuste analüüsi eesmärgiks on saadud tulemustest luua uued seosed ja teadmised. Järelduste osas võrreldakse uurimise etapis kogutud andmeid ja tulemusi hüpoteeside või uurimisküsimustega ning jõutakse lõplike järelduste ning tulemusteni. Arutelu osa jaguneb kaheks: uuringu esitamine ja refleksioon. Uuringu tutvustamisega antakse ülevaade tulemustest ja tehtud tööst ning kogutakse kaaslaste ja õpetaja tagasisidet. Refleksiooni käigus mõeldakse ja hinnatakse oma tehtud tööd ja ka enda panust töösse (Pedaste *et al.*, 2015).

Käesoleva töö koostamisel on lähtutud Pedaste jt (2015) välja toodud uurimusliku õppe etappidest.

Nagu igat õppemeetodi on võimalik ka uurimusliku õppe raskusastet kohandada. Uurimuslik õpe võib olla esialgu õpilastele keeruline. Sellel perioodil vajavad nad rohkem tuge ja abi. Mida rohkem uurimusliku õpet kasutada, seda paremini õppivad õpilased seda ka kasutama ja seeläbi saab järk-järgult abi ja tuge vähendada (Spronken-Smith & Walker, 2010). Toetuse ja abi hulka ning selle järk-järgulise vähendamise toetamiseks on Buck jt (2008), vastavalt õpilasele etteantud materjali hulga põhjal, jaotanud uurimusliku õppe tasemetesse (Lisa 1).

### **Uurimuslik õpe virtuaalses keskkonnas**

Loodusteaduste ja tehnoloogiahariduses on praegu endiselt peamiseks õppemeetodiks uurimuslik õpe. Tõhusamale õppimisele aitab kaasa ka tehnoloogia oskuslik ja vajaduspõhine kasutamine

õppeprotsessis (Pedaste, 2017). Loodus- ja reaalainete õpetamise atraktiivsemaks muutmine on väga oluline ja siinkohal saab taaskord abiks võtta tehnoloogilised lahendused (Rannikmäe *et al.*, 2017).

**IKT ehk info ja kommunikatsioonitehnoloogia** võimalusi õppetöös rakendades, saab planeerida ja teha eksperimente, mida tavalises klassiruumis realselt pole võimalik läbi viia ning muuta õppeprotsess individuaalsemaks. Tavapärase on arvuti ja interneti kasutamine infoallikana, aga üha suuremat ja sisukamat rolli kannab arvuti katsete läbiviimisel, analüüsimisel ja andmete tõlgendamisel (Pedaste, Sarapuu & Mäeots, 2009).

Arvutitest ja tehnoloogiast on abi olnud katsete läbiviimisel. Simulatsioonide kasutamisel saavad õpilased vaadelda ja uurida mõnda protsessi, seal muuta tingimusi ja vaadelda muutusi protsessis (de Jong, 2006). Samuti annab arvuti võimaluse protsessi kas kiirendada või aeglustada, objekte kas suurendada või vähendada ning viia läbi katseid, mis tavaelus on liiga kallid või ohtlikud. Suuruse ja kiiruse muutmine on oluline näiteks füüsikas planeetide uurimisel või voolu liikumisel – planeetide korral on tarvis suurust vähendada ja protsessi kiirendada, voolu korral aga on vaja protsessi aeglustada ja suurendada (Pedaste *et al.*, 2009).

Andmete analüüsimise ja järelduste tegemisel võib samuti arvutiprogrammidest abi olla. Arvutiprogramm võimaldab andmed erinevalt esitleda, näiteks graafikuna, mis lihtsustab andmete mõistmist ning võimaldab näha ka seoseid tegurite vahel (Pedaste *et al.*, 2009). Raskuskohaks võib olla andmete mõistmine ja andmetest hüpoteeside või uurimusküsimuste vastuste leidmine (de Jong, 2006). Seetõttu on andmete esitlemises ja korrastamises abistamine eelkõige oluline, kuna andmeanalüüs võib õpilastele olla keerulisem kui teised protsessid uurimuslikus õppes (Pedaste *et al.*, 2009).

Lisaks andmete analüüsi ja katsete läbiviimise lihtsustamisele, annavad arvutid õpetajale võimaluse õppimist rohkem individuaalseks muuta. Igal õpilasel on võimalus teha tööd endale sobivas tempos ning arvutiprogrammid võimaldavad anda individuaalset tagasisidet ning juhiseid (Pedaste *et al.*, 2009). Veebikeskkonnas õppeprotsessi läbi viies saab anda õpilasele ka suurema vastutuse. Keskkonna saab kujundada selliselt, et õpilane planeerib ja võtab otsuseid ise vastu (Pedaste, 2017). Õpikeskkonna personaliseeritus võib mõjutada ka õpilase teadmiste ning oskuste omandamist. Veebikeskkond võimaldab järk-järgult muuta ette antud materjali ja abivahendite hulka. See annab õpilasele võimaluse järk-järgult rohkem vastutust võtta. Üheks keskkonnaks, kus uurimuslikku õpet läbi viia on Go-lab (de Jong, 2006).

**Go-lab** on üheks virtuaalseks keskkonnaks, kus on võimalik läbi viia uurimuslikku õpet. Go-lab keskkonnas (vaata [www.golabz.eu](http://www.golabz.eu)) on võimalik luua või kasutada olemasolevaid uurimusliku õppe ruume (edaspidi ILS- *inquiry learning space*), kus on võimalik läbi viia uurimusliku õppe etappe. Kõikideks uurimusliku õppe etappideks on Go-Lab keskkonnas loodud õpilast abistavad rakendused (Mäeots, Siiman, Kori, Pedaste, 2016). Go-Lab annab õpetajatele ja õpilastele kogumi virtuaalsetest ja kaugjuhitavatest laboritest ning andmeid ja analüüsi tööriistu. Õpetajatele annab see võimaluse rakendada neid laboreid õpeprotsessis. Õpilased saavad Go-Lab keskkonnas juhtnööre töö tegemiseks, võimalusi suhtluseks ning laboritööks (de Jong, Sotiriou & Gillet, 2014). Go-Lab platvormil on ka ILS-i loomiseks eraldi platvorm (vaata [graasp.eu](http://graasp.eu)), kus õpetajal on võimalus muuta olemasolevaid või luua uus ILS (Mäeots *et al.*, 2016).

### Õppematerjalide koostamise etapid

Üheks tuntuimaks õpidisaini arendustegevuse kavandamise ja läbiviimise mudeliks on ADDIE. See tuleneb järgnevatest etappidest: analüüs (*analysis*), kavandamine (*design*), väljatöötamine (*development*), kasutamine (*implementation*) ja hindamine (*evaluation*) (Kruse, 2002). Analüüsi etapis analüüsitakse õppematerjali vajadust, sihtrühma, sisu ja ressursse ning luuakse raamistik, mille põhjal hakatakse materjali looma. Kavandamise etapis sõnastatakse loodava õppematerjali eesmärk ja õppetulemused, valitakse õppemeetod ning keskkond, kuhu õppematerjal luuakse ning koostatakse õppematerjali sisu ja ülesehitust tutvustav kava. Väljatöötamise etapi lõpuks on valmis õppematerjal, mis on testitud ja valmis avalikustamiseks (Villems *et al.*, 2014-2015).

Kavandamise ja väljatöötamise etapis on oluline jälgida, et õppematerjal oleks õppijale huvitav ja motiveeriv. Õppematerjali saab huvitavamaks muuta läbi illustratiivse materjali – pildid, videod, graafikud. Samuti on oluline jälgida, et õppematerjal oleks arusaadav ja üheselt mõistetav. Kasutamise etapis antakse valminud õppematerjal sihtrühmale kasutamiseks. Hinnangute andmise etapp on oluline õppematerjali täiendamiseks ja paranduste sisse viimiseks. Seda etappi on soovituslik viia läbi samaaegselt kasutamise etapiga (Villems *et al.*, 2014-2015).

Hoolimata juhenditest ja abimaterjalidest on murekohaks õpetajate ebakindlus uurimusliku õppe õppematerjalide loomisel. Ebakindluse tõttu ei taha õpetajad panustada uurimusliku õppe rakendamisse. Selle ebakindluse leevendamisel on abiks uurimusliku õppe õppematerjalide välja töötamine ja avalikustamine (Kask & Rannikmäe, 2006). Uurimuslikku õpet on tarvis aga üha enam rakendada, kuna praegu kasutusel olevates loodusteaduste

tasemetöodes on kasutusel uurimuslikud ning otsusetegemise ülesanded, mille lahendamiseks on tarvis kasutada erinevaid uurimusliku õppe etappe (Pedaste, 2019).

Teooriaosast lähtuvalt on käesoleva bakalaureusetöö uurimisprobleemiks uurimuslikul õppel põhinevate nõuetekohaste digitaalsete loodusõpetuse õppematerjalide vähesus. Selle põhjal on bakalaureusetöö eesmärgiks luua uurimuslikul õppel põhinev veebipõhine õppematerjal teemal „Mets elukeskkonnana“ loodusõpetuse tunnis kasutamiseks ning selgitada välja õpetajate hinnangud ja soovitused koostatud õppematerjalile. Uuringuga leitakse vasutsed järgnevatele uurimisküsimustele:

- 1) Kuidas hindavad õpetajad koostatud õppematerjalide vajalikkust?
- 2) Kuidas hindavad õpetajad koostatud õppematerjalide arusaadavust ja paeluvust?
- 3) Kas ja kuidas tuleks õppematerjale muuta ja/või täiendada õpetajate hinnangul?

## Metoodika

Käesolev bakalaureusetöö on valminud tegevusuuringuna. Töö koostamine toimus kahes olulisemas etapis: õppematerjalide väljatöötamine (oktoober 2020 – jaanuar 2021) ja materjalile eksperthinnangute kogumine ja saadud tulemuste analüüsimine (veebruar – aprill 2021).

Esimeses etapis tutvuti ja saadi ülevaade teemakohasest kirjandusest. Seejärel loodi õppematerjalid Go-lab keskkonda. Materjalide koostamisel lähtuti uurimusliku õppe etappidest. Töö raames koostati kolm õppematerjali teemal „Mets elukeskkonnana“. Materjalid koostati kooskõlas Põhikooli riiklikus õppekavas (2011) oleva lisa 4 punkt 2.1.6.12 toodud õppetulemustega: 1) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas; 3) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi ja 6) selgitab kuidas kaitsta elurikkust metsas. Samuti aitab õppematerjal õpilastes kujundada järgnevaid üldpädevusi: kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus ning digipädevus (Põhikooli riiklik õppekava, 2011). Materjale koostades järgiti enamusi ADDIE etappe ning Villems, jt (2014-2015) koostatud juhiseid digitaalsete õppematerjalide loomiseks.

Teises etapis viidi läbi kvalitatiivne uurimus, mille eesmärgiks oli koguda eksperthinnanguid ja soovitusi loodud õppematerjalile. Hinnangute ja soovitude saamiseks paluti uuringus osalenud õpetajatel tutvuda loodud materjalidega, need läbi teha ning täita tagasiside küsitlus. Küsitlus ja õppematerjalid saadeti õpetajatele meili teel. Tagasiside küsitluse

koostamisel lähtuti uurimisküsimustest Küsitlus koosnes seitsmest küsimusest (Lisa 2), millega leiti vastused töö uurimisküsimustele.

### **Õppematerjalide koostamine**

Õppematerjali koostamisel lähtuti ADDIE etappidest ning Villems jt (2014-2015) poolt loodud juhendist digitaalsete õppematerjalide koostamisele.

Õppematerjalide loomisele eelnes ettevalmistav osa, mille käigus valiti sihtrühm ning õppematerjalide teema. Sihtrühmaks valiti 6. klass ning teemaks „Mets elukeskkonnana“. Seejärel sõnastati õppematerjalide eesmärk, milleks on uurimusliku õppe etappide rakendamine ja seeläbi õppetulemuste saavutamine loodusõpetuse tunnis. Järgnevalt sõnastati õppetulemused, milleks olid: 1) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas; 2) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi ja 3) selgitab kuidas kaitsta elurikkust metsas.

Seejärel valiti õpetamiseks sobiv meetod – uurimuslik õpe. Koostati käesoleva töö teoreetiline osa, kus seletati lahti uurimuslik õpe ja selle etapid. Järgnevalt loodi kolm õppematerjali Go-lab keskkonda. Õppematerjalide loomise protsess toimus mitmete kuude lõikes. Alustuseks otsiti teoreetilist materjali, mis oleks kooskõlas teemade ja õppetulemustega. Materjalide koostamisel jälgiti, et õppematerjalid oleksid mitmekesised. Õppematerjalide koostamisel kasutati erinevaid tööriistu ja rakendusi, mis teeksid õpilastele õppimise huvitavamaks.

Viimasena koostati tagasiside saamiseks küsimustik õpetajatele. Valmis saadud õppematerjalid saadeti koos tagasiside küsimustikuga õpetajatele hinnangute ja soovitude kogumiseks. Küsimustiku koostamisel lähtuti käesoleva töö uurimisküsimustest. Küsimustik jaotus kolmeks osaks, iga osa oli vastavuses ühe koostatud õppematerjalidega. Iga küsimustiku osa koosnes neljast hinnangu küsimusest ja kolmest avatud vastusega küsimusest.

### **Valim**

Uuringu läbi viimiseks kasutati kombineeritud eesmärgipärast mugavusvalimit, mille moodustamisel lähtuti seatud kriteeriumitest ning koostöövalmidusest. Uurimuse planeeritud valimi suuruseks oli 3-5 kriteeriumitele vastavat õpetajat. Valimi moodustamise kriteeriumid olid järgnevad: eksperthinnanguid andval õpetajal on 1) vähemalt 5 aastane tööstaaž põhikooli

loodusainete õpetamises ning 2) varasem kogemus uurimusliku õppe õppematerjalide (töölehed) koostamisel. Valimi just sellise koosseisu moodustamisel lähtuti mõttest, et uuringus osalevatel õpetajatel oleks piisavalt kogemust loodusainete õpetamises ja õppematerjalide koostamises, et anda hinnanguid valminud õppematerjalidele.

Uuritavateni jõuti kooli kodulehtedel olevate kontaktandmete kaudu. Ühendust võeti seitsme õpetajaga kellest viis olid nõus õppematerjalidele hinnanguid ja soovitus andma. Valitud õpetajatega võeti ühendust meili teel. Uuritavate sobivuse kinnitamiseks saadi vajalik informatsioon uuringu toimumisaja kokkuleppimise protsessi käigus. Uuringus osalejatele saadetud pöördumiskirjas kirjeldati uuringu eesmärki ja töö tagamaid, paluti taustandmeid neilt, et kinnitada uuringusse sobivus, lepiti kokku uuringu toimumisaeg ning kinnitati, et nimed asendatakse pseudonüümidega (Tabel 1) ja kogutavaid andmeid kasutatakse ainult käesoleva töö raames.

**Tabel 1.** Uurimuses osalenud õpetajate taustandmed

<b>Pseudonüüm</b>	<b>Tööstaaž õpetajana</b>	<b>Tööstaaž õppematerjalide koostamises</b>
<b>1. Katre Kask</b>	7 aastat	7 aastat
<b>2. Laura Lauk</b>	5 aastat	5 aastat
<b>3. Mart Mustikas</b>	12 aastat	12 aastat
<b>4. Rein Remmelgas</b>	5 aastat	5 aastat
<b>5. Olga Oblikas</b>	5 aastat	5 aastat

### **Andmekogumine**

Uuringus kasutati andmekogumise meetodina veebipõhist küsimustikku, mis saadeti õpetajatele koos õppematerjaliga. Küsimustik jaotus kolmeks osaks ja igas osas oli seitse küsimust, millest neli olid hinnangu andmise küsimust ja kolm avatud vastusega küsimust. Iga küsimustiku osa oli vastavuses ühe loodud õppematerjaliga. Küsimustikuga koguti hinnanguid loodud õppematerjalidele järgnevatel kategooriatel: vajalikkus, paeluvus, arusaadavus ja mitmekesisus. Samuti koguti soovitusi loodud õppematerjalidele.

Veebipõhist küsimustikku eelistati intervjuule eelkõige aja kokkuhoiu mõttes. Küsimustik võimaldas säästa nii uurija kui ka uuringus osalejate aega (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2005). Samuti võimaldas veebipõhine küsimustik viia uuring läbi distantsilt. Küsimustikus olevad küsimused koostati lähtuvalt töö uurimisküsimustest. Küsimustiku valiidsuse tagamiseks küsis

uurija eksperthinnangut. Ekspertidele saadeti meil koos küsimustikuga. Ekspert vaatas küsimustiku üle ja saatis soovitusetega tagasi. Ekspertide soovituset kohaselt tehti küsimustik ümber sedasi, et igale õppematerjalile vastaks üks küsimustiku osa. Küsimustik koostati Google vormid keskkonnas (Lisa 2).

Küsimustik saadeti uuringus osalejatele koos õppematerjaliga ning juhustega meili teel. Uurijatel paluti õppematerjal ise läbi töötada ja peale läbi töötamist vastata tagasiside küsimustikule. Õpetajatele anti õppematerjalide tagasisidestamiseks aega kaks nädalat. Peale kahte nädalat koondati saadud tagasiside ja hinnangud andmete analüüsimiseks.

### **Andmeanalüüs**

Õpetajatelt kogutud hinnanguid ja soovitusi võrreldi kvalitatiivse sisuanalüüsiga. Küsimustiku avatud vastusega küsimuste vastustes püüti leida erinev ning ühine osa, et koostatud õppematerjale täiendada. Analüüsides jaotati andmed peamiseks kategooriateks ning tulemusi arutleti nende kaupa. Kategooriad tulenesid uurimisküsimustest ja olid järgnevad: õppematerjalide vajalikkus, õppematerjalide paeluvus, õppematerjalide arusaadavus, õppematerjalide mitmekesisus, soovituset õppematerjalidele. Andmeanalüüsiks kasutati Google arvutustabelit. Hinnangu andmise küsimuste vastuste kirjeldamiseks koostati sagedustabeleid.

Andmeid analüüsides jaotati esialgu andmed õppematerjalide kaupa alagruppidesse. Seejärel alustati kodeerimisega, mille käigus jaotati küsimused kolme kategooriasse õppematerjalide kaupa. Kategooriates olevai tulemusi analüüsiti koodide abil (Tabel 2).

Uurimust läbi viies on oluline täita ka eetilisi nõudeid. Üheks nendest on uurimisobjektide eetiline kohtlemine (Hirsjärvi *et al.*, 2005). Selleks tutvustati uuritavatele uuringu ja töö tagamaid ning eesmärki põhjalikult. Samuti selgitati uuritavate konfidentsiaalsuse säilitamist (pseudonüümid) ja et kogutud andmeid kasutatakse ainult bakalaureusetöö raames. Autori peamiseks eesmärgiks uuritavate kohtlemisel oli austada nende vaba tahet ning arvamusi (Eessalu *et al.*, 2017).

**Tabel 2** Näide kategooriatest ja koodidest küsimustiku seitsmenda küsimuse põhjal (Kas ja kuidas täiendaksite õppematerjali?)

<b>Vastus</b>	<b>Kategooria</b>	<b>Kood</b>
Katre: Täiendaksin pildi- või videomaterjaliga (et luua rohkem visuaalsust), näiteks sinna suunaseadmise peatükki	1. õppematerjal	visuaalne materjal
Mart: Täpsustaksin seda juhendit, kus tuleb plakat luua (paneksin konkreetseid punktid kirja, mis elemendid peavad plakatil olema olema).	2. õppematerjal	tööjuhised

## Tulemused

Järgnevas peatükis esitletakse töö raames loodud kolme uurimusliku õppe õppematerjale teemal „Mets elukeskkonnana“ õppimiseks ja õpetamiseks. Tulemuste teises osas on välja toodud eksperthinnangud ja soovitused loodud õppematerjalidele.

## Valminud õppematerjalid

Bakalaureuse töö raames koostati kolm uurimuslikul õppel põhinevat veebipõhist õppematerjali keskkonda Go-Lab. Õppematerjalides olev teoreetiline tekst pärineb Sirje Kaljula, Hendrik Relve ja Kalle Sireli (Koolibri) õpikust „Loodusõpetus 6. klassile“ ja Rein Kuresoo ja Kersti Jankovski (Avita) õpikust „Loodusõpetus 6. klassile“.

Esimene õppematerjal (Lisa 3) keskendub Põhikooli riikliku õppekava lisa 4 punktis 2.1.6.12 toodud õppetulemuste esimesele punktile - kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas (õpilase vaade: <https://graasp.eu/s/lio9y6>). Õppematerjal on eelkõige loodud kasutamiseks distantsõppel. Koostatud õppematerjaliga võiks õppimine toimuda järgnevalt:

- 1) õpilased omandavad faktipõhise teoreetilise info, metsast kui ökosüsteemist ja metsa elutingimustest;
- 2) õpilased koostavad ühe hüpoteesi, mis võrdleb metsa ja põllu elutingimusi. Eeldatavad hüpoteesid on järgnevad: Metsa/põllu valguse hulk/temperatuuri kõikumine/niiskuse hulk/varjekohtade hulk/toidu mitmekesisus on suurem kui/väiksem kui/võrdne metsas/põllul;
- 3) õpilased loevad teoreetilise materjali põllu elutingimuste kohta ning seejärel peavad teoreetilise materjali põhjal valima loetelust õiged väited;

- 4) arutelu ja järelduste osas, loovad õpilased teoreetilise materjali põhjal oma koostatud hüpoteesi kinnitava või ümber lükkava väite.

Kuna õppematerjal on mõeldud kasutamiseks distantsõppel, siis otsest arutelu õpilaste ja õpetaja vahel ei toimu.

Metsa elutingimused (D) | Pillerin

Suunaseadmine  
Hüpetees  
Uurimine  
Järeldused  
Arutelu

Vali õiged väited metsa ja põllu elutingimuste kohta.

**Viiktorin**

Vali õige väide.

- Metsas on sama niiske pinnas kui põllul.
- Metsas on niiskem pinnas kui põllul. Õige vastus: Tõbi!
- Põllul on niiskem pinnas kui metsas.

Vali õige väide.

- Metsas on valgusehulk väiksem kui põllul. Õige vastus: Tõbi!
- Metsas on valgusehulk suurem kui põllul.
- Metsas on sama suur valgusehulk kui põllul.

Vali õige väide.

- Metsas on temperatuuri kõikumine suurem kui põllul.
- Metsas on temperatuuri kõikumine sama suur kui põllul.
- Metsas on temperatuuri kõikumine väiksem kui põllul. Õige vastus: Tõbi!

Vali õige väide.

- Metsas on vahem varjekohti kui põllul.
- Metsas on rohkem varjekohti kui põllul. Õige vastus: Tõbi!
- Metsas on sama palju varjekohti kui põllul.

Vali õige väide.

- Metsas on sama mitmekesine toit kui põllul.
- Metsas on toidu mitmekesisus väiksem kui põllul.
- Metsas on toidumitmesisus suurem kui põllul. Õige vastus: Tõbi!

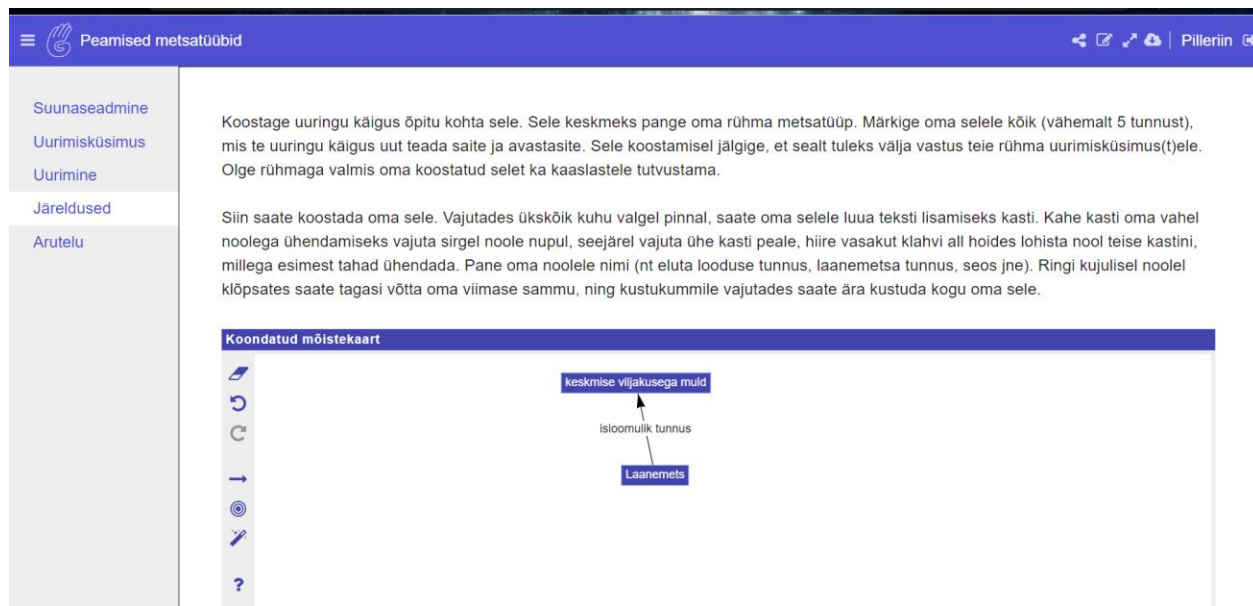
Liigu edasi järgmise osa juurde (Arutelu).

**Joonis 1.** Kuvatõmmis esimese õppematerjali järelduste osas olevast enesekontrolli testist.

Teine õppematerjal (Lisa 4) keskendub Põhikooli riikliku õppekava lisa 4 punktis 2.1.6.12 toodud kolmandale punktile – õpilane iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi (õpilase vaade: <https://graasp.eu/s/x1p05g>). Õppematerjal on eelkõige loodud kasutamiseks individuaalselt, kas koolis koha peal või distantsõppena, eeldusel, et arutelu osa viiakse läbi koostöös õpetajaga. Koostatud õppematerjaliga võiks õppimine toimuda järgnevalt:

- 1) õpilased omandavad faktipõhise teoreetilise info peamiste metsatüüpide kohta; õpilased jagunevad rühmadesse (või õpetaja jaotab õpilased rühmadesse) ja iga rühm saab endale metsatüübi, mille elutingimusi uurima/kirjeldama hakkavad;
- 2) õpilased koostavad vähemalt ühe uurimisküsimuse neile antud metsatüübi elutingimuste ja kohastumuste kohta. Eeldatavad uurimisküsimused: Millised kohastumused peavad taimel/loomal olema eluks nõmmemetsas/palumetsas/laanemetsas/salumetsas?;
- 3) õpilased otsivad etteantud allikatest (võivad ka ise allikaid lisaks otsida) informatsiooni, et leida vastus oma rühma uurimisküsimusele;

4) õpilased kajastavad oma tulemusi selena. Rühmad, kellel on sama metsatüüp, tutvustavad koos oma loodud selesid ja täiendavad üksteist. Seled üle arutletakse koos õpetajaga. Arutelu peaks toimuma koostöös õpetajaga, kas koolis koha peal või distantsõppe võimalusi kasutades, et vältida valearusaamade teket.



**Joonis 2.** Kuvatõmmis teise õppematerjali järelduste osas olevast sele koostamise ülesandest.

Kolmas õppematerjal (Lisa 5) keskendub Põhikooli riikliku õppekava lisa 4 punktis 2.1.6.12 toodud kuuendale õppetulemusele – õpilane selgitab kuidas kaitsta elurikkust metsas (õpilase vaade: <https://graasp.eu/s/kn5xy9>). Koostatud õppematerjaliga võiks õppimine toimuda järgnevalt:

- 1) õpilased tutvuvad probleemiga vaadates videolõiku saatel Osoon;
- 2) õpilane valib loetelust videoga enim sobiva hüpoteesi. Sobivad hüpoteesid on järgnevad: Reostus ohustab metsade liigirikkust; Metsapõlengud ohustavad metsade liigirikkust; Lageraie ohustab metsade liigirikkust;
- 3) õpilased loovad plakati, mis reklaamib metsade elurikkuse hoidmist. Õpilased valivad ühe probleemi/tegevuse, mis ohustab metsade liigirikkust ja koostavad kampaania selle vastu. Õpilased otsivad infot, miks on oluline liigirikkust säilitada ja kajastavad leitud ka plakatil;
- 4) arutelu osas valivad nad kaks teiste koostatud plakati, mis neile enim meeldivad ja lisavad kommentaarina plakatiga sobiva hüpoteesi ja lihtsa järelduse. Näide

eeldatavas hüpoteesist ja järeldusest: Metsapõlengud ohustavad metsade liigirikkust. Metsapõlengud ohustavad metsade liigirikkust, kuna seetõttu hävivad mitmete elusorganismide elu- ja peitepaigad.

Arutelu peaks toimuma koostöös õpetajaga, kas koolis kohti peal või distantsõppe võimalusi kasutades, et vältida valearusaamade teket.

The screenshot shows a web interface for 'Metsa elurikkuse kaitsmine'. On the left is a navigation menu with items: Suunaseadmine, Uurimisküsimus, Uurimine, Järeldused, and Arutelu. The main content area is titled 'Viktoriin' and contains a question: 'Vali hüpotees, mis sinu arust sobib kõige paremini videos räägitud teemaga.' Below the question are five multiple-choice options, each with an unchecked checkbox:
 

- Reostus ohustab metsade liigirikkust.
- Metsapõlengud ohustavad metsade liigirikkust.
- Lagerale ohustab metsade liigirikkust.
- Inimeste metsades käimine ohustab metsade liigirikkust.
- Metsade juurde istutamine aitab kaasa liigirikkuse kasvule.

 Below the options, there is a note: 'Liigu edasi järgmise osa juurde (Uurimine).' The top right of the interface shows 'Pilleriin' and some navigation icons.

**Joonis 3.** Kuvatõmmis kolmanda õppematerjali probleemi avamise etappi kuuluvast hüpoteesi valimise ülesandest.

### Ekspert hinnangud ja soovitused õppematerjalile

Järgnevalt esitatakse õpetajate antud hinnangud ja soovitused koostatud õppematerjalidele.

Hinnanguid ja soovitusi koguti õppematerjalide kaupa.

Uurimuses osales viis õpetajat. Hinnangu andmise küsimustes paluti õpetajatel hinnata õppematerjalide vajalikkust, paeluvust, arusaadavust ja mitmekesisust viie palli süsteemis. Esimese õppematerjali pidasid väga vajalikuks kolm õpetajat, vajalikuks üks õpetaja ja keskmiselt vajalikuks üks õpetaja. Teise õppematerjali hindasid väga vajalikuks kolm õpetajat, vajalikuks ja keskmiselt vajalikuks üks õpetaja. Kolmandat õppematerjali pidasid väga vajalikuks kolm õpetajat, vajalikuks üks ning keskmiselt vajalikuks üks õpetaja.

Esimese õppematerjali paeluvust hindasid õpetajad järgnevalt: väga paeluvaks pidas õppematerjali kaks õpetajat, paeluvaks kaks õpetajat ning mitte paeluvaks üks õpetaja. Teise õppematerjali paeluvust hindasid õpetajad järgnevalt: väga paeluvaks pidas kaks ja paeluvaks samuti kaks õpetajat, üks õpetaja hindas materjali mitte paeluvaks. Kolmanda õppematerjali paeluvust hindasid õpetajad järgnevalt: väga paeluvaks pidasid õppematerjali viis õpetajat.

Esimest õppematerjali pidasid hästi arusaadavaks viis õpetajat. Teist õppematerjali pidasid hästi arusaadavaks neli ning hinnangu arusaadavaks üks õpetaja. Kolmandat õppematerjali pidasid hästi arusaadavaks neli ning arusaadavaks üks õpetaja.

Esimest õppematerjali pidas väga mitmekesiseks kaks, mitmekesiseks kaks ning keskmiselt mitmekesiseks üks õpetaja. Teist õppematerjali pidasid väga mitmekesiseks kaks õpetajat, mitmekesiseks samuti kaks õpetajat ning keskmiselt mitmekesiseks üks õpetaja. Kolmandat õppematerjali pidasid kõik viis õpetajat väga mitmekesiseks.

Lisaks hinnangutele koguti soovitus. Soovituste andmisel paluti olla põhjalikud, et võimalikult hästi materjale täiendada. Esimese õppematerjali puhul toodi soovitustena välja visuaalse materjali lisamine. Õpetajatele meeldis õppematerjali struktuur, keskkond ning hüpoteesi loomise ülesanne. Teise õppematerjali puhul soovitati samuti lisada visuaalset materjali ning soovitusena toodi ka välja uurimisküsimuse loomisele toetuse lisamine. Õpetajad tõid teise õppematerjali plussidena välja etteantud allikad uurimise osas ning rühmatöö. Kolmandale õppematerjalile jagatud soovitused olid järgnevad: plakati tingimuste eraldi välja toomine, keskkondade lisamine, kus on võimalik plakateid luua ning suunaseadmises oleva video õigesse pikkusesse lõikamine. Kolmanda õppematerjali puhul meeldis õpetajatele plakati loomise ülesanne, suunaseadmine video abil. Läbivalt oli iga õppematerjali juures õpetajate hinnangul murekohaks see, et interneti puudumisel ei ole võimalik õppematerjali kasutada. Plussina toodi iga materjali juures välja iseseisvalt tegemise võimalus.

## **Arutelu**

Bakalaureusetöö eesmärgiks oli luua uurimuslikul õppel põhinev veebipõhine õppematerjal teemal „Mets elukeskkonnana“ loodusõpetuse tunnis kasutamiseks ning selgitada välja õpetajate hinnangud ja soovitused koostatud õppematerjalile. Selles peatükis arutletakse olulistemate tulemuste üle uurimisküsimuste kaupa ning seostatakse seda varasema teoreetilise osaga. Lisaks tuuakse välja uurimuse piirangud ning soovitusi edasisteks uurimisteedeks.

Kõik kolm õppematerjali on ülesehituselt sarnased. Õppematerjali juurde jõudes tuleb õpilasel sisestada oma nimi. Seejärel jõuab õpilane suunaseadmise osasse, kus on sissejuhatus probleemi ja teemasse. Järgmisena tuleb õpilasel kas luua uurimisküsimus või hüpotees, mille põhjal koostab õpilane järgmises osas uurimuse. Peale uurimuse koostamist tuleb õpilastel jõuda järelduseni ja oma leitud tulemusi jagada. Kõik koostatud õppematerjalid on vastavuses Pedaste

jt. (2015) koostatud uurimusliku õppe tsükliga, kus uurimuslik õpe on jaotatud järgnevateks etappideks: suunaseadmine, probleemi avamine (uurimisküsimuse/hüpoteesi püstitamine), uurimine, järeldused ja arutelu. Autori arvates oli oluline kaasata kõiki uurimusliku õppe etappe. Samuti lisati õppematerjalile video ja erinevaid ülesandeid, et õppematerjalid oleks õpilasele huvitavamad.

Esimese uurimisküsimuse *Kuidas hindavad õpetajad koostatud õppematerjalide vajalikkust?* tulemustes tuli välja, et kolm uuringus osalenud õpetajat pidas kõiki õppematerjale väga vajalikuks. Oluline on uurimusliku õppe materjale luua ja tundides kasutada, et valmistada õpilasi ette uuteks tasemetöödeks. Nimelt on praegu kasutusel olevates loodusteaduste tasemetöodes sees ka uurimuslikud ja otsusetegemise ülesanded (Pedaste, 2019). Sellel põhjusel lisati esimese õppematerjali järelduste osasse küsimustik, kus tuleb valida teooria põhjal õiged väited. Samuti tuleb kolmandas õppematerjalis video põhjal valida sobiv hüpotees.

Teise uurimisküsimuse *Kuidas hindavad õpetajad koostatud õppematerjalide arusaadavust ja paeluvust?* tulemuste põhjal hindasid kaks õpetajat esimest ja teist õppematerjali ning kõik uuringus osalenud õpetajad kolmandat õppematerjali väga paeluvaks. Villems jt. (2014-2015) on oma juhendis välja toonud, et oluline on jälgida, et õppematerjal oleks õppijale huvitav ning motiveeriks teda õppima. Selleks, et õppematerjale õpilastele huvitavamaks muuta, lisati õppematerjalidele erineva sisuga ülesandeid. Samuti jälgiti, et kõikide ülesannete uurimise osa ja tulemuste esitamine oleks erinev (plakat, test, sele). Õppematerjale pidasid väga arusaadavaks enamuse õpetajaid: esimest õppematerjali hindasid väga arusaadavaks kõik uuringus osalenud õpetajad ning teist ja kolmandat õppematerjali 4 õpetajat. Villems jt. (2014-2015) on välja toonud oma juhendis, et teksti arusaadavus on väga oluline õppematerjali juures. Oluline on kasutada õpilastele eakohast terminoloogiat, et hõlbustada nende õppimist. Seetõttu kasutati teoreetilise materjalina peamiselt vanuseklassile ette nähtud õpikut. Teksti lihtsamaks lugemiseks lisati struktuuri alapealkirjadega.

Kolmanda uurimisküsimuse *Kas ja kuidas tuleks õppematerjale muuta ja/või täiendada õpetajate hinnangul?* tulemustest tuli peamise soovitusena välja visuaalse materjali lisamine. Visuaalset materjali soovitasid eksperdid lisada esimesele ja teisele õppematerjalile. Villems jt. (2014-2015) on oma töös välja toonud, et visuaalne materjal võib aidata õpilastes huvi äratada ja neid motiveerida. Siiski on oluline meeles pidada, et visuaalne materjal oleks asjakohane. Autor nõustub õpetajate hinnanguga ja plaanib lisada esimesele ja teisele õppematerjalile rohkem

visuaalset poolt. Seda eelkõige metsa ja põllu kirjeldamiseks ning metsatüüpide näitlikustamiseks.

Lisaks visuaalse materjali lisamisele tuli õpetajate tagasisidest välja, et teise materjali juures tunti puudust uurimisküsimusele antud toes. Esimeses õppematerjalis oli hüpoteesi loomine toetatud rakenduse abil, kus olid hüpoteesi komponendid ette antud, siis teises materjalis tuli õpilastel ise luua uurimisküsimus. Uurimuslik õpe võib olla õpilastele esialgu keeruline, mistõttu on oluline alguses pakkuda õpilasele rohkem tuge (Spronken-Smith & Walker, 2010). Veebikeskkonnas on lihtsam muuta etteantud abimaterjali ja toe hulka (de Jong, 2006). Esimene õppematerjal on valminutest kõige enam toetatud, kuna on mõeldud kasutamiseks distantsõppel iseseisvatööna. Järgmistes materjalides on tuge osades kohtades vähendatud. Teise materjali uurimisküsimus on materjalis küll toetamata, aga kuna materjal on eelkõige mõeldud kasutamiseks tunnis koos õpetajaga, on õpilastel võimalus koheselt õpetajalt abi paluda. Vastavalt õpilaste tasemele on võimalik ka uurimisküsimuse loomist rohkem toetada.

Õppematerjalide puhul meeldis õpetajatele see, et neid on õpilasel võimalik suures osas iseseisvalt teha. Toodi ka välja mõningad kohad, kus on tarvis juhiseid täpsustada, et hõlbustada õpilaste iseseisvat tööd. Uurimusliku õppe on sõnastatud kui õppijakeskne õppemeetod, kus õpilane ise omandab uued teadmised ja oskused (Mäeots, 2014). Samuti võimaldab Go-lab keskkond anda õppijale juhiseid ja tööriistu iseseisvaks tööks (de Jong *et al.*, 2014). Lähtudes uurimusliku õppe mõistest loodi õppematerjalid selliselt, et juhtiv roll oleks õpilaste käes. Seetõttu oli autori eesmärgiks õppematerjale koostades anda selgeid juhiseid, et õpilastel oleks võimalik antud teemad omandada iseseisvalt õppides.

Kuigi õppematerjalile andis soovitusi ja hinnanguid viis õpetajat, jäi autori arvates piiranguteks uurimuses osalenud õpetajate vähesus ja õppematerjali katsetamine reaalses õppetöö situatsioonis. Seeläbi oleks saanud rohkem hinnanguid loodud materjalidele ning vahetumat tagasisidet ka sihtgrupilt ning oleks olnud võimalik välja selgitada õppematerjali nõrgad kohad just õpilaste arvates. Lisaks eelnevale oli uuringu piiranguks ka eelneva uuringu puudumine olemasolevate veebipõhiste uurimusliku õppe õppematerjalide kohta.

Hoolimata eelnevalt mainitud piirangutest seisneb töö praktiline väärtus loodud õppematerjalides, mis on kooskõlas õppekavaga. Need võivad olla abiks õpetajatele, kes tunnevad end ebakindlalt uurimusliku õppe kasutamises tundides.

Tööd kirjutades tulid esile mitmed edasised uurimissuunad. Üheks neist on kindlasti olemasolevate uurimusliku õppe materjalide kaardistamine. Selline uuring annaks täpsema ülevaate, milliste teemade kohta on vaja veel uurimusliku õppe materjale luua. Lisaks õppematerjalide kaardistamisele tasub autori arvates uurida ka õpilaste uurimusliku õppe oskuste taset. Seeläbi on võimalik vastavalt õpilaste oskustele õppematerjale kohanda nii, et need oleks väljakutsuvad, aga mitte üleliia keerulised.

### **Tänuõnad**

Bakalaureusetöö autor soovib tänada oma juhendajat ja teisi õppejõude, kes tagasisidestasid tööd ning andsid mõtteid edasiseks. Samuti soovib autor tänada kõiki uuringus osalenud õpetajaid kellela ei oleks töö valmimine võimalik olnud. Viimaseks soovib autor tänada peret ja sõpru, kelle uskumise ja toeta ei oleks see töö valminud.

### **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.*

Pilleriin Vesi

/allkirjastatud digitaalselt/

19.05.2020

## Kasutatud kirjandus

- Amineh, R. J. & Asl, H. D. (2015). Review of constructivism and social constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages* 1(1), 9-16
- Barrow, L. H. (2006). A brief history of inquiry: from Dewey to standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 265-278
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Washington, D.C.: The George Washington University.
- 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
- de Jong, T. (2006). Technological advances in inquiry learning. *Science*, 312(5773). 532-533
- de Jong, T., Sotiriou, S. & Gillet, D. (2014). Innovations in STEM education: the Go-Lab federation of online labs. *Smart Learning Environments*, 1(1).
- Dewey, J. (1910). Science as subject-matter and as method. *Science*, 787(31), 121-127
- Eessalu, M., Egelbrecht, J., Juurik, M., Koppel, A., Kulu, P., Lilles-Heinsar, L., Ling, K., Lõuk, K., Maimets, T., Meriste H., Mäger K., Mällo, T., Niglas, K., Nurk, E., Parder, M. L., Pärtlas, M., Sinijärv, U., Soone, M., Sutrop, M., Uustalu, T., Velbaum, K., Veski, L. (2017). *Hea teadustava*. Külastatud aadressil [https://www.eetika.ee/sites/default/files/www\\_ut/hea\\_teadustava\\_trukis.pdf](https://www.eetika.ee/sites/default/files/www_ut/hea_teadustava_trukis.pdf)
- Gutierrez, S. B. (2015). Collaborative professional learning through lesson study: Identifying the challenges of inquiry-based teaching. *Issues in Educational Research*, 25(2), 118-134
- Hirsjärv, S., Remes, P., Sajavaara, P. (2005). *Uuri ja kirjuta*. Tallinn: Medicina
- Kask, K. & Rannikmäe, M. (2006). Estonian teachers' readiness to promote inquiry skills among students. *Journal of Baltic Science Education*, 1 (9), 5-16
- Kruse, K. (2002). *Introduction to Instructional Design and the ADDIE Model*. Külastatud aadressil <http://docshare01.docshare.tips/files/12024/120247130.pdf>
- Lazonder, A. W. & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning. *Review of Educational Research*, 86(3), 681-718.
- Lena, P. (2009). Europe rethinks education. *Science*, 326(5952), 501

- 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) Relations between students' reflection levels and their inquiry learning outcomes. In *8th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN2016)*
- Mäeots, M., Siiman, L., Kori, K., Eelmets, M., Pedaste, M. & Anjewierden, A. (2006) The role of a reflection tool in enhancing students' reflection, In *10th International Technology, Education and Development Conference*
- Pedaste, M. & Mäeots, M. (2010). Uurimuslik õpe loodusainetes. Külastatud aadressil <http://oppekava.innove.ee/uurimuslik-ope-loodusainetes/>
- Pedaste, M. & Sarapuu, T. (2010). Õpitulemuste hindamine bioloogias. Külastatud aadressil <https://oppekava.innove.ee/opitulemuste-hindamine-bioloogias/>
- Pedaste, M. (2017). Tehnoloogia ja koostöine õpe uurimusliku õppe tõhustamiseks. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1), 297-300
- Pedaste, M. (2019). Uued loodusainete tasemetööd suunavad tähelepanu teadmistelt üldistele oskustele. Külastatud aadressil <https://opleht.ee/2019/10/loodusainete-uut-tuupi-tasemetood-on-kasutamiseks-valmis/>
- 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. Pata, K., Laanpere, M., (Toim), *Tiigriõpe: Haridustehnoloogia käsiraamat* (lk 83-100). Tallinn: TLÜ informaatika instituut.
- Põhikooli riiklik õppekava (2011). *Riigi Teataja I 2011*. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/114012011001>
- Rannikmäe, M., Reiska, P. & Pedaste, M. (2017). Eessõna. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1), 1-9.
- Spronken-Smith, R. & Walker, R. (2010). Can inquiry-based learning strengthen the links between teaching and disciplinary research? *Studies in Higher Education*, 33(6), 723-740.
- Villems, A., Aluoja, L., Pilt, L., Naulainen, M.-M., Kusmin, M., Rogalevitš, V., Tokko, U. (2014-2015) *Digitaalse õppematerjali loomise soovitusel: Juhend digitaalse*

*õppematerjali autorile*. Külastatud aadressil

<https://oppevara.edu.ee/kvaliteet/#digitaalsete-oppematerjalide-tuubid-ja-nende-kasutamine>

## Lisad

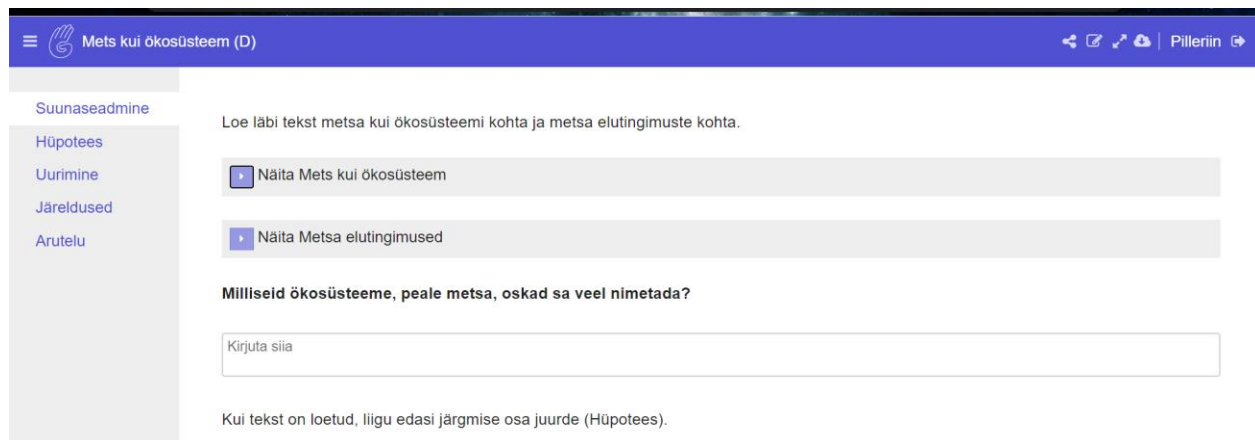
Lisa 1. Uurimusliku õppe tasemed (Buck *et al.*, 2008)

Uurimusliku õppe etapid	Tase 0	Tase $\frac{1}{2}$	Tase 1	Tase 2	Tase 3
Suunaseadmine, probleemi sõnastamine	Ette antud	Ette antud	Ette antud	Ette antud	Ei ole ette antud
Teooria	Ette antud	Ette antud	Ette antud	Ette antud	Ei ole ette antud
Katse või vaatlus (uurimine)	Ette antud	Ette antud	Ette antud	Ei ole ette antud	Ei ole ette antud
Andmete analüüs	Ette antud	Ette antud	Ei ole ette antud	Ei ole ette antud	Ei ole ette antud
Tulemuste vormistamine	Ette antud	Ei ole ette antud	Ei ole ette antud	Ei ole ette antud	Ei ole ette antud
Järeldused	Ette antud	Ei ole ette antud	Ei ole ette antud	Ei ole ette antud	Ei ole ette antud

**Lisa 2. Küsimustik eskperthinnangute ja soovitude kogumiseks**

1. Kuidas hindate loodud õppematerjali vajalikkust 5 palli skaalal, kus 5 on väga vajalik ja 1 on üldse mitte vajalik? \*
2. Kuidas hindate loodud õppematerjali paeluvust 5 palli skaalal, kus 5 on väga paeluv ja 1 on üldse mitte paeluv? \*
3. Kuidas hindate loodud õppematerjali arusaadavust 5 palli skaalal, kus 5 on arusaadav ja 1 on segane? \*
4. Kuidas hindate loodud õppematerjali mitmekesisust 5 palli skaalal, kus 5 on mitmekesine ja 1 on üksluine? \*
5. Mis teile loodud õppematerjali juures meeldis? \*
6. Mis teile loodud õppematerjali juures ei meeldinud? \*
7. Kas ja kuidas täiendaksite loodud õppematerjali? \*

## Lisa 3. Kuvatõmmised 1. õppematerjalist „Mets kui ökosüsteem“



Peida

### Mets kui ökosüsteem

Mets on arenenud miljonite aastate vältel selliseks nagu meie seda teame. Esimesed puid meenutavad taimed on umbes 375 miljonit aastat vanad. Palmitaolised taimed ja hõlmikpuud hakkasid metsasid valitsema 140 miljonit aastat tagasi.

Lisaks puudele on mets elupaigaks ka paljudele teistele taimedele ja ka loomadele. Metsa elukooslus erineb suuresti aia või põllu elukooslusest. Kui põllu või aia elukoosluse peamiseks kujundajaks oli inimene, siis metsa puhul on selleks hoopis erinevad looduslikud tegurid.

Metsa alla ei kuulu aga ainult elus loodus, vaid ka eluta loodus. Eluta looduse alla lähevad õhk, vesi, valgus, muld jne. Elukooslused on seotud keskkonnaga: õhu, mulla ja veega. Ühe piirkonna elusorganismid ja sealne keskkond moodusavad ökosüsteemi. Igas ökosüsteemis leidub tootjaid, tarbijaid ja lagundajaid, mis on kõik omavahel seotud toiduahelateks ja töiduvõrgustikeks.

Peida

### Metsa elutingimused:

Metsas kasvavad puud piisavalt lähestikku, et nad mõjutavad üksteise ja ka teiste taimede kasvutingimusi. Erinevate puude võrad puutuvad omavahel kokku ja piiravad seeläbi metsa maapinnale jõudvat valguse hulka. Seetõttu on mets kooslus, kus puud määravad üksteise ja ka teiste organismide elutingimused. Metsas on valguse hulk piiratud. Suurte puude all kasvavatele taimedele langeb väiksem hulk valgust, kui puu latvadele. Põõsad ja puhmad saavad omakorda rohkem valgust kui rohttaimed ja samblad ja samblikud peavad leppime hästi vähese valgusega. Metsas on külmaga ka soojem kui lagedal põllul. Sügiseste esimeste öökülmade ajal kattuvad niidud ja põllud härmatisega, metsa all, aga seda ei ole. Talvel on samuti metsas soojem kui lagedal. Soojal ajal on aga metsas jahedam kui lagedal alal. Kevadel sulab lumi metsa all hiljem, sest läbi puuvõrade ei pääse nii paljupäikest maapinnale. Puud ja puuvõrad kaitsevad teisi madalamaid taimi ka ilmanähtuste eest. Puuvõrad peavad kinni suurema tuule, rahe ja vihma, mis muidu võivad väiksematele taimedele kahju teha. Aga metsas püsib niiskus kauem, kui lagedatel aladel, kus päike ja tuul saavad maapinnalt aurustamist kiirendada. Lisaks kõigele eelnevale on mets üks parimaid varjekohti. Samuti leidub seal palju ja mitmekesist toitu.

Mets kui ökosüsteem (D)

Pilleriin

Suunaseadmine

Hüpotees

Uurimine

Järeldused

Arutelu

Koosta hüpotees, millised on peamised erinevused metsa ja niidu/põllu elutingimuste vahel.

Koosta allolevatest elementidest üks hüpotees. Hüpoteesi koostamiseks vali ainult üks tunnustest (heledama sinisega kasti sees). Pea meeles, et hüpotees on oletus - see ei pea olema alati õige.

#### Elementid

METSAS PÖLLUL on suurem kui on väiksem kui on võrdne METSAS PÖLLUL valguse hulk temperatuuri kõikumine niiskuse hulk varjekohtade hulk  
toidu mitmekesisus Kirjuta ise!

#### Hüpoteesid

METSAS varjekohtade hulk on suurem kui PÖLLUL

Liigu edasi järgmise osa juurde (Uurimine).

Mets kui ökosüsteem (D)

Pilleriin

Suunaseadmine

Hüpotees

Uurimine

Järeldused

Arutelu

Loe läbi tekst põllu elutingimuste kohta. Vajadusel tee märkmeid.

Peida

### Põllu elutingimused:

Põldu harides luuakse ühtlase viljakuse ja niiskusega mullaga väli. Põllul ei kohta tavaliselt puud, põõsaid, kive ega kände. Elustikku mõjutavad seal samad tingimused, mis metsaski: tuul, sademed, päikesekiirgus, mulla viljakus jne. Avatud maastikul (põllul) mõjutavad ilmaolud elustikku rohkem kui metsas, kuna seal puuduvad puud ja põõsad, mis kaitseksid loomi ja taimi halva ilma eest. Vee aurustumine põllul on kiire, tänu tumedale mullapinnale, mis päikese käes hästi soojeneb. Liigse kuivuse vastu aitab ainult inimese poolne kastmine. Tugevad tuuled, vihm ja rahe omavad taimedele tihti hävitavat toimet ja selle vastu ei saa ka inimene suurt midagi teha. Temperatuuri kõikumised on põllul suuremad kui metsas. Samuti puuduvad põllul loomad, head varjupaigad ja ka toit on pigem ühekülgne.

Kui tekst on loetud, liigu edasi järgmise osa juurde (Järeldused).

Suunaseadmine

Hüpotees

Uurimine

Järeldused

Arutelu

Vali õiged väited metsa ja põllu elutingimuste kohta.

## Viktoriin

Vali õige väide.

- Metsas on sama niiske pinnaas kui põllul.
- Metsas on niiskem pinnaas kui põllul.  
Õige vastus. Tubli!
- Põllul on niiskem pinnaas kui metsas.

Vali õige väide.

- Metsas on valgusehulk väiksem kui põllul.  
Õige vastus. Tubli!
- Metsas on valgusehulk suurem kui põllul.
- Metsas on sama suur valgusehulk kui põllul.

Vali õige väide.

- Metsas on temperatuuri kõikumine suurem kui põllul.
- Metsas on temperatuuri kõikumine sama suur kui põllul.
- Metsas on temperatuuri kõikumine väiksem kui põllul.  
Õige vastus. Tubli!

Vali õige väide.

- Metsas on vähem varjekohti kui põllul.
- Metsas on rohkem varjekohti kui põllul.  
Õige vastus. Tubli!
- Metsas on sama palju varjekohti kui põllul.

Vali õige väide.

- Metsas on sama mitmekesine toit kui põllul.
- Metsas on toidu mitmekesisus väiksem kui põllul.
- Metsas on toidumitmekesisus suurem kui põllul.  
Õige vastus. Tubli!

Liigu edasi järgmise osa juurde (Arutelu).

Suunaseadmine

Hüpotees

Uurimine


Järeldused

Arutelu

Mõttele nüüd tagasi oma loodud hüpoteesile. Kirjuta järgmisesse kasti oma hüpoteesi kinnitav või ümber lükkav põhjendus. Näiteks - hüpotees: **Linnud oskavad lennata.** põhjendus: **Linnud oskavad lennata tänu tiibadele ja kergele luustikule.**

Kirjuta siia oma hüpoteesi kinnitav või ümber lükkav põhjendus.

## Lisa 4. Kuvatõmmised 2. õppematerjalist „Peamised metsatüübid“

☰  Peamised metsatüübid 🔗 📄 📁 📧 | Pilleriin

Suunaseadmine

Uurimisküsimus

Uurimine

Järeldused

Arutelu

Siin tekstis teeme tutvust peamiste metsatüüpidega – salumets, palumets, laanemets ja nõmmemets. Erinevaid metsatüüpe iseloomustavad seal kasvavad taimeliigid ja mullastik.

▾ Peida


**Nõmmemets**

Nõmmemetsad kasvavad kõige liivasemates, kuivemates jatoitainevaestemas piirkondades. Nõmmemetsas kasvavad männid hõredalt ja tänusellele on seal palju valgust. Kuuma suvega võib nõmmemetsa muld sügavalt läbikuivada. Nõmmedele on omased kanarbikud, leesikad, põdrasamblikud ja islandikäokõrv.

▶ Näita Palumets

▶ Näita Laanemets

▶ Näita Salumets

☰  Peamised metsatüübid 🔗 📄 📁 📧 | Pilleriin

Suunaseadmine

Uurimisküsimus

Uurimine

Järeldused

Arutelu

▾ Peida

**Palumets**

Palumetsas on muld veidike niiskem ja toitainetepoolsem rikkam, kui seda on nõmmemetsa muld. Palumetsas on puud kõrged jasirgete tüvedega. Männide all võib kohata palumetsas pohli ja mustikaid. Lisaks neile leidub palumetsas ka palu-härgheina ja palusammalt. Palumetsad on samutivalgusküllased ja hõreda asustusega.

▾ Peida

**Laanemets**

Laanemetsa pinnas on nii nõmme- kui ka palumetsa pinnasest viljakam. Viljakas muld võimaldab kasvatada mitmekesist taimestikku. Laanemetsas paiknevad puud tihedalt ja seetõttu on seal hämar ja ka temperatuur erineb lagedal alal olevast. Laanemetsas on peamiseks puuliigiks kuusk. Lisaks kuusele võib laanemetsast leida ka kaski ja haabu. Samuti on laanemets kodusid ka järgmistele taimedele: leseleht, laaneliil, jänese-kapsas, laanik, metsakäharik ja laanesõnajalg.

▶ Näita Salumets

- Suunaseadmine
- Uurimisküsimus
- Uurimine
- Järeldused
- Arutelu

☑ Peida

**Salumets**

Salumetsa pinnas on kõige viljakam. See on piisavalt niiske ja väga toitainerikas. Sealse viljaka mulla tõttu on aga suur osasalumetsadest muudetud põllumaaks. Laialehist salumetsa võib Eestis kohata veelainult vähestes paikades. Seal kasvavad lehtpuud (tamm, saar, vaher ja pärn) ei jaksa võistelda koha pärast metsas ja seetõttu on meie salumetsade peamiseks puudeks kuusk ja kask. Salumetsas võib lisaks eelmainitud kuusele ja kasele kohata ka sarapuid, näsiniint, toomingat, naati, siniillile, ülast ja isegi maikellukest. Sarnaselt laanemetsale, kasvab ka salumetsas sõnajalg.

Jagunege kaheksasse rühma ja õpetaja annab teile ühe metsatüübi. Pane tabelisse oma rüma juurde enda nimi ja õpetaja poolt määratud metsatüüp.

Lisa tabelisse õigele kohale oma rühma liikmed ja metsatüüp.

Tabel		
	Rühmalikmed	Metsatüüp
✎	Rühm 1	
↻	Rühm 2	
?	Rühm 3	

- Suunaseadmine
- Uurimisküsimus
- Uurimine
- Järeldused
- Arutelu

Looge uurimisküsimus taimede ja loomade kohastumuste kohta teile määratud metsatüübis.

Sisestage siia oma rühma uurimisküsimus

- Suunaseadmine
- Uurimisküsimus
- Uurimine
- Järeldused
- Arutelu

Uurimise osas otsi järgnevatest allikatest (või võid ka ise otsida mõne huvitava allika) informatsiooni oma metsatüübi kohta. Informatsiooni otsides lähtu oma rühma koostatud uurimisküsimus(t)est.

Allikad:

- <http://bio.edu.ee/taimed/>
- <http://bio.edu.ee/loomad/>
- <http://bio.edu.ee/taimed/general/laanemet.htm>
- <http://bio.edu.ee/taimed/general/salumets.htm>
- <http://bio.edu.ee/taimed/general/palumets.htm>
- <http://bio.edu.ee/taimed/general/nommemet.htm>
- <https://www.keskkonnakompass.ee/et/metsad/nommemet...>
- <https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesti-riikliku...>

Peamised metsatüübid

Suunaseadmine  
Uurimisküsimus  
Uurimine  
Järeldused  
Arutelu

Koostage uuringu käigus õpitu kohta sele. Sele keskmeks pange oma rühma metsatüüp. Märkige oma selele kõik (vähemalt 5 tunnust), mis te uuringu käigus uut teada saite ja avastasite. Sele koostamisel jälgige, et sealt tuleks välja vastus teie rühma uurimisküsimus(t)ele. Olge rühmaga valmis oma koostatud selet ka kaaslastele tutvustama.

Siin saate koostada oma sele. Vajutades ükskõik kuhu valgel pinnal, saate oma selele luua teksti lisamiseks kasti. Kahe kasti oma vahel noolega ühendamiseks vajuta sirgel noole nupul, seejärel vajuta ühe kasti peale, hiire vasakut klahvi all hoides lohista nool teise kastini, millega esimest tahad ühendada. Pane oma noolele nimi (nt eluta looduse tunnus, laanemetsa tunnus, seos jne). Ringi kujulisel noolel klõpsates saate tagasi võtta oma viimase sammu, ning kustukummile vajutades saate ära kustuda kogu oma sele.

Koondatud mõistekaart

```
graph TD; A[keskmise viljakusega muld] -- isloomulik tunnus --> B[Laanemets]
```

Peamised metsatüübid

Suunaseadmine  
Uurimisküsimus  
Uurimine  
Järeldused  
Arutelu

Kõik rühmad tutvustavad oma loodud selesid. Sama metsatüüpi uurinud rühmad tutvustavad oma selesid koos ja täiendavad teineteist.

Siin on näha kõikide rühmade koostatud seled.

Koondatud mõistekaart

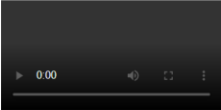
```
graph TD; A[e] --- B[keskmise viljakusega muld]; C[jk] --- B; B --- D[Laanemets]
```

## Lisa 5. Kuvatõmmised 3. õppematerjalist „Metsa elurikkuse kaitsmine“

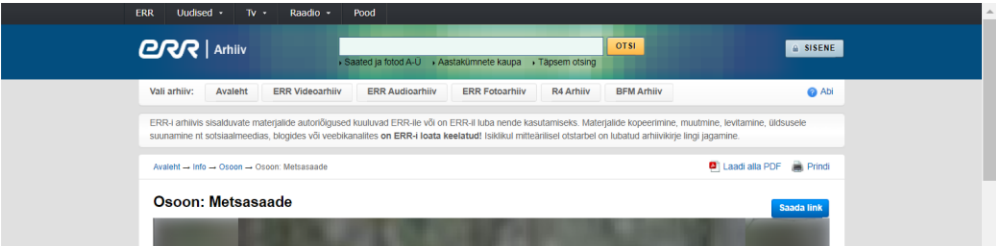
Metsa elurikkuse kaitsmine

Selle õppematerjali keskmeks on metsa kaitsmise ja hoidmise teema. Esiteks vaata ära videolõik saatest Osoon. Video vaatamist alusta 14. minuti ja 9. sekundi pealt ja lõpeta 17. minuti ja 10 sekundi peal.

Vaata videot alates 14.09 - 17.10



Avalik-õigusliku ringhäälingu kodulehekülg



ERR | Arhiv

OTSI

SISENE

Vali arhiv: Aoleht ERR Videoarhiv ERR Audioarhiv ERR Fotoarhiv R4 Arhiv BFM Arhiv

ERR-i arhivis sisalduvate materjalide autoriõigused kuuluvad ERR-ile või on ERR-ile luba nende kasutamiseks. Materjalide kopeerimine, muutmine, levitamine, üldsusele suunamine nt sotsiaalmeedias, blogides või veebikanalites on ERR-i loata keelatud! Isiklikul mitteärielisel otstarbel on lubatud arhivikeite lingi jagamine.

Avalaht -> Info -> Osoon -> Osoon: Metsasaade

Laadi alla PDF

Printi

Osoon: Metsasaade

Saada link

Metsa elurikkuse kaitsmine

Suunaseadmine

Uurimisküsimus

Uurimine

Järeldused

Arutelu

Vali, milline hüpotees sobib sinu arvates videos kõlanud teemaga kõige paremini.

**Viktoriin**

Vali hüpotees, mis sinu arust sobib kõige paremini videos räägitud teemaga.

- Reostus ohustab metsade liigirikkust.
- Metsapõlengud ohustavad metsade liigirikkust.
- Lageraie ohustab metsade liigirikkust.
- Inimeste metsades käimine ohustab metsade liigirikkust.
- Metsade juurde istutamine aitab kaasa liigirikkuse kasvule.

Liigu edasi järgmise osa juurde (Uurimine).

Metsa elurikkuse kaitsmine

Suunaseadmine

Uurimisküsimus

Uurimine

Järeldused

Arutelu

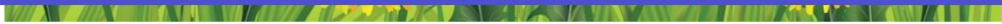
Loo plakat, mis reklaamiks metsade elurikkuse hoidmise kampaaniat. Otsi üks tegevus/probleem, mis ohustab meie metsade liigirikkust ja koosta selle vastane kampaaniaplat. Otsi infot miks on oluline liigirikkust säilitada ja pane oma plakatile kirja vähemalt 3 põhjust.

Näiteid looduskaitse plakatitest:





- Suunaseadmine
- Uurimisküsimus
- Uurimine
- Järeldused
- Arutelu



**Anna oma allkiri Rahvaalgatuse tehel.** et saaksime teha kollektiivse pöördumise Riigikogule, millega piiratakse riigimetsades Lageriale maksimum-pindala praegusest silmetelt hektarilt ühele hektarile ning parandatakse ka muudeti viisid metsa ootakorda.  
Loe lähemalt [www.lageriale.ee](http://www.lageriale.ee) [www.eestimetsaabiks.ee](http://www.eestimetsaabiks.ee)

Liigu edasi järgmise osa juurde (Järeldused).

- Suunaseadmine
- Uurimisküsimus
- Uurimine
- Järeldused
- Arutelu

Postita siia oma plakat. Postituse pealkirjaks pane oma nimi.

padlet

- Suunaseadmine
- Uurimisküsimus
- Uurimine
- Järeldused
- Arutelu

Valli kaks plakatit, mis sulle kõige rohkem silma jäävad. Lisa kommentaarina plakatiga sobiv hüpotees ja järeldus hüpoteesile. Pane kommentaari juurde ka oma nimi.

Vali kaks plakatit, mis sulle kõige rohkem meeldivad ja lisa nende alla kommentaarina hüpoteesid ja põhjendused hüpoteesile.

padlet

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, \_\_\_\_\_ Pilleriin Veis \_\_\_\_\_,  
(*autori nimi*)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose  
\_\_\_\_\_ UURIMUSLIKULE ÕPPELE TUGINEV VEEBIPÕHINE  
ÕPPEMATERJAL TEEMAL „METS ELUKESKKONNANA“ JA ÕPETAJATE HINNANGUD  
JA SOOVITUSED SELLELE \_\_\_\_\_,  
(*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.

*Pilleriin Vesi*

**25.04.2021**