

Tartu Ülikool
Loodus- ja täppisteaduste valdkond
Ökoloogia ja maateaduste instituut
Loodusteadusliku hariduse keskus

Angela Leiaru-Indriko
Ilma ja kliima teema õppimine 8.klassis e-õppes

Magistritöö (15 EAP)
Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja

Juhendaja: Regina Soobard, PhD

Tartu 2020

Ilma ja kliima teema õppimine 8.klassis e-õppes

Käesoleva magistritöö eesmärk oli koostada õppematerjal e-õppeks geograafia ainetunnis ja uurida, millised on 8. klassi õpilaste teadmised kliima teemast ning milline on õpilaste tagasiside koostatud õppematerjalile ja antud teema õppimiskogemusele. Testi vastustest selgus, et õpilaste oskusi info leidmisel eri allikatest, allikakriitilisuse hindamisel, põhjendamisel ning uurimisküsimuste püstitamisel on vaja edaspidi arendada. Samuti on nõrgad nende oskused loodusnähtuste, objektide ja protsesside vaheliste põhjus-tagajärg seoste tõlgendamisel ning graafikutelt ja joonistelt info välja lugemises. Tagasisidele põhinevalt saab kokkuvõtlikult öelda, et õpilastele selline õppimismeetod on meelepärane, kuid nende arvates produktiivsem õpe toimuks klassiruumis.

Märksõnad: e-õpe, kontekstipõhine õpe, geograafia, kliima

CERCS: S272 „Õpetajakoolitus“

Studying the topic of weather and climate through e-learning in grade 8

The aim of this masters' thesis was to compile a study material for e-learning geography and research, what are 8th grade students' knowledge about climate and what feedback do they have for the compiled study material and their learning experience about this topic. Test results showed that students' skills in finding information from different sources, critical evaluation of the material, reasoning and making research questions needs to be further developed. Their skills are also poor in interpreting cause and effect connections between natural phenomena, objects and processes as well as reading information from graphs and schemes. Based on feedback it can be concluded that students like this teaching method, but they still think that more productive learning happens in the classroom.

Key words: e-learning, context-based learning, geography, climate

CERCS: S272 Teacher education

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Kirjanduse ülevaade	6
1.1 Loodusteaduslik kirjaoskus ja kontekstipõhine õpe	6
1.2 E-õpe	7
1.3 Varasemad uuringud	9
1.4 Kliima teema Põhikooli riiklikus õppekavas	11
2. Materjalid ja metoodika	13
2.1 Uuringu disain	13
2.2 Valim	13
2.3 Instrument	14
2.3.1 Õppematerjal	14
2.3.2 Tagasiside	16
2.4 Valiidsus	16
2.5 Andmeanalüüs	17
3. Tulemused ja analüüs	20
3.1 Õppematerjal	20
3.2 Tagasiside	23
4. Arutelu ja järeldused	31
Kokkuvõte	35
Kasutatud kirjandus	37
Summary	45
Lisad	
Lisa 1. Õppematerjal teemal ilm ja kliima	

Sissejuhatus

Tänapäeva maailm on kiiresti muutuv ja inimestelt eeldatakse kõrgel tasemel loodusteaduslikku kirjaoskust kohanemaks paindlikult uute tingimustega, kriitiliselt hinnata neile kättesaadavat informatsiooni, võtta vastu põhjendatud otsuseid, käituda vastutustundlike ühiskonnaliikmetena ja vajadusel lahendada maailmas esile kerkivaid globaalseid probleeme. Üheks selliseks probleemiks on kliima muutumine ja sellest põhjustatud tagajärjed loodusele ning inimühiskonnale (Reid, 2019; UNESCO, 2010; UNESCO, 2011).

Tagamaks inimeste aktiivne osalemine ja vastutustundlik käitumine kliima muutumisega seotud probleemide lahendamisel, on oluline kujundada õpilastes geograafia õppeaines korrektne arusaamine kliimast, kliimat kujundavatest teguritest, kliima muutumisest ning selle tagajärgedest loodusele ja inimühiskonnale (Breslyn, Drewes, McGinnis, Hestness & Mouza, 2017; Reid, 2019). Varasemad uuringud on näidanud, et kliima teemast arusaamine on õpilastele raske ning vähese juhendamise korral jäävad püsima mitmed väärarusaamad, nagu näiteks kasvuhuoneefekt tekitab maavärinaid, globaalse temperatuuri tõusu tagajärjel langeb maailmamere tase, temperatuuri tõus on tingitud prügi maha viskamisest, üldisest reostusest või näiteks kuuma grilli pealt tulevast soojast õhust. Mitmesugused väärarusaamad tekitavad raskusi korrektsete järelduste tegemisel, probleemide lahendamisel ning otsuste tegemisel (Breslyn et al., 2017).

Õpitavast arusaamist raskematest teemadest toetab kontekstipõhine lähenemine (Bennet et al., 2007), mille puhul õpilastele esitatud igapäevaeluline kontekst on alguspunktiks uue teema õppimisel (Bennet et al., 2007; Krajcik & Delen, 2017). See omakorda suurendab õpilaste motiveeritust õppida ning aitab näha õpitava seoseid igapäevaeluga (Krajcik & Delen, 2017). Uuringud on näidanud, et geograafia ainetundides on vaja enam pöörata tähelepanu ainesisu käsitlemisele kontekstipõhiselt ja tuua tundidesse sotsiaalteaduslike probleeme (Liu et al., 2014).

Erinevaid probleemsituatsioone saab ainetundidesse tuua kasutades sihipäraselt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi ja vahendeid kaasates õpilased aktiivselt õppetegevusse. Samas peab õpetaja kriitiliselt hindama, kas õpilased on iseseisvalt

võimelised internetist asjakohast materjali otsima või vajavad nad sellekohast harjutamist ja oskust infot kriitiliselt hinnata (So, Chen & Wan 2019).

Tavapäraselt on geograafia õppimine toimunud klassiruumis või välitingimustes ja seejuures on aktiivselt kasutatud erinevaid IKT vahendeid ning võimalusel e-õpet (Amin, 2013; So et al., 2019). Samas on Eestis e-õppe kasutamine, IKT võimalused ja õpilaste digioskuste tase ebaühtlased ning peamiseks probleemiks on siinkohal olnud vähene kvaliteetsete õppematerjalide hulk, mis on sobivad e-õppeks (Leppik, Haaristo & Mägi, 2017; HTM, 2018). 2020. aasta kevad näitas, et mõnel juhul toimub e-õppele üleminek kiiresti ning ootamatult ning õpetajatel võib tekkida puudus vajalikest õppematerjalidest (Leppik et al., 2017; Innove, 2020).

Käesoleva magistritöö eesmärk oli koostada õppematerjal õpilastele iseseisvaks kasutamiseks e-õppes geograafia ainetunnis *Ilm ja kliima* teema õppimisel 8. klassis ning hinnata õppematerjali sobivust lähtudes õpilaste teadmistest õppematerjali kasutamisel ning tagasisidest koostatud õppematerjalile.

Lähtuvalt eesmärgist püstitati järgmised uurimisküsimused:

- Millised on 8. klassi õpilaste teadmised ilm ja kliima teemast lähtuvalt koostatud õppematerjalist?
- Missugune on õpilaste tagasiside koostatud õppematerjalile ja õppimiskogemusele?

1. Kirjanduse ülevaade

1.1. Loodusteaduslik kirjaoskus ja kontekstipõhine õpe

Tänapäeva tehnoloogiliselt kiiresti arenev ühiskond eeldab kompetentsust kaasa rääkida globaalprobleemides ning pädevust teha asjakohaseid otsuseid isiklikus elus ja tööalastes väljakutsetes (Liu et al., 2014; Ajayi, 2018). Sellest tulenevalt on oluline õpilastes kujundada loodusteaduslikku kirjaoskust, mis hõlmab asjakohaseid loodusteadusliku sisuga teadmisi ning oskust teadmisi loovalt rakendada ettetulevate loodusteadusliku sisuga probleemide lahendamisel ja põhjendatud otsuste tegemisel (Holbrook & Rannikmäe, 2009; Rannikmäe, Soobard, Reiska, Rannikmäe & Holbrook, 2017).

Esimese loodusteadusliku kirjaoskuse definitsiooni sõnastas Paul DeHart Hurd 1958. aastal ning selles olid olulisel kohal ainealase sisu õppimine, selle rakendamine erinevates olukordades ja õpilaste ettevalmistamine eluks vastutustundlike kodanikena (Hurd, 1958). Hiljem lisandusid loodusteadusliku kirjaoskuse definitsioonidesse mitmed teised tänapäeval olulised komponendid ja täpsustati olemasolevaid - loodusteaduslikud teadmised ja oskused, nendest arusaamine ja rakendamine (Shen, 1975; OECD, 2007; Murcia, 2009; Choi, Lee, Shin, Kim & Krajcik, 2011), loodusteadusliku sisuga teadmiste loov rakendamine igapäevaelu situatsioonides ja probleemide äratundmisel ning lahendamisel (UNESCO, 1993; Shamos, 1995; Holbrook & Rannikmäe, 2009; Ogunkola, 2013), oskus põhjendada loodusteadusliku sisuga nähtusi ja interpreteerida ning analüüsida tõendusmaterjali teaduslikult (OECD, 2013; Ogunkola, 2013), arusaamine teaduse olemusest (Shamos, 1995; NRC, 1996; OECD, 2007; Murcia, 2009; Ogunkola, 2013), põhjendatud otsuste tegemine kasutades loodusteadusliku sisuga teadmisi (NRC, 1996; Holbrook & Rannikmäe, 2009; Choi et al., 2011), positiivne ja asjakohane suhtumine loodusteadustesse ja loodusteaduste õppimise kui ettevalmistus elukestvaks õppeks (NRC, 1996; OECD, 2007), teaduse ja tehnoloogia rolli mõistmine igapäevaelus (OECD, 2007; Murcia, 2009; Choi et al., 2011; Ogunkola, 2013), loodusteadusliku sisuga karjääri väärtustamine (Holbrook & Rannikmäe, 2009) ja enda võimekuse analüüsimine loodusteaduste õppimisel (Choi et al., 2011).

Mitmed uuringud on näidanud, et eelpool nimetatud loodusteadusliku kirjaoskuse komponentide kujundamiseks on sobivaim kontekstipõhine õpe (Bennet et al., 2007).

Kontekstipõhise õppe kohaselt toimub kõige tähendusrikkam õppimine siis, kui õppeprotsess on seotud õppija igapäevaeluga ning talle arusaadav, tähtis ja asjakohane (Bennet et al., 2007; Rannikmäe, Teppo & Holbrook, 2010; Rannikmäe & Soobard, 2014). Igapäevaelulise õpitava teemaga seotud konteksti esitamine õppematerjali alguses muudab õppematerjali õpilaste jaoks tähendusrikkamaks, aitab luua seoseid õpitava ja elulise kogemuse vahel näidates õpitava kasulikkust ning võib suurendada õpilaste huvi õpitava vastu (Gilbert, 2006; Murcia, 2009; Tytler, 2014). Sellest tulenevalt on oluline, et ainetundides käsitletaks eelkõige õpilaste jaoks raskemaid teemasid kontekstipõhiselt, sest see aitab luua seoseid omandatud teadmiste ja igapäevaelu vahel ning soodustab kõrgemat järku loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemist (Rannikmäe, et al., 2010; Liu et al., 2014; Karisan & Ziedler, 2016; Lupión-Cobos, López-Castilla & Blanco-López, 2017).

Ühe võimalusena saab kontekstidena kasutada ühiskonnas olulisi globaalprobleeme: energia tootmine ja kasutamine (Murcia, 2007), keskkonnaprobleemid (vesi, taimemürgid) (Bybee, 1993; Murcia, 2007), kliimamuutus (Jarman & McClune, 2007), tervis ja eluviisid (Murcia, 2007). Krajcik ja Delen (2017) peavad oluliseks, et mistahes ainetundi toodud probleemsituatsiooni ehk konteksti puhul tekiks õpilastes huvi teema vastu ja motiveeritus rakendada omandatud teadmisi praktikas. Lisaks soovivad nad kasutada täiendavalt tavaõppele IKT võimalusi õppimiseks ning leiavad, et eluliste situatsioonide kasutamine ainetunnis süvendab õpilaste teadmisi antud valdkonnast ning toetab loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemist (Krajcik & Delen, 2017).

1.2. E-õpe

Distantsõpe on laiemas tähenduses termin, mida kasutatakse sünonüümina veebipõhisele õppele, e-õppele, kaugõppele, välisõppele, paindlikule õppele ja õppele erinevates veebikursustes (Simonson, Zvacek & Smaldino, 2019; UNESCO, 2020). Antud töös kasutatakse edaspidi e-õppe mõistet, mille puhul õppimine toimub internetikeskkonnas (Onyema, Eucheria, Obafemi, Sen, Atonye, Sharma & Alsayed, 2020). E-õpe võib toimuda mitmel viisil. Ühe võimalusena toimub see digitaalses “klassiruumis”, kus kõik õppijad on koos, ent samas võib iga õppija osaleda õppes individuaalselt temale sobival ajal ja kohas

ning lisaks võib e-õpe toimuda ka tavalises klassiruumis (nt ainetund arvutiklassis) (Eesti Entsüklopeedia, 2006; Hendla, 2007; Innove, 2014; Dean & Lima, 2017).

Õppimine kasutades e-õpet ja IKT vahendeid ning võimalusi tähendab õpilaste jaoks üldiselt igapäevase tavaõppe mitmekesistamist ning pakub uutmoodi õpikogemust (Badrul, 2005; Dean & Lima, 2017; Ilieva, 2018; Simonson, Zvacek & Smaldino, 2019; So et al., 2019; HTM, 2019; UNESCO, 2020). Uuringud on näidanud, et kasutades interaktiivseid õppematerjale, mis sisaldavad muuhulgas slaidiettekandeid, rohkelt pildimaterjali, lühifilme, videoid, hariduslikke mängu, simulatsioone ja 3D mudeleid, suureneb õpilaste motivatsioon õppida ning saavutada paremaid õpitulemusi (Bruff, 2011; Illinois Online Network, 2018; So et al., 2019; Al-Fraihat, Joy, Masa'deh & Sinclair, 2020).

Lisaks sellele toetab IKT vahendite kasutamine ainetundides õppijate digioskuste arengut näiteks läbi ülesannete otsida internetist asjakohast informatsiooni ja kasutada IKT võimalusi koostöö tegemisel ja omavahelisel suhtlemisel (So et al., 2019). Samas on uuringud näidanud, et õpilased kasutavad IKT võimalusi pigem koolivälistes tegevustes kui tavaõppes (Eurydice, 2019). Üheks põhjuseks Eesti puhul võib olla, et Eestis on e-õppe kasutamine, IKT võimalused ja õpilaste digioskuste tase ebaühtlased ning peamiseks probleemiks on siinkohal olnud vähene kvaliteetsete õppematerjalide hulk, mis on sobivad e-õppeks (Leppik, Haaristo & Mägi, 2017). Lisaks eeldab e-õppe kasutamine õpilastelt enesedistsipliini, motivatsiooni, kohusetunnet, kirjalikku väljendusoskust, eesmärkide püstitamist ja aktiivset suhtlust kaaslaste ja õpetajaga (So et al., 2019; Onyema et. al., 2020; UNESCO, 2020). E-õppes ei ole vahetut õpilane-õpetaja suhtlust ning õpilane peab ettetulevate takistustega iseseisvalt hakkama saama (EPALE, 2019). Sellest tulenevalt saab e-õpet kasutada vastamaks erinevatele õpistiilidele ning seeläbi õpe mitmekesistub - iseseisev lugemine, videote-animatsioonide vaatamine, uurimine, suhtlemine foorumites ning olemas on lai valik erinevaid õppematerjale (Simonson & Berg, 2016; Stauffer, 2020).

Eelpool toodust tulenevalt võib öelda, et e-õppel on mitmeid eeliseid ja samas ka puudusi võrreldes tavaõppega.

E-õppe eelised võrreldes tavaõppega:

- õpilane saab valida endale õppimiseks aja, koha ja tempo (Clover, 2017; Tamm (a), 2019);

- toetab aktiivset ja iseseisvat õppimist (Clover, 2017; Ilie & Frăsineanu, 2019; So et al., 2019);
- võimaldab mitmekülgset koostööd üle interneti (Clover, 2017);
- e-õpe pakub tavapärastele õppemeetoditele vaheldust (HTM, 2018; Ilie & Frăsineanu, 2019; Simonson et al. 2019);
- võimaldab kohandamist erinevatele õpistiilidele, kasutada saab mitmekülgseid õppematerjale (Simonson & Berg, 2016; Ilie & Frăsineanu, 2019; Tamm (a), 2019; Stauffer, 2020).

E-õppe puudused võrreldes tavaõppega:

- vajalike IKT vahendite ja programmide olemasolu (ION, 2018; Onyema et al., 2020);
- informatsiooni üleküllus ja ebaausad võtted õppetöös (Tamm (b), 2019; Stauffer, 2020);
- vähene või puudulik tagasiside õppimisele (UNESCO, 2020);
- motivatsiooni ja kohusetunde puudumine, uuele meetodile üleminekuga harjumine (Tamm (b), 2019; So et al., 2019; UNESCO, 2020; Onyema et al., 2020);
- sotsiaalsete oskuste vähene areng (suhtlemine), füüsilise kontakti puudumine kaasõppijatega, sotsiaalne isolatsioon (Tamm (b), 2019; Onyema et al., 2020);
- passiivsus rühmatöodes, ebavõrdne panustamine (ION, 2018);
- isikuandmed ja erinevad turvariskid (Warren & Hutchinson, 2003).

2017. aastal Eestis läbiviidud uuringust selgub, et digioskuste kujundamine koolides on pigem juhuslik ja süsteemitu (Leppik et al., 2017). Takistuseks on koolides digivahendite kättesaadavus ning asjakohaste õppematerjalide olemasolu - olemasolevaid on vähe ning oskused neid kasutada on vähesed. Seejuures on õpetajad valmis kujundama õpilastes digioskusi (Leppik et al., 2017), ent nende hinnangul on nende ettevalmistus selleks vähene (TALIS, 2018). Samas näitas 2020. aasta kevad, et mõnel juhul toimub e-õppele üleminek kiiresti ning ootamatult ning õpetajatel võib tekkida puudus vajalikest õppematerjalidest ja oskustest (Leppik et al., 2017; Innove, 2020).

1.3. Varasemad uuringud

Õpilaste loodusteaduslikke teadmisi on uuritud erinevate teemade kontekstis loodusteaduste

õpetamisel mitmetes Tartu Ülikooli Loodusteadusliku hariduse keskuse magistritöodes. Anne Aia (2014) magistritöös “Põhikooli õpilaste uurimuslike oskuste arendamise võimalusi geograafia tunnis” uuriti, kuidas muutuvad õpilaste arusaamad uurimusest õppimise käigus. Töös defineeriti uurimuslik õpe, kui protsess, kus õpilane leiab püstitatud küsimusele vastuse või tuginedes teaduslikule meetodile lahendab probleemi ning protsessi käigus omandatakse uusi teadmisi, oskusi ja hinnatakse olemasolevat infot kriitiliselt. Töös tuuakse välja, et uurimuslikku õpet mitmete geograafia alaste teemade juures teha on keeruline, kuna protsessid on pikaajalised ja raskesti hoomatavad. Erinevate tegevuste ja kokkuvõtete läbi jõuti tulemuseni, et uurimuslikus õppes osalenud õpilaste oskuste tase ning teadlikkus uurimusega üldiselt seotud erinevatest komponentide ja protsessidega paranes.

Triinu Lüüde (2016) toob oma magistritöös välja, et mitmed looduslikud protsessid toimuvad liiga kiiresti, aeglaselt või on nende mõõtmed sellised, et õpilastel on neid keeruline tajuda. Selleks, et õpilastele neid protsesst näitlikustada ja lähemale tuua on vajalik kontekstiline näitlikustamine, seda pakuvad erinevad IKT vahendid. Puuduvad aga empiirilised uurimused ning ei ole teada, milline on dünaamiliste esitluste mõju õppimisele. Oma töös uuris ta, kuidas arenes õpilaste oskus selgitada ja seostada õhu liikumist madal- ja kõrgrõhualadega, kui rakendada tuulte mudelit ning mil määral muutusid õpilaste arusaamad mudeli kasutamise järgselt. Tulemustest selgub, et interaktiivse mudeli kasutamise järgselt paranesid nende järeldamis- ja seostamisoskus ning teadmised statistiliselt olulisel määral.

Eestis tehtud varasemad uuringud loodusteaduslikust kirjaoskusest on näidanud, et õpilastel on küll head teadmised loodusteadustes, ent raskusi on teadmiste rakendamisega igapäevaelulistes olukordades lahendamaks loodusteadusliku sisuga probleeme tegemaks põhjendatud otsuseid (Rannikmäe et al., 2017). Samuti selgus samast uuringust, et õpilaste loodusteaduslikud teadmised on mõnevõrra paremad bioloogias ja geograafias võrreldes keemia ja füüsika teadmistega (Rannikmäe et al., 2017).

Rahvusvaheliselt on õpilaste loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi uuritud PISA (*Program for International Student Assessment*) uuringus. PISA on OECD rahvusvaheline õpilaste õpitulemuslikkuse hindamise uuring, mis hindab 15-aastaste õpilaste võimekust koolis omandatud oskuste ja teadmiste tegelikkuse ja elus rakendamise võimekuse kohta. 2015. aasta PISA testi tulemustest selgub, et Eesti on Euroopa riikide seas esimesel kohal

loodusteadusliku kirjaoskuse poolest, ent õpilastel esineb raskusi loodusteaduslike küsimuste äratundmises; andmete tõlgendamises ja nähtustele loodusteadusliku sisuga selgituste andmises (OECD, 2016). 2018. aasta testi tulemused näitavad, et võrreldes 2015. aasta PISA testiga, on Eesti õpilaste oskused jäänud statistiliselt samale tasemele loodusainetes, ent maailmas on Eesti õpilaste teadmised ja oskused silmapaistvalt kõrged. Edaspidi on vaja rohkem tähelepanu pöörata õpitegevustele, mis suunatud kriitilise mõtlemise ja põhjendamisoskuse arendamisele (Innove, 2019).

1.4. Kliima teema põhikooli riiklikus õppekavas

Kliima teemat käsitletakse geograafias 8. ja 9. klassis ning lähtuvalt Põhikooli riiklikust õppekavast (PRÕK, 2011, Lisa 4) on toodud, et põhikooli lõpuks õpilane:

1. teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
2. leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riidetust plaanides;
3. selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjusi;
4. kirjeldab joonise järgi üldist õhuringlust;
5. selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;
6. leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega;
7. iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
8. toob näiteid ilma ja kliima mõju kohta inimtegevusele.

Õpitulemuste saavutamiseks tuuakse välja ka soovituslikud praktilised tööd kasutades IKT võimalusi: internetist ilma andmete leidmine ja ilma kirjeldamine etteantud kohas ning kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine (PRÕK, 2011, Lisa 4).

Nimetatud õpitulemuste saavutamine kajastub ka loodusteadusliku pädevuse omandamises, mida on defineeritud järgnevalt:

“suutlikkus väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi; oskus vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalkeskkonnas eksisteerivaid objekte, nähtusi ning protsesse, märgata ja määratleda elukeskkonnas esinevaid probleeme, neid loovalt lahendada, kasutades loodusteaduslikku meetodit; väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi; hinnata looduses viibimist” (PRÕK, 2011, Lisa 4).

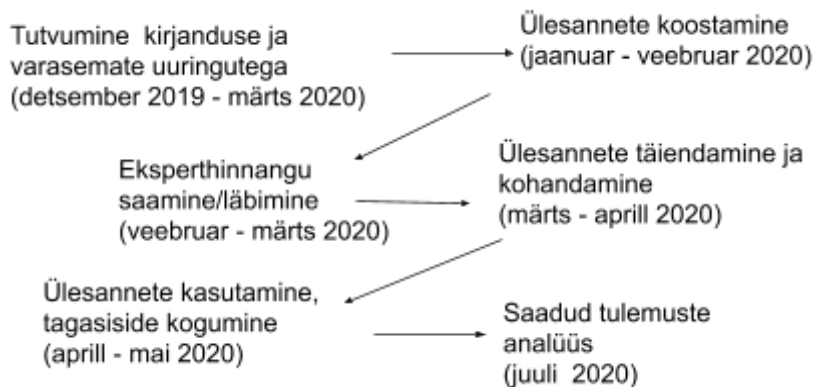
Veelgi üldisemalt võib öelda, et kliima teema õppimine toetab lisaks ainesisust arusaamisele ning loodusteadusliku pädevuse kujunemisele ka matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalase pädevuse omandamist - õpilane suudab igapäevaelus ja koolis kasutada teemakohaseid sümboleid, kirjeldada teda ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtevahendite kaasabil, oskab kasutada eesmärgipäraselt olemasolevaid tehnoloogilisi vahendeid, mõistab loodusteaduste olulisust ja sellega seotud piiranguid (PRÕK, 2011).

2. Metoodika

Käesolevas magistritöös koostati õppematerjal kasutamiseks geograafia e-õppe ainetunnis mais 2020 Eestis kehtestatud eriolukorra ajal ning analüüsiti õpilaste sooritust õppematerjaliga töötamisel ning tagasisidet õppematerjalile. Õppematerjali sisu lähtus ilma ja kliima teemast - ilm ja kliima, kliimadiagrammid ja ilmakaardid. Järgnevalt antakse ülevaade uuringu disaini, valimi, instrumendi ja andmeanalüüsi kohta, mida kasutati uurimistöös. Koostatud õppematerjali mahuks arvestati üks ainetund geograafias.

2.1 Uuringu disain

Uuringu ülesehitust iseloomustab Joonis 1. Uuringu läbiviimiseks oli varasemalt teavitatud kooli juhtkonda, lapsevanemaid ja õpilasi uuringu eesmärkidest, kogutavatest andmetest ja tulemuste levitamisest. Õpilaste poolt antud vastuseid ja tagasisidet kasutati vaid antud magistritöö raames, isikuandmed on konfidentsiaalsed ja neid ei avaldata. Õpilaste tööd kodeeriti ning vastuseid isikutega ei seostatud.



Joonis 1. Uuringu disain

2.2 Valim

Andmete kogumiseks moodustati mugavusvalim (Cohen, Manion & Morrison, 2013), mis koosnes ühe maapiirkonna põhikooli 8. klassi õpilastest (11 õpilast). Antud klass kaasati seetõttu, et lähtuvalt COVID-19 eriolukorrast tekkis vajadus selle klassile koostada õppematerjal kliima teema iseseisvaks õppimiseks e-õppes. Valimi suuruse ja iseloomu tõttu

ei ole käesoleva töö tulemused õpilaste saavutuste osas üldistavad uuringus mitteosalenud õpilastele.

2.3 Instrument

Uuringus kasutatud instrument koosnes kahest osast: õppematerjal ning tagasiside küsimused õppematerjali kasutamise kohta.

2.3.1 Õppematerjal

Käesoleva uuringu instrumendiks koostas töö autor kontekstipõhise e- õppe õppematerjali Google Drive keskkonnas, mis oli mõeldud õpilastele iseseisvaks kasutamiseks teemal *Ilm ja kliima* ning milles õpilased näitasid oma oskust järgmistes loodusteadusliku kirjaoskuse komponentides: (1) leida eri allikatest loodusteadusliku sisuga infot ja seda kriitiliselt hinnata (usaldusväärse ilmateate leidmine); (2) jooniselt 2019. ja 1961. aasta keskmiste õhutemperatuuride võrdlemist; (3) etteantud ilmakaardi põhjal kasutades loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ja ühikuid korrektselt valikvastuste hulgast õige valiku tegemine; (4) etteantud allikale põhinevalt ilmateate koostamist; (5) loodusnähtuste äratundmist ja kirjeldamist; (6) ilmainstrumendi ja ilmaelemendi ära tundmist ning nende vahelise seose kirjeldamist; (7) etteantud ilmainstrumentide ja ilmaelementidega seotud teksti põhjal sobivate mõistetega lünkade täitmist; (8) teemakohasest veebiartiklist info leidmist ja analüüsimist ning selle põhjal uurimisprobleemi sõnastamist.

Õppematerjalis olevad komponendid valiti lähtuvalt loodusteadusliku kirjaoskuse määratlustest (OECD, 2007; Holbrook & Rannikmäe, 2009; Murcia, 2009; Choi et al., 2011) ja Põhikooli riiklikus õppekavas olevast ilm ja kliima teema õpitulemustest (PRÕK, 2011, Lisa 4). Tabelis 1 on näidatud õppematerjali ülevaade ja Lisas 1 on toodud koostatud õppematerjal.

Tabel 1. Koostatud õppematerjali koostamise alused ja ülesehitus

Loodusteadusliku kirjaoskuse komponent	Õpitulemused õppekavast (PRÕK, 2011, Lisa 4)	Ülesande nr ja sisu õppematerjalis
Info otsimine ja analüüsimine, põhjendamine (OECD, 2013; Liu et al., 2014)	Leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust plaanides	(1) Ilma info otsimine, põhjendamine
Jooniste/mudelite kasutamine protsesside selgitamisel (OECD, 2013)	Iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi	(2) Õhutemperatuuride võrdlemine
Loodusteaduslikud teadmised (OECD, 2007; Murcia, 2009; Choi et.al., 2011)	Teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat	(3) Ilma iseloomustamine
Loodusteadusliku sisuga protsesside mõistmine ja selgitamine (OECD, 2013; Ogunkola, 2013)	Iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi	(4) Ilmateate koostamine
Loodusteadusliku sisuga protsesside mõistmine ja selgitamine (OECD, 2013; Ogunkola, 2013)	Selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjusi	(5) Ilmastikunähtuse tekke selgitamine
Loodusteadusliku sisuga protsesside mõistmine ja selgitamine (OECD, 2013; Ogunkola, 2013)	Teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat	(6) Ilma iseloomustamine
Loodusteaduslikud teadmised (OECD, 2007; Murcia, 2009; Choi et.al., 2011)	Teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat	(7) Ilmainstrumentide ja ilmaelementide tundmine
Loodusteaduslikud teadmised (OECD, 2007; Murcia, 2009; Choi et.al., 2011)	Teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat	(8) Ilma iseloomustamine
Loodusteadusliku sisuga protsesside mõistmine ja selgitamine (OECD, 2013; Ogunkola, 2013)	Selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale	(9) Kliima muutumine ja Läänemeri
Loodusteadusliku sisuga probleemi lahendamine (Shamos, 1995; Holbrook & Rannikmäe, 2009; Ogunkola, 2013)	Toob näiteid ilma ja kliima mõju kohta inimtegevusele	(10) Uurimisprobleemi sõnastamine

Õpilased kasutasid õppematerjali iseseisvalt e-õppes ja sellele eelnevalt ning samal ajal kasutas aineõpetaja õpetamisel samuti mitmesuguseid e-õppe võimalusi ühelt poolt toetamaks

õpilaste iseseisvat õppimist ja teiselt poolt katmaks teemad, mis õppematerjali ei mahtunud. Õpetaja kasutas Eksamite Infosüsteemi (EIS) avalikke ülesandeid teemal ilm ja kliima, AVITA õppematerjale (õpik, töövihik, e-tund), slaidiettekandeid, olümpiaadide tarbeks koostatud ülesandeid, ilma ja kliima teemalisi animatsioone, lühifilme ja interaktiivseid mänge. Ainetunnid toimusid Facebooki videokõne või Skype vestlusrühma vahendusel. Vaatamata sellele jäi suur osa teemast ilm ja kliima õpilastele iseseisvaks õppimiseks ning õppimise toetamiseks kasutati töö autori poolt koostatud õppematerjali.

2.3.2 Tagasiside

Õppematerjali kasutamise järgselt koguti õpilastelt vabavastuselist tagasisidet eesmärgiga saada teada õpilaste üldine arvamus õppematerjali sobivusest ja kasulikkusest. Tagasiside küsimusi oli kokku kuus ja nende koostamisel lähtuti õppematerjali teemast ning üldisest õppimisest eriolukorras:

- 1) Millised ülesanded olid sinu jaoks kõige raskemad? Põhjenda.
- 2) Millised ülesanded olid sinu jaoks kõige kergemad? Põhjenda.
- 3) Palun hinda oma ülesande sooritusi 5-palli skaalal. 1-väga madal; 5-väga kõrge.
- 4) Kuidas erines sinu jaoks geograafia õppimine kodus distantsilt klassiruumis õppimisest? Mis oli tavapärasest õppimisest lihtsam? Mis oli tavapärasest õppimisest raskem?
- 5) Millest tundsid puudust geograafia õppimisel kodus distantsilt? Põhjenda.
- 6) Mismoodi soovid tulevikus geograafiat kodus distantsilt õppida? Too välja sobivad õppemeetodid (nt iseseisev lugemine jne) ja nimeta keskkondi (nt digitaalsed õpikud jne), mida soovid edaspidi kasutada kodus õppides.

2.4 Valiidsus

Uuringu valiidsuse tagamiseks kasutati eksperthinnangut. Ekspertidelt paluti hinnangut õppematerjalile tuginedes pikaajalisele õpetamiskogemusele, teadmiste põhikooli riiklikust õppekavast ja loodusainete ainekavadest. Sisu poolest palus töö autor neil vaadata ning kommenteerida testis kajastatud ülesannete kooskõla üldpädevustega, riikliku õppekava ainealaselt toetavate tegevuste ja ülesannetega, ülesannete mitmekülsust ja kasutatavust

e-õppes. Tagasiside saadi suuliselt (telefoni teel) tulenevalt eriolukorrast. Ekspertidid pidasid paremaks anda tagasisidet telefoni teel, kuna sellises vestlusevormis said nad ülesandeid kõige paremini tagasisidestada ja oma seisukohti põhjendada.

Ekspert hinnangu andsid kaks põhikooli loodusainete õpetajat. Üks ekspertidest oli klassiõpetaja, kes õpetab loodusõpetust 1.-7. klassini, teine ekspert oli põhikooli geograafia-bioloogia-keemia õpetaja. Koostatud ülesanded saadeti loodusõpetust ja geograafiat III kooliastmes andvatele õpetajatele, et näha, kas nende hinnangul on õppematerjalis olevad ülesanded õpilaste jaoks sõnastatud arusaadavalt, jõukohased ja õppematerjalina rakendatavad e-õppes. Ekspert hinnangu järgselt muutis autor kahe ülesande sõnastust. Esimene ülesanne, mille sõnastust muudeti, kirjeldas keskmiste õhutemperatuuride erinevusi (ülesanne 2). Ekspert hinnangule eelnevalt oli ülesande kirjeldus järgnev: *Loe graafikult ja pane kirja järgnevad erinevused - normist madalam õhutemperatuur jne.* Hinnangu järgselt muudeti sõnastust: *Vaata allolevat joonist ja selgita 2019. aasta Eesti keskmiste õhutemperatuuride erinevusi võrreldes normiga.*

Teine muudatus tehti ülesandes 4 (ilma iseloomustamine). Ekspert hinnangule eelnevalt oli ülesande sõnastus järgmine: *Koosta tuginedes Riigi Ilmateenistusele [www.imateenistus.ee] enda paikkonna kohta tänase ilma iseloomustus (50-100 sõna).* Ekspert hinnangu järgselt võeti ülesande sõnastusest välja *enda paikkond* põhjusel, et muidu vaatab õpilane kaardil vaid enda elukoha piirkonnas olevat ilma ning kirjeldab seda. Ülejäänud Eesti ja sealsed olulised ilmastikku kujundavad tegurid jäävad õpilasel märkamata ning üldine pilt Eesti ilmast ei kujune adekvaatseks ilma iseloomustuse kirjeldamiseks.

Kokkuvõttes võib öelda, et ekspert hinnangu põhjal olid ülesanded kooskõlas õppekavaga ja ainekavas kajastatud teemadega. Korduvat ekspert hinnangut ülesannete sõnastuse muutmise järgselt ei küsitud.

2.5 Andmeanalüüs

Õppematerjali kasutamise tulemuslikkuse analüüsimiseks kasutati Google Drive arvutustabelit, mille abil viidi läbi lihtsam statistiline andmeanalüüs (õigete, osaliselt õigete (vähemalt 50% vastusest on korrektned) ja puudulike vastuste osakaal tulemuste detailsemaks analüüsimiseks; vastamise protsendid; keskmised tulemused punktide alusel ülesannete kaupa

ja standardhälve). Tulenevalt valimi suurusest ja töö eesmärgist (õppematerjali koostamine) ei ole põhjendatud keerukamate andmeanalüüside teostamine õpilaste saavutuste hindamiseks.

Järgnevalt on toodud näited õpilaste vastuste kategoriseerimisest (õiged, osaliselt õiged ja puudulikud vastused):

- 1) Usaldusväärse ilmateate leidmine: Milliselt interneti leheküljelt leiad tänase ilma kohta informatsiooni? Nimeta interneti lehekülje nimi, link ja põhjenda oma valikut.

Näide õigest vastusest: *Ilmateenistus.ee lehelt leian infot, <https://www.ilmateenistus.ee/>, näeb ära tänase ilma ja seda üsna täpselt ja usaldusväärselt, sest tegemist on riikliku ilmateenistuse leheküljega.*

- 2) Kahe ilmastikunähtuse äratundmine ning nende vahelise seose leidmine/selgitamine: Vali alltoodud piltidelt 2 ilmastikunähtust, nimeta need ja selgita, kuidas need tekivad (sh tekkeks sobilikud ilmastikutingimused).

Näide puudulikust vastusest: *9. päike ja vihm, 1. külmunud kaste.*

Näide osaliselt õigest vastusest: *Nähtus nr 1 Härmatis. Härmatis on sademete liik, mis tekib õhuniiskuse tõttu. Tavaliselt tekib see külma uduse ilmaga või tugeva külraga; 9. See optiline nähtus on enamasti vihmaga kaasnev.*

Näide õigest vastusest: *nähtus nr. 9 - Vikerkaart tekitab päikesekiirte eri lainepikkustel erinev murdumine ja peegeldumine. Päikese ja vihma tõttu; nähtus nr. 8, äike; 8. Tekib tavaliselt kõrgele tõusvate õhuvoolude ja konvektsioonipilvede arengu tõttu.*

Õpilaste poolt kogutud tagasiside vastused kanti Google Drive dokumenti, analüüsiti kategoriseerides sarnased vastused omavahel kokku ning tulemuste illustreerimiseks koostati joonised lähtuvalt moodustatud kategooriatest. Näide vastuste analüüsimisest:

Millised ülesanded olid sinu jaoks kõige raskemad? Põhjenda.

Kategooria 1: Midagi rasket ei olnud, kõik oli varem õpitud. Sellesse kategooriasse kuulusid järgmised vastused:

Õ6: Ei olnud oluliselt raskeid ülesandeid. Kõik oli arusaadav, kui süveneda ja natukene mõelda.

Õ10: Mitte midagi ei olnud rasket. Kõik oli arusaadav. Õpetaja on varasemalt teiste teemade juures samu asju meile näidanud ja lasknud teha.

Õ11: Ülesanded ei olnud ületamatud. Kõik oli tehtav. Õpetaja on varem neid asju rääkinud meile.

Tagasiside küsimus 3 (sooritus 5-palli skaalal) tulemused kanti Google Drive arvutustabelisse ning arvutati välja erinevate ülesannete ja skaala väärtuste juures vastanute arvu protsent kogu klassi õpilaste arvust (Tabel 3).

3. Tulemused ja analüüs

3.1. Õppematerjal

Õppematerjalis oli kokku 10 küsimust ning õpilased vastasid kõigile küsimustele, vastamata küsimusi ei olnud. Tabelis 2 on toodud ülevaade küsimustele vastamisest.

Tabel 2. Õigete, osaliselt õigete ja puudulike vastuste arv ja % õpilaste (N=11) vastustest

Nr	Õige vastus (N)	%	Osaliselt õige vastus (N)	%	Puudulik vastus (N)	%
(1) Ilma info otsimine, põhjendamine	3	27.3	3	27.3	5	45.5
(2) Õhutemperatuuride võrdlemine	-	-	5	45.5	6	54.5
(3) Ilma iseloomustamine	7	63.6	3	27.3	1	9.1
(4) Ilmateate koostamine	3	27.3	7	63.6	1	9.1
(5) Ilmastikunähtuse tekke selgitamine	7	63.6	4	36.4	-	-
(6) Ilma iseloomustamine	1	9.1	9	81.8	1	9.1
(7) Ilmainstrumentide ja ilmaelementide tundmine	2	18.2	1	9.1	8	72.7
(8) Ilma iseloomustamine	9	81.8	2	18.2	-	-
(9) Kliima muutumine ja Läänemeri	3	27.3	4	36.4	4	36.4
(10) Uurimisprobleemi sõnastamine	5	45.5	2	18.2	4	36.4

Tulemustest selgub, et kõige paremini said õpilased õppematerjali kasutamisel hakkama küsimustega 3, 5 ja 8. Nendele küsimustele vastamisel oli kõige enam õigeid vastused - vastavalt küsimustele 3 ja 5 63.6% ja küsimusele 8 81.8% (Tabel 2). Kõige rohkem puudulikke vastuseid anti küsimusele 7 (72,7%) ja 2 (54,5%) (Tabel 2).

Ülesandes 1 pidid õpilased otsima sobiva ilmateate ja oma valikut põhjendama. Antud ülesanne osutus keeruliseks 45.5% õpilastest, samas kui 27.3% õpilastest andis nii õige kui osaliselt õige vastuse. Peamine põhjus, miks saadi osaliselt õige vastus oli see, et oma valikut ilmateate valimisel ei osatud põhjendada.

Ülesandes 2 oli vaja selgitada võrrelda õhutemperatuure joonise põhjal. Täiesti õigeid vastuseid selle küsimuse juures ei olnud. Osaliselt õigeid vastuseid oli 45,5% ja puudulikke vastuseid 54,5%. Peamine põhjus, miks anti osaliselt õige vastus, oli see, et nimetati ära Eesti keskmiste õhutemperatuuride erinevus kuude lõikes, kuid puudusid õhutemperatuurid kuude võrdluses.

Ülesandes 3 pidid õpilased ilmakaardi põhjal otsustama, kas ilma iseloomustavad väited on tõesed või väärad. Küsimusele vastamiseks pidi õpilane mõistma ilmakaardil olevate sümbolite ja ühikute tähendust. Vastustest on näha, et 63.6% uuringus osalenud õpilastest suudavad seda teha, ent samas on 27.3% õpilasi, kelle vastus oli osaliselt õige ja 9.1% õpilasi, kes andsid puuduliku vastuse.

Ülesandes 4 pidid õpilased koostama etteantud info põhjal ilmateate. Tulemused näitasid, et enamus õpilasi andis osaliselt õige vastuse (63.3%) ja õige vastuse (27.3%). Ilmateate koostamine oli keeruline 9.1% õpilastele ning nemad andsid vale vastuse. Peamine põhjus, miks anti osaliselt õige vastus, oli see, et välja olid toodud ilma peamised elemendid ja nende väärtused või kirjeldused, kuid nende kirjeldamisel (ilmateate koostamisel) puudus sidusus ning osad etteantud elemendid olid jäetud nimetamata.

Ülesandes 5 oli õpilastel vaja piltide põhjal ära tunda kaks ilmastikunähtust ning selgitada nende tekkepõhjuseid. Antud ülesande juures oli kõige suurem osaliselt õigete vastuste arvu osakaal 63,5%. Osaliselt õigesti vastas 36.4% õpilastest ning valesid vastuseid ei antud. Põhjus võib olla selles, et õpilased said omal valikul valida kaks ilmastikunähtust, mida iseloomustada. Kõige enam valitud ilmastikunähtused olid vikerkaar ning härmatis ja kõige vähem valiti ilmastikunähtuseid hall ning jäide.

Ülesandes 6 pidid õpilased ilmakaardi põhjal otsustama, kas ilma iseloomustavad väited on tõesed või väärad ning antud ülesanne oli mõnevõrra keerukam kui ülesanne 3. Enamus õpilasi andis osaliselt õige vastuse (81.8%), õigeid vastused oli 9.1% ning valesid vastuseid samuti 9.1%. Peamine põhjus, miks anti osaliselt õige vastus, oli see, et õpilased eksisid ilmakaarte ning ülesandes nimetatud piirkondade äratundmises ja paigutamises ilmakaardil.

Ülesandes 7 pidi õpilased näitama oma teadmisi ilmainstrumentidest ja nendega mõõdetavatest ilmaelementidest. Enamus õpilasi andis vale vastuse (72.7%), õige vastuse andis 18.2% õpilastest ja osaliselt õige vastuse 9.1% õpilastest. Peamine põhjus, miks anti

vale vastus oli see, et sarnaselt ülesandega 5, valiti vaid osad instrumendid, mida kirjeldada või nimetati vaid instrumendid ja neid mõõdetavate elementidega ei seotud.

Ülesandes 8 pidi õpilased ilma iseloomustama ja täitma etteantud lünkteksti. Selle ülesande lahendasid õpilased kõige paremini, 81.8% õpilastest andis õige vastuse. Osaliselt õige vastuse andis 18.2% õpilastest ja peamine põhjus, miks anti osaliselt õige vastus, oli see, et õpilased ajasid segamini tuule kiiruse mõõtmiseks kasutatava instrumendi (anemomeeter) hügromeetriga.

Ülesandes 9 pidid õpilased lugema väljavõtet artiklist (soovi korral said lugeda ka artikli tervikversiooni) ning vastama seejärel artikliga seotud neljale küsimusele. Vastused olid leitavad artiklist, ent 36.4% õpilastest andis vale või osaliselt õige vastuse. 27.3% õpilastest andis õige vastuse. Peamine põhjus, miks anti osaliselt õige vastus, oli see, et õpilased vastasid puudulikult küsimustele - miks on oluline süsiniku sidumine (Näide 1) ning keda planeeritakse kaasata projektis koostööpartneritena (Näide 2). *Näide 1: Süsiniku sidumine on oluline inimestele ja loomadele. Näide 2: Taheti kaasata inimesi, kes saaksid sellega aidata.*

Ülesandes 10 oli õpilastel vaja loetud artikli põhjal tuua välja kaks uurimisprobleemi. 45.5% õpilastest andis õige vastuse, 18.2% osaliselt õige vastuse ja 36.4% õpilastest vastas valesti. Valesti vastanud õpilased ei osanud artiklis toodud probleemide põhjal sõnastada uurimisprobleemi.

Lisaks vastuste kategoriseerimisele anti ülevaate saamiseks ülesannete raskusastmest ülesannete lahendamise eest punkte. Punktide alusel arvutati igale ülesandele keskmine punktisumma, standardhälve ning toodi maksimum ja miinimum punktid.

Tabel. 3. Keskmine punktisumma, standardhälve, miinimum ja maksimum punktid

Ülesande sisu	Keskmine punktisumma	Standard-hälve	Max punktid	Min punktid
(1) Ilma info otsimine, põhjendamine	1.82	0.87	3	1
(2) Õhutemperatuuride võrdlemine	1.45	0.52	3	1
(3) Ilma iseloomustamine	2.55	0.69	3	1
(4) Ilmateate koostamine	2.18	0.60	3	1
(5) Ilmastikunähtuse tekke selgitamine	2.64	0.50	3	1

(6) Ilma iseloomustamine	2.00	0.45	3	1
(7) Ilmainstrumentide ja ilmaelementide tundmine	1.45	0.82	3	1
(8) Ilma iseloomustamine	2.82	0.40	3	1
(9) Kliima muutumine ja Läänemeri	1.91	0.83	3	1
(10) Uurimisprobleemi sõnastamine	2.09	0.94	3	1

Tulemustest selgub, et kõige edukamalt lahendati ülesanded (3) Ilma iseloomustamine, (6) ilmastikunähtuste tekke selgitamine ja (8) Ilma iseloomustamine (Tabel 3). Kõige vähem saadi punkte ülesannetest (2) Õhutemperatuuride võrdlemine ja (7) Ilmainstrumentide ja ilmaelementide tundmine.

3.2. Tagasiside

Õpilastelt koguti tagasisidet koostatud õppematerjali ning distantsilt õppimise kohta. Tagasiside tulemused on analüüsitud ja esitatud küsimuste kaupa.

1) Millised ülesanded olid sinu jaoks kõige raskemad? Põhjenda.

Jooniselt 2 on näha, et 5 õpilast tõi välja kõige raskemate ülesannetena ilmaelementide, ilmakaardi ja ilmainstrumentidega seotud ülesanded.

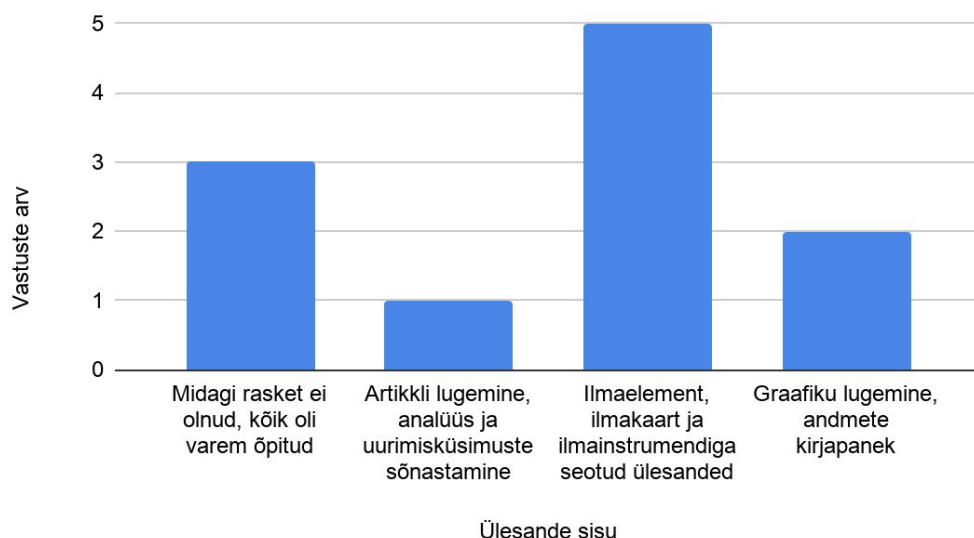
Õ1: Kodus ei osanud keegi mind ka niimoodi aidata, nagu seda teeb koolis õpetaja;

Õ2: Ilmakaartide lugemine, see on väga raske;

Õ3: Märke ja sümboleid on palju, millest peab aru saama ja meelde jätma;

Õ4: Nõuab palju süvenemist ja tähelepanu; Ilmakaart ja ilmainstrument-elementid - need võtsid kõige rohkem aega, kuna ma ei ole kiire info otsija;

Õ5: Pean kõik ühekaupa välja otsima ja üle kontrollima.



Joonis 2. Raskemad ülesanded õpilaste hinnangul

Ülesannet, kus oli vaja lugeda jooniselt andmed ning seejärel need kirja panna, pidas raskeks kaks õpilast. Õpilaste põhjendused olid järgmised:

Õ1: Graafikult info lugemine ja sellest arusaadava jutu koostamine oli raske. Õpetajal käib see nii lihtsalt, mina aga ei oska nii. Kodus ei osata ka seda teemat. Õpikust ma palju abi ei saanud ning öötundidel, kui seda teemat vaatasin, ei olnud õpetaja mulle kättesaadav, et aidata;

Õ2: Ma ei saanud aru, mida ma seal tegema pean ning selles tunnis, kus õpetati seda teemat, ma ei viitsinud osaleda. Pere ei osanud seda teemat mulle lihtsalt ja arusaadavalt selgitada.

Artikli analüüsi ja uurimisprobleemide sõnastamise ülesannet pidas raskeks üks õpilane.

Õ1: Artikkel ja selle järel küsimustele vastamine. Võttis väga palju aega. Ma ei saanud aru, mis ma tegema pean.

Kolme õpilase jaoks olid ülesanded tehtavad, teema oli varem omandatud, raskusi ei tekkinud.

Õ1: Ei olnud oluliselt raskeid ülesandeid. Kõik oli arusaadav, kui süveneda ja natukene mõelda.

Õ2: Mitte midagi ei olnud rasket. Kõik oli arusaadav. Õpetaja on varasemalt teiste teemade juures samu asju meile näidanud ja lasknud teha.

Õ3: Ülesanded ei olnud ületamatud. Kõik oli tehtav. Õpetaja on varasemalt neid asju rääkinud meile.

2) Millised ülesanded olid sinu jaoks kõige kergemad? Põhjenda.

Jooniselt 3 on näha, et kõige kergemateks ülesanneteks pidasid 5 õpilast samuti ilmaelementide, ilmakaardi ja ilmainstrumentidega seotud ülesanded.

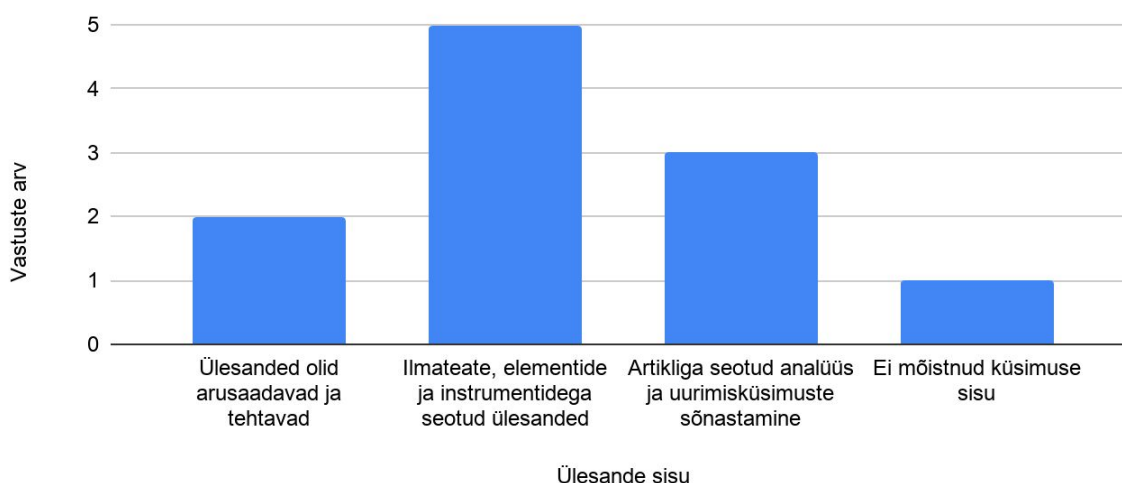
Õ1: Ilmateate ja sellega seotud ülesanded. Kuna kodus vaatan ja uurin neid asju üsna palju.

Õ2: Ilmaga seotud informatsiooni otsimine ja leidmine oli lihtne. Selle põhjendamisel aga pidin mõtlema. Niisama ei saa lahmida.

Õ3: Lihtsamad olid info otsimine ja loodusnähtuste nimetamine ja põhjendamine. Seal ei olnud isegi väga palju süveneda vaja.

Õ4: Väidete juurde õige ja vale kirjutamine olid lihtsad. Samamoodi ilmateate kirjutamine.

Õ5: Lünktekst ja ilmateade, sest selles olid vastused, millest aru sain.



Joonis 3. Kergemad ülesanded õpilaste hinnangul

Kolm õpilast pidas kergeks artikliga seotud analüüsi ja uurimisküsimuste sõnastamist.

Õ1: Artikli lugemine, küsimustele vastamine; internetilehekülgede uurimine.

Ülesanded olid lihtsad ja arusaadavad.

Õ2: Kõige kergem oli artikkel, selle lugemine ja küsimustele vastamine. Kõik on tekstis olemas, kui vähegi viitsid vaadata.

Õ3: Artikli küsimustele vastamine; ka õpetaja koostatud slaididel olid alati vastused olemas ning seal oli ka palju muud huvitavat infot, mis meelde jääb.

Kahe õpilase jaoks olid kõik ülesanded arusaadavad ja tehtavad.

Õ1: Eks kõik ülesanded olid omamoodi kerged. Aga kuna nende kõikide kallal oli vaja veidi pusida, olid nad tehtavad.

Õ2: Kõige kergemaid ei olnud, kõik olid parasjagu rasked aga tehtavad.

3) Palun hinda oma ülesande sooritusi 5-palli skaalal. 1-väga madal; 5-väga kõrge

Tabelist 4 on näha, et õpilased hindasid oma sooritust õppematerjaliga töötamisel enamasti kõrgeks (õhutemperatuuride võrdlemine, ilmateate koostamine, ilmateate koostamine,

ilmastikunähtuste tekke selgitamine, ilma iseloomustamine ja Läänemerega seotud ülesanded).

Tabel 4. Õpilaste (N=11) hinnangud oma sooritusele õppematerjali kasutamisel (%)

Ülesanne	1 - väga madal	2 - madal	3 - keskmine	4 - kõrge	5 - väga kõrge
(1) Ilma info otsimine, põhjendamine	0.0	9.1	9.1	36.4	45.5
(2) Õhutemperatuuride võrdlemine	9.1	9.1	27.3	45.5	9.1
(3) Ilma iseloomustamine	0.0	18.2	36.4	9.1	36.4
(4) Ilmateate koostamine	0.0	0.0	27.3	45.5	27.3
(5) Ilmastikunähtuse tekke selgitamine	0.0	9.1	9.1	72.7	9.1
(6) Ilma iseloomustamine	9.1	9.1	45.5	18.2	18.2
(7) Ilmainstrumentide ja ilmaelementide tundmine	0.0	18.2	45.5	18.2	18.2
(8) Ilma iseloomustamine	0.0	9.1	27.3	36.4	27.3
(9) Kliima muutumine ja Läänemeri ja (10) Uurimisprobleemi sõnastamine	0.0	27.3	18.2	36.4	18.2

Väga kõrgeks hindasid õpilased oma sooritust kahes ülesandes (ilma info otsimine, põhjendamine ja ilma iseloomustamine). Keskmiseks hindasid õpilased oma sooritust kolmes ülesandes (ilma iseloomustamine ja ilmainstrumentide ja ilmaelementide tundmine).

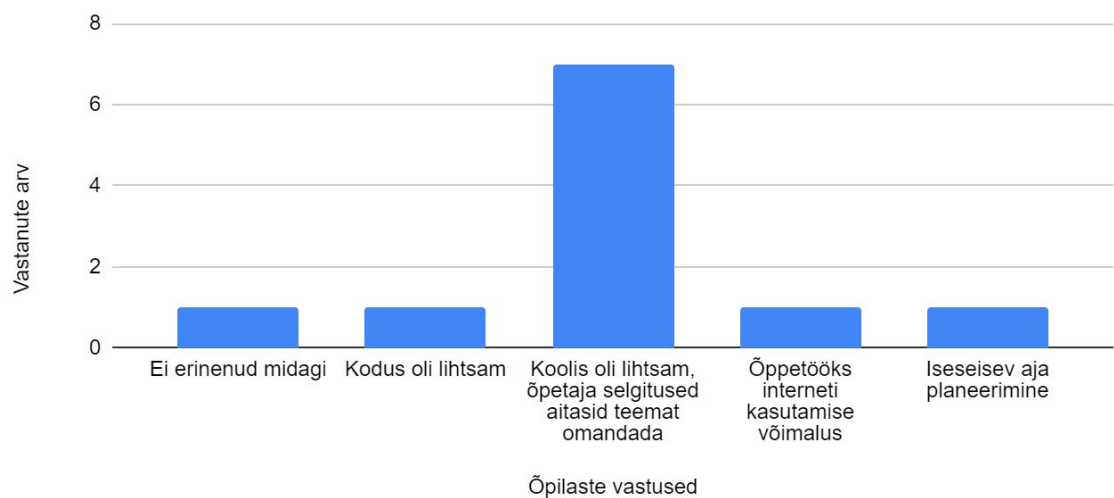
- 4) Kuidas erines sinu jaoks geograafia õppimine kodus distantsilt klassiruumis õppimisest? Mis oli tavapärasest õppimisest lihtsam? Mis oli tavapärasest õppimisest raskem?

Jooniselt 4 on näha, et enamasti oli vastanute arvates koolis lihtsam õppida kui kodus.

Õ1: Klassiruumis õppida on parem, ei ole õppetööst eemale hiilimise võimalust; tavapärasest lihtsam oli see, et materjali oli vähem, kuid see oli võrreldes õpiku tekstidega sisukam ja mõtestatum; Raskem oli see, et ei olnud vajadusel kellegi käest

koheselt abi küsida, ise pidin rohkem pusima. Koolis on mul õpetaja koheselt võtta, kui seda vajan - nüüd aga oli õpetaja kaugemal ja iga küsimust ei ole ka viisakas küsida.

Õ8: Koolis olles on kõik lihtsam. Saan abi küsida, igasugu märkmeid teha, on erinevad klassiruumid jne. Kodus olles pigem kaob see õppimise motivatsioon ära. Tunnen, et pigem jäin lollimaks ja tüütas ära see, et pidin ise hakkama saama ja õppima.



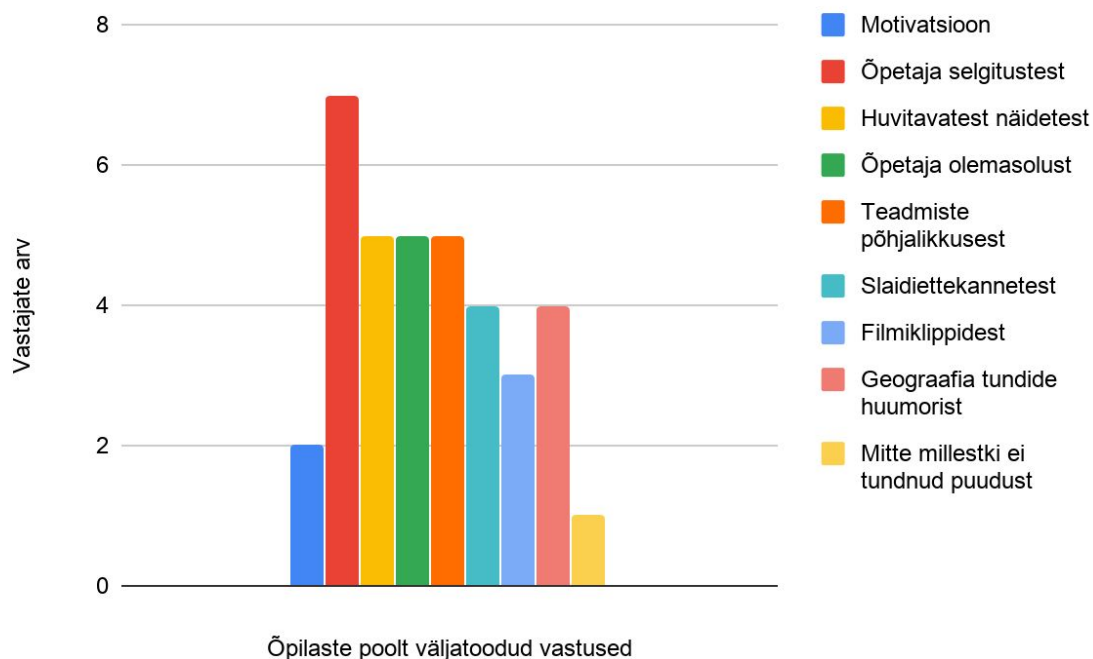
Joonis 4. Erinevused distantsilt õppimise ja klassiruumis õppimise vahel

Ühe õpilase jaoks ei olnud õppimise asukoha osas vahet - tema jaoks ei erinenud midagi, sobis nii kooli-, kui ka kodukeskkond. Ühe õpilase tagasisidest tuli välja, et tema jaoks oli kodus lihtsam õppimise protsess, kuna siis sai ta rohkem keskenduda ja teha ülesandeid omas tempos. Lisaks tõi üks õpilane välja, et võimalus oli õppetöös kasutada internetti - mitte ainult tööde esitamiseks vaid ka materjali otsimiseks. Iseseisva aja planeerimise oskuse suurenemist nimetas üks õpilane distantsõppe ja koolis toimuva õppe vahel.

5) Millest tundsid õpilased distantsõppe perioodi jooksul puudust?

Jooniselt 5 on näha, et õpilased tundsid kõige enam puudust õpetajapoolsetest selgitustest õppimisel.

Õ2: Õpetaja teemade selgitamisest ja tema toodud näidetest. Nendest saan ma alati kõige paremini aru. Sellest ka, et õpetaja ei olnud mul kogu aeg käepärast võtta nagu ma enamasti harjunud olen.



Joonis 5. Õpilaste vastused distantsõppe perioodi puuduste kohta

Viiel korral mainiti ära huvitavad näited, õpetaja olemasolu klassiruumis ja koolis klassiruumis omandatud teadmiste põhjalikkus. Nelja õpilase vastustest kajastusid slaidiettekanded ja õpetaja teemakohane huumor geograafia ainetundides.

Õ8: Ägedatest geo tundidest, õpetaja koostatud slaididest ja lühi filmiklippidest kõikide teemade kohta, nii eesti keelsetest kui ka inglise keelsetest.

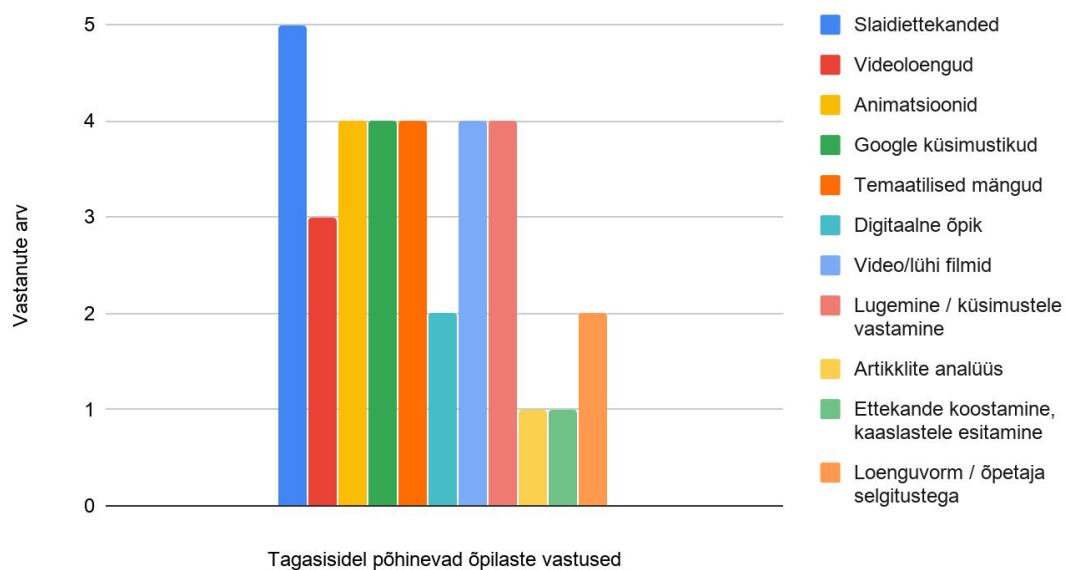
Kolm õpilast tõid välja teemakohased filmiklipid ning kaks õpilast motivatsiooni, millest nad distantsõppel puudust tundsid. Üks õpilane ei tundnud distantsõppel puudust millestki, kõik vajalik oli olemas.

- 6) Mismoodi soovid tulevikus geograafiat kodus distantsilt õppida? Too välja sinu jaoks sobivad õppemeetodid (nt iseseisev lugemine) ja nimeta õppekeskkondi (nt digitaalsed õpikud), mida soovid edaspidi kasutada kodus õppides.

Enamus õpilasi mainis antud küsimusele vastamisel, et nad ei soovi enam distantsilt õppida ja eelistavad klassiruumis õppimist.

Õ3: Loodan, et ei pea enam õppima distantsilt. Kohal viibides on parem ja kergem. Õpetaja jutustused ja märkused jäävad paremini meelde.

Jooniselt 6 on näha, et kui siiski peaks jätkuma õpe distantsilt, siis eelistavad nad kasutada õpetaja poolt koostatud teemakohaseid slaidiettekandeid.



Joonis 6. Õpilaste vastused distantsõppe perioodiks sobilike õppemeetodite kohta

Õpilased soovivad kasutada õppematerjalidena animatsioone, Google võimalustega tehtud küsimustikke, videoklippe ja lühifilme, teemaatilisi mängu ning mõnel juhul ka iseseisvat lugemist. Kõige vähem soovivad õpilased kasutada õppimisel artiklitel põhinevat analüüsi ning koostada ettekandeid ja neid kaaslastele esitleda.

4. Arutelu ja järeldused

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli koostada õppematerjal e-õppeks geograafia ainetunnis ning uurida, millised on 8. klassi õpilaste teadmised ilma ja kliima teemast ning milline on õpilaste tagasiside koostatud õppematerjalile.

Töö tulemusena koostatud kontekstipõhine õppematerjal koosnes kokku kümnest ülesandest ning suunas õpilasi kujundama terviklikumat arusaamist teemast ilm ja kliima. Kontekstipõhine lähenemine valiti seetõttu, et õpilastel tekiks õpitavast arusaamine igapäevaelulises kontekstis ja näeksid omandatud teadmiste ning oskuste väärtust neid ümbritsevas kontekstis (Bennet et al., 2007; Krajcik & Delen, 2017).

Õppematerjali kasutamine toimus e-õppes ning õppematerjal oli üles ehitatud Google Drive platvormile, kasutades selle erinevat tarkvara - esitlused, dokumendid ja küsimustikud. IKT võimaluste kasutamine geograafia ainetundides on tavapärane (Amin, 2013; So et al., 2019), ent Eestis tehtud uuringud on näidanud, et enamasti on puudus kvaliteetsetest õppematerjalidest, mida kasutada e-õppes (Leppik et al., 2017). Sellest tulenevalt on oluline koostada ja levitada olemasolevaid e-õppe materjale loodusvaldkonna õpetajate hulgas, sest 2020. aasta kevad näitas, et mõnel juhul toimub e-õppele üleminek kiiresti ning ootamatult ning õpetajatel võib tekkida puudus vajalikest õppematerjalidest (Leppik et al., 2017; Innove, 2020).

Töös püstitatud esimese uurimisküsimusega otsiti vastust küsimusele, millised on 8. klassi õpilaste teadmised ilma ja kliima teemast lähtuvalt koostatud õppematerjalist. Kuigi töö laiem eesmärk oli koostada õppematerjal, siis selle sobivuse hindamiseks on oluline vaadata ka sobivust õpilastele. Tulemused näitasid, et õpilastele olid kergemad ülesanded, kus nad pidid etteantud valikutest valima sobivad vastused (ülesanded 3 ja 8) või oli neil võimalus valida, millise pildi kohta vastata (ülesanne 5). Raskemaks osutusid ülesanded, kus oli vaja näidata oskust koostada võrdlust (ülesanne 2) ning tunda ära ilmainstrumente ning seostada vastava ilmaelemendiga (ülesanne 7). Nendele kahele ülesandele anti ka kõige rohkem puudulikke vastuseid. Ülejäänud küsimustele andsid õpilased pigem osaliselt õigeid vastuseid. Tulemustest on näha, et õpilaste jaoks on raskemad niisugused ülesanded, kus nad peavad näitama oskust ise teksti koostada (nt ilmateate koostamine), infot otsida ja oma valikut põhjendada (ilmateade), koostada sisukat võrdlust ning seeläbi ka analüüsida joonisel toodud

infot ning sellest arusaada (õhutemperatuuride võrdlus), lugeda teksti ning seda mõista (Läänemere ülesanne) ning sõnastada uurimisprobleem (Läänemere ülesanne). Ka varasemad uuringud on näidanud, et mitmed neist oskustest on õpilastele rasked ning nende kujundamine loodusteaduste tundides vajab seetõttu senisest enam tähelepanu (nt Aia, 2014; OECD, 2016; Rannikmäe et al., 2017). Antud uuringu kontekstis võib õpilaste õppematerjali kasutamise tulemuslikkust mõjutada ka asjaolu, et see toimus e-õppes eriolukorra ajal ning ilm ja kliima teemad omandasid õpilased iseseisvalt kodus õppides ja täielikult interneti keskkonnas (Onyema et al., 2020).

Kokkuvõttes võib öelda vastuseks esimesele uurimusküsimusele, et õpilastel on üldised teadmised teemast ilma ja kliima olemas (tuginedes sellele, et palju oli osaliselt õigeid vastuseid), ent sõltuvalt konkreetsest valdkonnast (jooniselt õhutemperatuuride andmete interpreteerimine, uurimisprobleemi väljatoomine, info otsimine ja põhjendamine) esineb vastustes ka ebatäpsusi. Antud juhul võis vastamist mõjutada ka vajadus õppida teemat iseseisvalt e-õppes.

Teise uurimisküsimusega sooviti teada saada, missugune on õpilaste tagasiside koostatud õppematerjalile ja õppimiskogemusele. Tulemused näitavad, et õpilaste arvamuste kohaselt raskemad ja kergemad ülesanded varieeruvad ja sõltuvad pigem õpilasest. Näiteks peeti rasketeks ja kergeteks ülesanneteks erinevate õpilaste poolt samu ülesanded (ilmaelemendid, ilmateade, ilmainstrumendid). Vaatamata sellele tuleb välja tendents, et raskemateks peetakse õppematerjalis ülesandeid, mis eeldavad iseseisvat lugemist, analüüsimist, võrdlemist ning kergemaks ülesandeid, mis sisaldavad lünkteksti, etteantud valikvastuseid ning piltidelt loodusnähtuste äratundmist. Õpilaste vastused tunduvad olevat kooskõlas ka nende sooritusega õppematerjali kasutamisel (Tabel 2).

Oma sooritust 5-palli skaalal ülesannete lahendamisel hindasid õpilased erinevate ülesannete juures erinevalt. Mõned hinnangud ei langenud kokku oodatud tulemustega, mis oli autori jaoks üllatav. Seda näiteks ülesannete 2 ja 6 puhul. Teades õpetajana õpilaste võimekust ja oskusi koolikeskkonnas analoogsete ülesannete lahendamisel, olid seatud ootused suuremad, kui laekunud tulemused, mida käesolev töö kajastab. Õpilaste sooritust võis mõjutada õppimine uues keskkonnas täielikult e-õppes (So et al., 2019; UNESCO, 2020; Onyema et al., 2020).

Õppimiskogemusest COVID-19 ja e-õppe perioodil võrdlusena tavaõppega tõid õpilased välja, et koolis õppida oli lihtsam, kuna sel perioodil oli neil õpetaja kõrval, kelle käest küsida abi ning kelle selgitused, näited ja esitatud materjal oli neile rohkem arusaadavam, kui iseseisval õppimisel kodus. Ka materjalid, mida õpetaja koolis tundides kasutas koos omapoolsete kommentaaride ja illustreerivate lühiklippidega, olid õpilaste jaoks igapäevaselt olulised. Lisaks mainiti ära õppimiskogemusena iseseisva aja planeerimise oskus ning interneti kasutamise võimalus. Õpilaste vastustest tuleb välja, et nad nõustusid mitmete puudustega, mida e-õppe puhul esile tuuakse. Näiteks vähene või puudulik tagasiside õppimisele (UNESCO, 2020), harjumine uue õppekeskkonnaga vs õpetaja olemasolu (Tamm (b), 2019; So et al., 2019; UNESCO, 2020; Onyema et al., 2020) ja sotsiaalsete oskuste vähene areng (suhtlemine) ja sotsiaalne isolatsioon kui võimaluse puudus küsida õpetajalt vajalikke selgitusi (Tamm (b), 2019; Onyema et al., 2020). Samas märkasid õpilased ka mitmeid e-õppe eeliseid nagu näiteks iseseisva aja planeerimise oskus kui endale õppimiseks aja, koha ja tempo valik (Clover, 2017; Tamm (a), 2019) ja võimalus kasutada internetti (Ilie & Frăsineanu, 2019; Simonson et al., 2019).

Edaspidi soovivad õpilased jätkata õppimist siiski pigem tavaõppes kui e-õppes. Samas soovivad nad jätkuvalt kasutada õppimisel mitmeid õppemeetodeid- ja vahendeid, mida saab edukalt rakendada ka e-õppes: slaidiettekandeid, animatsioone, google küsimustikke, temaatilisi mängu, videosid või temaatilisi lühifilme ning lugemist-küsimustele vastamist. Krajcik ja Delen (2017) toovad välja, et õpilaste suuremaks kaasamiseks õppimisse ainetundidesse on vaja neis tekitada loodusainete alast huvi ning seda saab teha kasutades nii mitmesuguseid tänapäevaseid tehnoloogilisi võimalusi kui ka kontekstipõhist lähenemist õppematerjalide koostamisel. Seniste uuringute tulemused (Eurydice, 2019) näitavad, et õpilased on pädevamad kasutama erinevaid IKT vahendeid omale meelepärasemates koolivälistes tegevustes, kuid nüüd on võimalus ja vajadus seda arendada rohkem ka haridusvallas ja seda senisest eesmärgistatumalt ning pakkudes õpilastele vaheldust tavapärasele “loenguvormis koolitunnile” (Simonson et al., 2019) ning parandades selle läbi õpilaste digioskusi ning e-materjalide leidmise ja kasutamise oskust (Leppik et al., 2017).

Kokkuvõttes võib öelda vastuseks teisele uurimusküsimusele, et õpilaste jaoks oli koostatud õppematerjalid nii kergemaid kui ka raskemaid ülesandeid ja nende endi hinnangul oli nende

sooritus õppematerjalis keskmisel kuni väga kõrgel tasemel. Õppimiskogemuse kohta tervikuna leidsid õpilased, et nad jätkaks edaspidi pigem tavaõppes, ent kasutaks seal mitmeid õppemeetodeid- ja vahendeid, millega nad tutvusid e-õppes.

Kuigi antud töö tulemused ei ole üldistatavad uuringus mitteosalenud õpilastele, siis saab tööst teha siiski järeldusi, mida tuleks arvestada õppetööd planeerides e-õppes (ja ka tavaõppes):

1. Õppes tuleb kasutada enam ülesandeid, mis võimaldavad õpilasel iseseisvalt lahenduseni jõuda, sest see valmistab neid ette olukorraks, kus nad peavad iseseisvalt õppima (etteantud valikute, mõistete, sümbolite kasutamine on lihtsam kui ise vajalike seoste loomine praeguste tulemuste põhjal).
2. Enam tuleb pöörata tähelepanu loodusteadusliku sisuga teadmiste korrektsele kasutamisele kirjalikus tekstis (korrektse teksti loomine oli osadele õpilaste raske).
3. Tähelepanu tuleb pöörata võrdlus- ja analüüsioskuste arendamisele (õpilaste jaoks oli raske koostada võrdlusi analüüsides joonisel olevaid andmeid).
4. Õpilased eelistavad mitmekülgseid õppemeetodeid- ja vahendeid tuginedes nende tagasisidele õppematerjali kasutamisest ja õppimiskogemusele.

Käesoleva uurimistöö piiranguks võib pidada väikest valimit ning piiratud ülesannete hulka, mida õpilased õppematerjalis kasutada said. Edaspidistes uuringutes e-õppeks vajalike õppematerjalide loomisel tasub kaaluda võimalust teha õppematerjal tervikuna praegusest enam interaktiivseks viisil, mis võimaldab õpilastel lisaks konteksti lugemisele ja ülesannete lahendamisele vaadata jooksvalt ka lahenduseni viivaid teemakohaseid videoklippe, animatsioone, lugeda iseseisvalt teksti ning kombineerida ülesande lahendamiseks vajalik info mitmest allikast (nt joonised, pildid). Samuti tuleks suurendada valimit, et oleks mõistlik kasutada praegusest sisukamaid statistilisi andmeanalüüsimeetodeid näitamaks õppematerjali kvaliteeti.

Kokkuvõte

Tänapäeva maailmas eeldatakse inimestelt oskust hakkama saada kiiresti muutuvates situatsioonides, kohaneda uute tingimustega, hinnata olemasolevat informatsiooni kriitiliselt, võtta vastu põhjendatud otsuseid, käituda vastutustundliku ühiskonnaliikmena ja vajadusel lahendada maailmas esile kerkinud globaalseid probleeme. Tagamaks inimeste vastutustundlik käitumine ning aktiivse ja teadliku kodaniku rolli ühiskonnas, on oluline kujundada geograafia õppeaines korrektne arusaamine loodusega seotud nähtustest, protsessidest ja nende vahelistest põhjus-tagajärg seostest. 2020. aasta kevad näitas, et muutused võivad tulla kiiresti ja ootamatult ning nendega on vaja kohaneda praegu olemasolevaid teadmisi ja oskusi kasutades.

Käesoleva magistritöö eesmärk oli koostada õppematerjal õpilastele iseseisvaks kasutamiseks e-õppes geograafia ainetunnis *Ilm ja kliima* teema õppimisel 8. klassis ning hinnata õppematerjali sobivust lähtudes õpilaste teadmistest õppematerjali kasutamisel ning tagasisidest koostatud õppematerjalile.

Lähtuvalt eesmärgist püstitati järgmised uurimisküsimused:

- Millised on 8. klassi õpilaste teadmised ilm ja kliima teemast lähtuvalt koostatud õppematerjalist?
- Missugune on õpilaste tagasiside koostatud õppematerjalile ja õppimiskogemusele?

Uuringu läbiviimiseks koostas töö autor igapäevaelu kontekstiga seotud kümnest ülesandest koosneva õppematerjali, mille eesmärk oli kujundada õpilastes loodusteadusliku kirjaoskust läbi kasutatud komponentide. Valimi suurus oli 11 õpilast ühest Eesti koolist. Uuringus osalemine oli vabatahtlik ning nõusolekud küsiti nii õpilastelt, lapsevanematelt kui ka osalenud kooli juhtkonnalt.

Tulemused näitasid, et õpilaste jaoks olid raskemad niisugused ülesanded, kus nad pidid vastamisel ise vastuse vabas vormis sõnastama, vastuse jaoks saama teadmisi jooniseid analüüsides ning otsima asjakohast infot. Kergemateks osutusid ülesanded, kus võimalikud vastusevariandid oli etteantud ning vastamisel piisas konkreetse teadmise rakendamisest. Õppematerjalis olevate ülesannete lahendamiskogemust võis mõjutada asjaolu, et õpilased omandasid vastavad teadmised iseseisvalt e-õppes.

Teise uurimisküsimuse vastusena saab õpilaste õppimiskogemusele tuginevalt väita, et arvutipõhised ülesanded ja õppematerjalid õpilastele meeldivad ning nad soovivad seda võimalust kasutada ka edaspidi. Õpilaste tagasiside õppeprotsessi ja õppimiskogemuse kohta oli, et nende jaoks oli koolis õppida lihtsam. Põhjustena toodi välja õpetaja olemasolu ning sellest tulenev kiirem ja parem abi saamise võimalus; õpetaja poolt eelnevalt esitatud materjali parem mõistmine, elulisemad näited ning suurem motivatsioon.

Kokkuvõtteks võib öelda, et käesolevas magistritöös püstitatud eesmärgid said täidetud ning uuringu küsimused vastatud. Töö tulemused ei ole küll üldistavad tulenevalt valimi suurusest ja tüübist, ent saadud tulemustest saab siiski teha järeldusi, kuidas edaspidi tõhusamalt koostada õppematerjali kasutamiseks e-õppes.

Kasutatud kirjandus

Aia, A. (2014). *Põhikooli õpilaste uurimuslike oskuste arendamise võimalusi geograafia tunnis.* Magistritöö. Tartu Ülikool. Külastatud aadressil: https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/46667/Aia_MA_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y (18.07.2020)

Ajayi, V. (2018). *Scientific Literacy.* Külastatud aadressil: https://www.researchgate.net/publication/323317149_Scientific_Literacy (04.08.2020)

Al-Fraihat, D., Joy, M., Masa'deh, R., & Sinclair, J. (2020). Evaluating E-learning success: An empirical study. *Computers in Human Behavior*, 102, 67-86. Külastatud aadressil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563219302912?via%3Dihub> (27.06.2020)

Amin, S.N. (2013). An effective use of ICT for education and learning by drawing on worldwide knowledge, research and experience: ICT as a change agent for education (a literature review). *Scholarly Journal of Education*, 2(4), 38-45. Külastatud aadressil: https://www.researchgate.net/publication/312197085_An_effective_use_of_ICT_for_education_and_learning_by_drawing_on_worldwide_knowledge_research_and_experience_ICT_as_a_change_agent_for_education_A_Literature_review (08.08.2020)

Badrul, K. (2005). *Managing e-learning strategies. Design, delivery, implementation and evaluation.* Külastatud aadressil: <https://books.google.com.ua/books?id=WVL9ix9EZskC&printsec=frontcover&dq=elearning&hl=ru&sa=X&ei=feNGU4izL8rQ4QTgyoDABQ#v=onepage&q=elearning&f=false> (22.07.2020)

Bennet, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing Science to Life; A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education*. 91(3), 347–370.

Breslyn, W., Drewes, A., McGinnis, J. R., Hestness, E., & Mouza, C. (2017). Development of an Empirically-based Conditional Learning Progression for Climate Change. *Science Education International*., 28(3). (02.08.2020)

Bruff, D. (2011). *Learning styles: fact and fiction - a conference report*. Vanderbilt University. Vanderbilt Centre for Teaching. Külastatud aadressil: <https://cft.vanderbilt.edu/2011/01/learning-styles-fact-and-fiction-a-conference-report/>

(17.07.2020)

Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S-W., & Krajcik, J. (2011). Re-Conceptualization of Scientific Literacy in South Korea for the 21st Century. *Journal of Research in Science Teaching*. 48(6), 670–697. Külastatud aadressil: https://www.researchgate.net/publication/230135755_Re-Conceptualization_of_Scientific_Literacy_in_South_Korea_for_the_21st_Century (10.08.2020)

Clover, I. (2017). *Advantages and disadvantages of e-learning*. Külastatud aadressil: <https://elearningindustry.com/advantages-and-disadvantages-of-elearning> (12.07.2020)

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2013). *Research methods in education*. Routledge. Külastatud aadressil: <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9780203720967> (15.06.2020)

Dean, A., & Lima, A. (2017). Student Experience of E-Learning Tools in HE: An Integrated Learning Framework. *European Journal of Social Sciences and Research*, 11(2). (11.07.2020)

Eesti Entsüklopeedia. (2006). *E-õpe*. Külastatud aadressil: <http://entsyklopeedia.ee/artikkel/e-%C3%B5pe> (01.06.2020)

EPALE - Euroopa täiskasvanuhariduse veebikeskkond. (2019). *Professional and methodological guide for ICT uninitiated trainers: Experimentation of digital learning for adult learners from rural areas Lesson from 5 EU countries*. Külastatud aadressil: https://epale.ec.europa.eu/sites/default/files/guide_digital-s_io1_0.pdf (12.07.2020)

Eurydice. (2019). *Digital Education at School in Europe. Eurydice Report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Külastatud aadressil: https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/eurydice-brief-digital-education-school-europe_en (11.06.2020)

Gilbert J.K. (2006). On the nature of „context“ in chemical education. *International Journal of Science Education*. 28(9), 957–976.

Haridus- ja Teadusministeerium. (2018). *TALIS. OECD rahvusvaheline õpetamise ja õppimise uuring Eestis. Õpetajad ja koolijuhid elukestvate õppijatena. Tulemused 2018*,

- I. osa.* Külastatud aadressil:
https://www.innove.ee/wp-content/uploads/2020/05/talis_eesti_raporti_i_osa.pdf
 (10.06.2020)
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2019).** *Digipöörde ülevaade.* Külastatud aadressil:
https://www.hm.ee/sites/default/files/8._it_oskused_-_digipoores_hm_infokaart_2019.pdf
 (10.06.2020)
- Hendla, K. (2007).** *E-learning: Study with One Course and Two Environments.* Master's Thesis. University of Tartu. Külastatud aadressil: <https://dspace.ut.ee/handle/10062/2541>
 (07.07.2020)
- Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2009).** The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education.* 4(3), 275–288. Külastatud aadressil:
https://www.researchgate.net/publication/282302747_The_meaning_of_scientific_literacy
 (13.07.2020)
- Hurd, P.D. (1958).** Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership.* 16(1), 13–16. Külastatud aadressil:
http://edcpr.com/wp-content/uploads/2016/09/Hurd_1958_Science-literacy.pdf (29.07.2020)
- Ilie, V., & Frășineanu, E.S. (2019).** Traditional Learning versus E-Learning. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EDU WORLD 2018. The 8th International Conference Paper.* Külastatud aadressil:
https://www.europeanproceedings.com/files/data/article/79/6230/article_79_6230_pdf_100.pdf (13.07.2020)
- Ilieva, T. (2018).** 7 *E-learning styles.* Külastatud aadressil:
<https://www.vedamo.com/knowledge/7-e-learning-styles/> (16.07.2020)
- Illinois Online Network (ION). (2018).** *Learning styles and the online environment.* Külastatud aadressil:
<https://www.uis.edu/ion/resources/tutorials/instructional-design/learning-styles-and-the-online-environment/> (16.07.2020)
- Karisan, D., & Zeidler, D.L. (2016).** Contextualization of Nature of Science Within the Socioscientific Issues Framework: A Review of Research. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology,* 5(2), 139-152. Külastatud aadressil:

https://www.researchgate.net/publication/311087540_Contextualization_of_Nature_of_Science_Within_the_Socioscientific_Issues_Framework_A_Review_of_Research (27.07.2020)

Krajcik, J., & Delen, I. (2017). Õpilaste kaasamine STEM-haridusse. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1), 10-34. Külastatud aadressil: https://www.researchgate.net/publication/320697735_Opilaste_kasamine_STEM-haridusse (27.07.2020)

Leppik, C., Haaristo, H., & Mägi, E. (2017). *IKT haridus: digioskuste õpetamine, hoiakud ja võimalused üldhariduskoolis ja lasteaias*. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis. Külastatud aadressil: https://media.voog.com/0000/0034/3577/files/IKT-hariduse_uuring_l%C3%B5pparuanne_mai2017.pdf (10.06.2020)

Liu, S., Varma, K. & Roehrig, G. (2014). *Climate Literacy and Scientific Reasoning. Future Earth - Advancing Civic Understanding of the Anthropocene*. Publisher: Wiley.

Lupi3n-Cobos, T., L3pez-Castilla, R., & Blanco-L3pez, A. (2017). What do science teachers think about developing scientific competences through context-based teaching? A case study. *International Journal of Science Education*, 39(7), 937-963. Külastatud aadressil: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09500693.2017.1310412?needAccess=true> (30.07.2020)

L3üde, T. (2016). *G3mnaasiumi3pilaste arusaamise muutumine3ldisest 3huringlusest ja ts3klonaalsest tegevusest rakendades 3ppet33s interaktiivset tuulte mudelit*. Magistrit33. Tartu3likool. Külastatud aadressil: https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/53228/Triinu_Lyyde.pdf?sequence=5&isAllowed=y (28.07.2020)

Murcia, K. (2009). Re-thinking the development of scientific literacy through a rope metaphor. *Research in Science Education*, 39, 215–229. Külastatud aadressil: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-008-9081-1> (19.07.2020)

National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.

- OECD. (2007).** *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume I: Analysis.* Paris: OECD Publishing. Külastatud aadressil: <https://www.oecd.org/unitedstates/39722597.pdf> (12.07.2020)
- OECD. (2013).** *PISA 2015 draft science framework.* Külastatud aadressil: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2015draftframeworks.htm>. (16.07.2020)
- OECD. (2016).** *Pisa 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education.* PISA, OECD Publishing, Paris. Külastatud aadressil: https://read.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-i_9789264266490-en#page1 (10.08.2020)
- OECD (a). (2019).** *OECD Future of Education and skills 2030: OECD Learning Compass 2030.* Külastatud aadressil: <https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/> (01.07.2020)
- OECD (b). (2019).** *OECD Future of Education and skills 2030: Conceptual learning framework. Core foundations for 2030.* Külastatud aadressil: http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/core-foundations/Core_Foundations_for_2030_concept_note.pdf (01.07.2020)
- OECD (c). (2019).** *OECD Future of Education and skills 2030: Conceptual learning framework. Knowledge for 2030.* Külastatud aadressil: http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/knowledge/Knowledge_for_2030_concept_note.pdf (02.07.2020)
- Ogunkola, B. (2013).** Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement. *Journal of Educational and Social Research*, 3, 265 - 274. Külastatud aadressil: https://www.researchgate.net/publication/235329114_Scientific_Literacy_Conceptual_Overview_Importance_and_Strategies_for_Improvement (19.07.2020)
- Onyema, E.M., Eucheria, N.C., Obafemi, F.A., Sen, S., Atonye, F.G., Sharma, A. & Alsayed, A.O. (2020).** Impact of Coronavirus Pandemic on Education. *Journal of Education and Practice*. Volume 11, Number 13. (22.07.2020)

Põhikooli Riiklik Õppekava (PRÕK). (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011, 1. Külastatud aadressil: <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020?leiaKehtiv> (06.06.2020)

Põhikooli Riiklik Õppekava (PRÕK), Lisa 4. (2014). Ainevaldkond loodusained. Külastatud aadressil: <https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1140/7202/0024/1m%20lisa4.pdf#> (01.08.2020)

Rannikmäe, M., Teppo, M., & Holbrook, J. (2010). Popularity and Relevance of Science Education Literacy: Using a Context-based Approach. *Science Education International*, 21(2), 116-125.

Rannikmäe, M., & Soobard, R. (2014). *Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis*. TÜ Loodusteadusliku Hariduse Keskus. Tartu: Eesti Ülikoolide Kirjastus.

Rannikmäe, M., Soobard, R., Reiska, P., Rannikmäe, A., & Holbrook, J. (2017). Õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete muutus gümnaasiumiõpingute jooksul. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1), 59-98.

Reid, A. (2019). Climate change education and research: possibilities and potentials versus problems and perils? *Environmental Education Research*, 25(6), 767-790. Külastatud aadressil:

<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13504622.2019.1664075?needAccess=true> (25.07.2020)

Shamos, M.H. (1995). The myth of scientific literacy. New Brunswick: Rutgers University Press.

Shen, B.S.P. (1975). Scientific literacy and the public understanding of science. In: S. B. Day (Ed.), *Communication of scientific information* (pp. 44–52). Basel: Karger.

Simonson, M., & Berg, G. A. (2016). *Distance learning*. Külastatud aadressil: <https://www.britannica.com/topic/distance-learning> (07.06.2020)

Simonson, M., Zvacek, S., Smaldino, S. (2019). Teaching and Learning at a Distance. Foundations of Distance Education. Seventh edition. Chapter 1: Foundations of Distance Learning. (pp 2-31). Information Age Publishing Inc.

Sihtasutus Innove. (2014). *E-õppe rakendamine kutsehariduses, lõpparuanne*. Külastatud aadressil:

<https://www.innove.ee/wp-content/uploads/2019/03/E-%C3%B5ppe-uuring-2014.pdf>

(06.05.2020)

Sihtasutus Innove. (2019). *PISA 2018. Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused funktsionaalses lugemises, matemaatikas ja loodusteadustes.* Külastatud aadressil:

<https://www.innove.ee/uuringud/pisa-uuring/> (28.07.2020)

Sihtasutus Innove. (2020). Õpetajad blogivad: Mida õpetab meile kodune e-õpe? Külastatud aadressil:

<https://www.innove.ee/blogi/opetajad-blogivad-mida-opetab-meile-e-koduope/>

So, W.W., Chen, Y., & Wan, Z. (2019). Multimedia e-Learning and Self-Regulated Science Learning: a Study of Primary School Learners' Experiences and Perceptions. *Journal of Science Education and Technology*, 28, 508–522.

Stauffer, B. (2020). *What's the difference between online learning and distance learning?.*

Külastatud aadressil:

<https://www.aeseducation.com/blog/online-learning-vs-distance-learning> (05.04.2020).

Tamm, S. (a). (2019). *Advantages of e-learning. The benefits of utilizing e-learning technologies are plentiful.* Külastatud aadressil:

<https://e-student.org/advantages-of-e-learning/> (09.07.2020)

Tamm, S. (b). (2019). *Disadvantages of e-learning.* Külastatud aadressil:

<https://e-student.org/disadvantages-of-e-learning/> (10.07.2020)

Tytler, R. (2014). Attitudes, Identity, and Aspirations Toward Science. In: N.G. Lederman & S.K. Abell (Eds.), *Handbook of Research on Science Education. Volume III* (pp. 82–103). New York: Routledge.

UNESCO. (1993). Project 2000+: Scientific and Technological Literacy for All. Paris: Final Report. Paris: UNESCO.

UNESCO. (2010). Climate change education for sustainable development. Külastatud aadressil: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190101> (11.07.2020)

UNESCO. (2011). Climate change starter's guidebook: an issues guide for education planners and practitioners. Chapter 4: Education and climate change. Pages 54-62. Külastatud aadressil: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000211136> (12.07.2020)

UNESCO. (2020). Distance learning strategies in response to COVID-19 school closures.
Külastatud aadressil: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373305> (08.06.2020)

Illinois Online Network (ION). (2018). *Strengths and weaknesses of online learning.*
Külastatud aadressil:
<https://www.uis.edu/ion/resources/tutorials/online-education-overview/strengths-and-weaknesses/#weaknesses> (17.07.2020)

Warren, M., & Hutchinson, W. (2003). *Information Security - An E-learning Problem.*
Advances in Web-Based Learning. International Conference on Web-Based Learning 2003.
Külastatud aadressil: <https://link.springer.com/book/10.1007/b12012> (06.07.2020)

Summary

In the modern world people are expected to handle rapidly changing situations, to adapt to new conditions, to evaluate given information critically, to make reasoned decisions, to be a responsible member of the society and if necessary solve global problems occurring in the world. To ensure that people act responsibly and are active and enlightened members of the society, it is critical to form proper meaning of nature's phenomena, processes and cause and effect connections between them in geography lessons. The spring of 2020 showed that changes can come very quickly and unexpectedly and need to be adapted using already existing knowledge and techniques.

The aim of this master's thesis was to compile a study material for students to use independently in e-learning geography lesson topic Weather and climate in 8th grade and to evaluate the suitability of the study material considering students' knowledge using this material and their feedback to it.

Based on the aim following research questions were formed:

- * What is the knowledge of 8th grade students about the weather and climate topic based on the study material?

- * What is students' feedback to the compiled study material and their learning experience?

To carry out the research the author of this thesis compiled a study material consisting of ten assignments connected to every-day context, which aimed to shape students' life science literacy skills through used components. The sample was 11 students from one school in Estonia. Participating in the research was voluntary and consent was asked from the students, parents and management of schools involved.

The results showed that students found those assignments more difficult where they had to answer in free form, had to analyze schemes to get the answer and had to find relevant information. Easier were assignments where the answers were in trivia form and answering only needed having proper knowledge. Solving process of the assignments in the study material might have been affected by the fact that students mastered all the material individually in e-learning.

Answering the second research question it can be said that students like computer based assignments and study materials and they wish to continue using this opportunity. Students' feedback about their learning process and studying experience was that learning in school is easier. Some of the reasons were teachers' availability and hence having the possibility to get quicker and better help; better understanding of the materials teacher has given before, vital examples and bigger motivation.

In conclusion the aims of this masters' thesis were fulfilled and research questions were answered. Results of this thesis are not generalizable due to the size and type of the sample, but conclusions on how to sufficiently compile study materials in e-learning in the future can be made.

Lisad

Lisa 1. Õppematerjal teemal ilm ja kliima

Kevadine ilm

* Kohustuslik

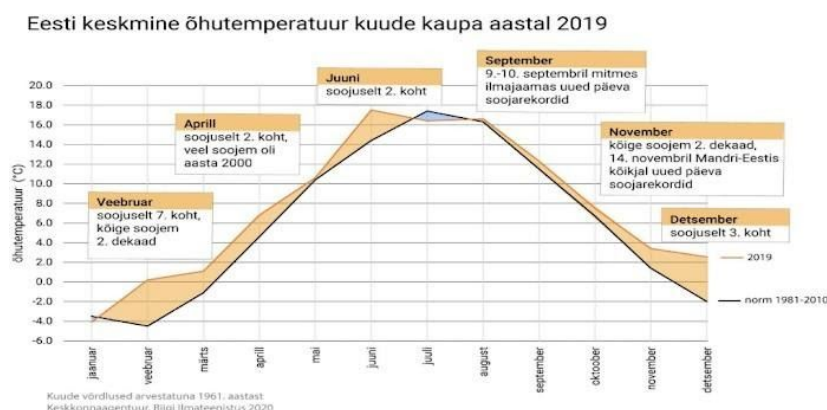
E-posti aadress *

Kevadele on iseloomulik soojemate ja külmemate ilmade vaheldumine ning seetõttu on oluline valida välja minnes sobilik riietus. Gretel on plaanis minna maikuu alguses kodu lähedal asuvalle Paistu Põrguoru matkarajale koeraga jalutama ning piknikku pidama. Selleks on tal aga vaja otsustada, milline riietus valida.

1) Milliselt interneti leheküljelt leiad tänase ilma kohta informatsiooni? Nimeta interneti lehekülje nimi, link ja põhjenda oma valikut. *

Grete uuris arvutist Ilmateenistuse kodulehte, et püüda selgusele saada käesoleva aasta ilmastiku erinevustes möödunud aastatega ja leidis ühe joonise.

2) Vaata allolevat joonist ja võrdle 2019.aasta Eesti keskmiste õhutemperatuuride erinevusi normiga. a) Normist madalam temperatuur; b) Normilähedane temperatuur; c) Normist kõrgem temperatuur; d) Keskmine õhutemperatuur; *



Vaadates õhtul telekast uudiseid ja sellejärgselt ilmateadet nägi Grete Eesti ilmakaardil mitmeid erinevaid sümboleid ning jäi mõtlema nende tähenduse üle.

3) Tutvu Riigi Ilmateenistuse kodulehel olevate ilmakaardi leppemärkidega ja otsusta, kas alloleval kaardil olev info ja väited on tõesed või mitte. Tutvu Riigi Ilmateenistuse kodulehel olevate ilmakaardi leppemärkidega

<http://www.ilmateenistus.ee/ilm/prognoosid/legend/> ja otsusta, kas alloleval kaardil olev info ja väited on tõesed või mitte.



Otsusta kaardi põhjal, kas järgnevad väited on tõesed või väärad *

Märkige ainult üks ovaal rea kohta.

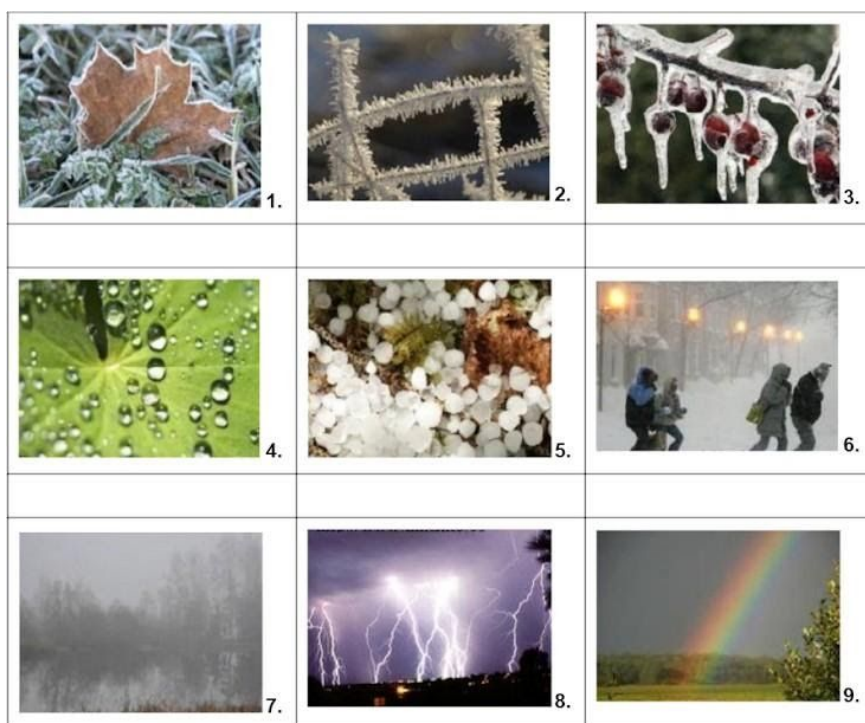
	Tõene	Väär
Kirde-Eestis sajab nõrka vihma	☐	☐
Edela-Eesti on tõenäosus, et sajab lörtsi	☐	☐
Põhja-Eesti on selge, pilvisus puudub	☐	☐
Kõige kõrgem õhutemperatuur on Kuressaares	☐	☐

Grete soovib ilmast saadud ülevaadet edastada oma sõpradele.

- 4) Koosta tuginedes Riigi Ilmateenistusele www.ilmateenistus.ee tänase ilma iseloomustus. (50-100 sõna). Kasuta ka järgmiseid väljendeid oma ilma iseloomustamisel: *pilvisus; *temperatuur; *sademed; *tuulesuund; *tuulekiirus; *madal/kõrgrõhkkond; *

Arvestades kevade muutlikku ilma on mitmeid piltidel kujutatud ilmastikunähtusi võimalik oma silmaga märgata. Grete soovib minna õue, et tabada mõni neist fotokaga.

- 5) Vali alltoodud piltidelt 2 loodusnähtust, nimeta need ja selgita, kuidas need tekivad (sh tekkeks sobilikud ilmastikutingimused). *



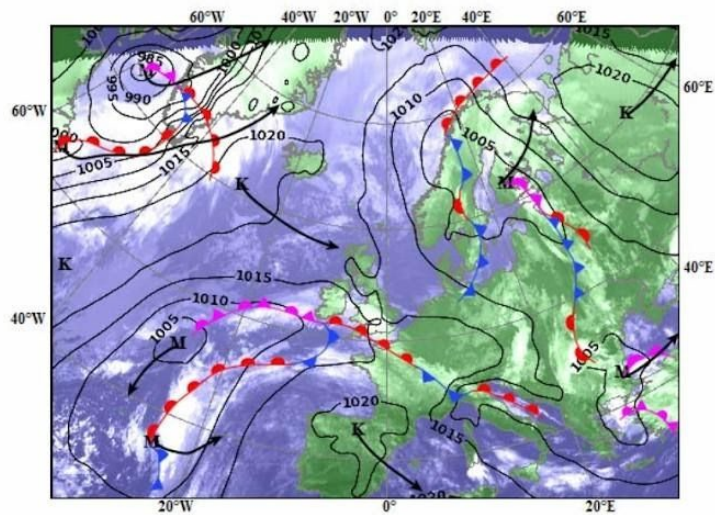
5.1) Nähtus nr. (nimetus); Tekkinud ilmastikunähtuse põhjus/põhjendus: *

5.2) Nähtus nr. (nimetus); Tekkinud ilmastikunähtuse põhjus/põhjendus: *

Grete klassi on ees ootamas maikuu alguses kevadine jalgrattamatk ümber Võrtsjärve. Vaadates ringi Ilmateenistuse kodulehel leidis Grete ilmakaardi. Kas käesolev ilmakaart aitaks Gretel valmistuda jalgrattamatkaks ning sobiva riietuse valimiseks?

6) Vaata kaarti ja otsusta, kas allolevad väited on õiged või valed. *

M – madalrõhkkonna kese K – kõrgrõhkkonna kese → prognoostrajektor 36 h jooksul
 soe front külm front oklusioonifront



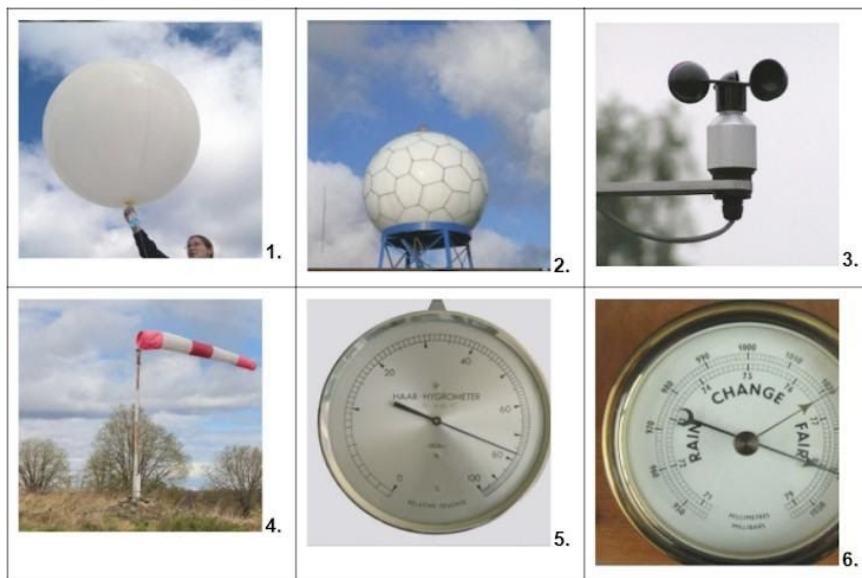
Ilmakaart 03.05.2020. 00 UTC. Allikas: ECMWF, EUMETSAT, ILMATEENISTUS

Märkige ainult üks ovaal rea kohta.

	ÕIGE	VALE
Eesti kohal paikneb kõrgrõhuala.	☐	☐
Euroopas valitsevad tugevad läänetuuled.	☐	☐
Isotermid on märgitud kaardile 5mb tagant.	☐	☐
Briti saartel kujundab ilma madalrõhkkond.	☐	☐
Läänemere kohal liigub idast läände kõrgrõhuala.	☐	☐
Eestis võib esineda öökülma.	☐	☐
Madalrõhkkond toob endaga kaasa pilvise, niiske ja jaheda ilma	☐	☐
Gröönimaast loodesse jääb madalrõhkkonna kese.	☐	☐
Botnia lahe põhjaosas on ilm pilvine, esineb hoogsademeid. Tuul puhub valdavalt läänest.	☐	☐

Valmistudes jalgrattamatkaks, uurides erinevaid ilmakaarte ning ilmaelemente sai Grete palju uut teada. Et oma teadmisi jagada, tegi ta klassikaaslastele äraarvamise ülesande.

7) Kirjuta piltide alla ilmainstrumendi ja ilmelemendi nimi, mida selle abil mõõta saab. *



8. Peale äraarvamise mängu andis Grete klassikaaslastele ülesande, kus ta kaaslased pidid olemasolevaid teadmisi rakendama ja nuputama välja puuduolevad vastused.

Täida sinagi olemasolevate teadmiste põhjal ülesanne (lüngad), kasutades selleks sobivaid mõisteid.

8.1) Täida lüngad, kasutades sobivaid mõisteid. Õhutemperatuuri mõõdetakse (millega?) otsese päikesekiirguse eest kaitstult maapinnast m kõrgusel. *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ termomeeter, 2m
- ☐ anemomeeter, 10m
- ☐ isobaarid, 5mb
- ☐ isotermid, °C

8.2) Täida lüngad, kasutades sobivaid mõisteid. Tuule kiirust mõõdetakse (millega?), m kõrgusel. *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ termomeeter, 2m
- ☐ anemomeeter, 10m
- ☐ isobaarid, 5mb
- ☐ isotermid, °C
- ☐ hügromeeter, g/m³

8.3) Täida lüngad, kasutades sobivaid mõisteid. Sünoptilisel kaardil kasutatakse õhurõhu kujutamiseks

(mida?). *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ termomeeter, 2m
- ☐ anemomeeter, 10m
- ☐ isobaarid, 5mb
- ☐ isotermid, °C
- ☐ hügromeeter, g/m³

8.4) Täida lüngad, kasutades sobivaid mõisteid. Sademete mõõtühikuks on

.*

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ termomeeter, 2m
- ☐ anemomeeter, 10m
- ☐ isobaarid, 5mb
- ☐ isotermid, °C
- ☐ hügromeeter, g/m³
- ☐ sademetemõõtja, mm

Jalgrattamatkal mai alguses oli planeeritud arutleda Läänemere seisundi üle ning selleks valmistas Grete ettekannet. Teadmiste kogumiseks vaatas ta filmi Läänereme rannikul poegivatest hüljestest. Grete hakkas mõtlema Läänemere üldise seisundi peale. Ta oli kuulnud, et Läänemerd peetakse maailma üheks kõige saastatumaks mereks, kuid ta ei teadnud miks. Lisaks otsis ta välja artikli “Kliimamuutus mõjutab Läänemerd”.

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Lugesin artikli läbi põhjalikult
- ☐ Ei lugenud artiklit läbi põhjalikult

Loe läbi tekst ja vasta seejärel alltoodud küsimustele

9. “Kliimamuutus mõjutab Läänemerd”

Läänemere olukorra parandamiseks on vaja tegutseda ühiskonna erinevates sektorites.

Uues projektis uuritakse põlluharijate võimalusi siduda süsinikku pinnasesse, mis ohjeldaks kliimamuutust ja vähendaks toitainete valgumist merre. Läänemeri on endiselt kriitilises olukorras – seda peetakse üheks maailma saastunumaks mereks.

Läänemere halb olukord tuleneb suuresti maalt pärit toitainetest. „Läänemere seisundi parandamine eeldab nii maalt tuleva toitainete koormuse vähendamist kui ka kliimamuutuse ohjeldamist,” märgib Baltic Sea Action Groupi ehk fondi Elav Läänemeri tegevjuht Johan Schmidt. „Põllumajandus on traditsiooniliselt olnud kasvu soodustavate toitainete peamine allikas koos kogukondade reovetega.

Õigete põllumajandusvõtetega võib lisaks toitainete merre valgumisele aeglustada ka kliimamuutust.” Läänemere vesi vahetub aeglaselt ja meri on võrdlemisi madal. Mere valgala on ulatuslik ja tihedalt asustatud, nii et Läänemerre sattuvate toitainete koormus on suur.

Meres toidavad toitained vetikate kasvu ja viimasel suvel nähtigi Läänemerel erakordselt ulatuslikke sinivetikalaike, mida põhjustasid eelkõige fosforipõhised toitained. Kliimamuutus muudab eutrofeerumise endisest hullemaks. Kliima soojenedes lisandub sademeid ja ohtrad sademed uhuvad rohkem toitaineid maalt merre.

Tõusvad temperatuurid kiirendavad ka vetikate kasvu ja merepõhjas toimuvaid lagunemisprotsesse. Läänemere põhjas on juba nüüd laialdased hapnikuvabad alad, sest orgaaniliste ainete lagunemine kulutab hapnikku. Hapnikuvabades tingimustes vabaneb põhjasetetest sinna kogunenud vanu toitaineid, mis tugevdavad veelgi eutrofeerumist.

Kliimamuutuse tegelik põhjus on inimeste toodetud liigne kogus süsihappegaasi.

BSAG on pannud kokku pilootprojekti Carbon Action, milles uuritakse tõhusaid viise atmosfäärisüsiniku tagasi pinnasesse sidumiseks ja ladestamiseks. Tööd tehakse põlluharijatega koos välitingimustes ja teaduspoole eest hoolitsevad ilmateenistuse teadlased koos oma võrgustikuga.

Liski sõnul on põlluharijatel selles töös keskne roll. Heas seisundis pinnases seovad

taimed atmosfäärisüsinikku endasse ja osa sellest süsinikust ladestub pikaks ajaks pinnasesse, mis ohjeldab kliimamuutust. Heas seisundis pinnas võib ära hoida ka toitainete uhtumise veekogudesse.

Mandatum Life'i allokatsioonilahenduste eest vastutav juht Carolus Reincke tuletab ka investoritele meelde nende valikute mõju. „Läänemerel on suur majanduslik tähtsus kõigile mere rannikuriikidele. Kui investor võtab kliimaküsimused oma portfellis globaalselt arvesse, mõjutab see ka kliimamuutuse kulgemist kohalikult ja seega mere seisundit,” juhib Reincke tähelepanu. Fond Elav Läänemeri (BSAG) on iseseisev tulu mittetaotlev fond. BSAG kiirendab Läänemere-alast tööd, otsides ja kogudes kokku Läänemere päästmiseks vajalikke ettevõtteid, teadlasi, poliitikuid ning kõiki muid osapooli.

Artikkel:

<https://www.mandatumlife.ee/kliimamuutus-mojutab-laanemerde-bsag-uus-projekt-otsib-voimalusi-susihappegaasi-sidumiseks/>

9.1) Mis on käesoleva projekti eesmärk? *

9.2) Miks on süsiniku sidumine oluline? *

9.3) Millest on tingitud Läänemere kriitiline olukord? *

9.4) Keda planeeritakse projektis koostööpartneritena kaasata? *

10. Millise uurimisprobleemi saab sõnasta Läänemerega seotud artikli põhjal? Sõnasta kaks uurimisprobleemi. *

Geograafia õppimine distantilt:

Peale töölehe täitmist võta aega, mõtle ja vasta ka järgmistele küsimustele:

1) Millised ülesanded olid sinu jaoks kõige raskemad? Põhjenda. *

2) Millised ülesanded olid sinu jaoks kõige kergemad? Põhjenda. *

3) Palun hinda oma ülesande sooritusi 5-palli skaalal. 1 - väga madal; 5 - väga kõrge *

Märkige ainult üks ovaal rea kohta.

	1	2	3	4	5
Ülesanne 1 (informatsiooni leidmine)	☐	☐	☐	☐	☐
Ülesanne 2 (õhutemperatuuride selgitamine joonise põhjal)	☐	☐	☐	☐	☐
Ülesanne 3 (ilmakaart, leppemärgid, väited)	☐	☐	☐	☐	☐
Ülesanne 4 (ilma iseloomustuse koostamine)	☐	☐	☐	☐	☐
Ülesanne 5 (loodusnähtuste nimetamine ja selgitamine)	☐	☐	☐	☐	☐
Ülesanne 6 (ilmakaart, väited)	☐	☐	☐	☐	☐
Ülesanne 7 (ilmainstrumendi ja ilmaelemendi nimetamine)	☐	☐	☐	☐	☐
Ülesanne 8 (lünkteksti täitmine)	☐	☐	☐	☐	☐
Ülesanne 9 (Läänemere artikkel; küsimused)	☐	☐	☐	☐	☐

4) Kuidas erines sinu jaoks geograafia õppimine kodus distantilt klassiruumis õppimisest? Mis oli tavapärasest õppimisest lihtsam? Mis oli tavapärasest õppimisest raskem? *

5) Millest tundsid puudust geograafia õppimisel kodus distantilt? Põhjenda. *

6) Mismoodi soovid tulevikus geograafiat kodus distantilt õppida? Too välja sinule sobivad õppemeetodid (nt iseseisev lugemine jne) ja nimeta õppekeskkondi (nt digitaalsed õpikud jne), mida soovid edaspidi kasutada kodus õppides. *

Mina, Angela Leiaru-Indriko,

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

Ilma ja kliima teema õppimine 8.klassis e-õppes,

mille juhendaja on Regina Soobard,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus 17.08.2020