Tartu Ülikool

Loodus- ja täppisteaduste valdkond

Ökoloogia ja maateaduste instituut

Loodusteadusliku hariduse keskus

Kairid Leks

Õpilaste teadlikkus ilmast ja kliimast 9. ja 11. klassi näitel

Magistritöö (25 EAP)

Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja

Juhendaja: Helen Semilarski, PhD

TARTU

2023

Sisukord

Infoleht ... 3

Abstract ... 3

1. Kirjanduse ülevaade ... 6

1.1 Raamteemad ... 6

1.2. 21. sajandi oskused ... 8

1.3 Karjääriteadlikkuse kujundamine koolis ... 9

1.4 Tajutud enesetõhusus ... 10

1.5 Mõttekaart ... 11

2. Metoodika ... 12

2.1 Uuringu disain ... 12

2.2 Instrument ... 13

2.3 Valim ... 14

2.4 Andmeanalüüs ... 15

3. Tulemused ... 16

3.1 Õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seotud teadmistele ... 16

3.2 Õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seotud oskustele ... 18

3.3 Õpilaste koostatud mõttekaardid ... 20

3.4 Õpilaste ilma ja kliimaga seonduv karjääriteadlikkus ... 22

3.5 Õpilaste teadmised ja oskused kliimadiagrammist ning kliimavöötmetest ... 22

4. Arutelu ja järeldused ... 23

5. Kokkuvõte ... 27

6. Kirjanduse loetelu ... 30

Summary ... 37

Lisad ... 40

Lisa 1. Küsimustik ... 40

Lisa 2. Lihtlitsents ... 44

Infoleht

„Õpilaste teadlikkus ilmast ja kliimast 9. ja 11. klassi näitel“

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on välja selgitada, milline on erinevate kooliastmete õpilaste teadlikkus ilmast ja kliimast. Eesmärgi saavutamiseks viidi läbi küsitlusuuring, milles osalesid õpilased 9. ja 11. klassidest. Mõistmaks õpilaste teadlikkust ilmast ja kliimast, uuriti tajutud enesetõhusust nende enda ilma ja kliima teemaga seotud vajalikele teadmistele ja oskustele. Lisaks uuriti õpilaste arusaamasid ja nende rakendamise oskusi ilma ja kliima teemal ning teadmisi, millistes ametites ilma ja kliima alaseid teadmisi võiks vaja minna. Uurimistulemustest ilmneb, et 9. klassi õpilased tajuvad oma teadmisi ja oskusi mõnevõrra kõrgemalt kui 11. klassi õpilased. Õpilaste arusaamised ilmast ja kliimast on sarnased nii ainealaste ülesannete vastustes kui ka mõttekaardi koostamises. Selle magistritöö uurimistulemused näitavad, et 9. ja 11. klassi õpilaste teadlikkus ilmast ja kliimast on keskpärane ning arusaamade ja nende rakendamise oskuste vahel suuri erinevusi klassiastme lõikes ei esine.

Märksõnad: tajutud enesetõhusus, 21. saj oskused, raamteema, karjääriteadlikkus, mõttekaart

CERCS kood S272 „Õpetajakoolitus“

Abstract

"Students' awareness of weather and climate on the example of 9th and 11th grade“

The aim of this master's thesis is to find out what is the awareness of students on different school levels about weather and climate. To achieve the goal, a survey study was conducted, in which students from the 9th and 11th grades participated. In order to understand students' climate and weather awareness, evaluations of knowledge and skills related to the field were studied based on the target group's perceived self-efficacy. In addition, students' understandings, and their implementation skills on the topic of weather and climate were studied, as well as knowledge of which occupations might require knowledge about weather and climate. The research results show that 9th grade students perceive their knowledge and skills somewhat higher than 11th grade students. Students' understandings of weather and climate are similar both in the answers to the subject-related tasks and in the preparation of the mind map. The research results of this master's thesis show that 9th and 11th grade students' awareness of weather and climate is average, and there are no large differences between the understandings and their implementation skills by grade level.

Keywords: perceived self-efficacy, 21st-century skills, core ideas, career awareness, mind map
CERCS code S272 „Teacher education“

Sissejuhatus

Ilm ja kliima on peamised keskkonnategurid, mis määravad looduskeskkonna seisundi ning suurel määral mõjutab kogu inimkonda. Seega ilm ja kliima ning sellest tulenevate muutuste parem mõistmine on vajalik tänases muutuvas maailmas erinevates valdkondades hakkama saamiseks. Elame üleminekute ajajärgul, kus paralleelselt toimuvad rohe- ja digiüleminek kujundavad ümber seda, kuidas me elame, töötame ja suhtleme (Euroopa Komisjon, 2020). Haridus on põhiline valdkond, mis valmistab ühiskonda ette globaalseteks muutusteks, mängib suurt rolli teadlikkuse tõstmisel ja käitumismuutuste edendamisel (UNESCO, 2017). Teadlikkus ilmast ja kliimast ning sellega seonduvatest teemadest on võimas abivahend inimeste reageerimisele maailmas toimuvatele muutustele (Kumar jt, 2022; Mwanza jt, 2023). Eriti hädavajalik on see noorte jaoks, et nad omandaksid laiemaid teadmisi ja rakendaksid vajalikke oskusi, mida neile õpetatakse (Mwanza jt, 2023). Globaliseerumine, digitaliseerimine ja uue teabe tulek on viinud selleni, et maailmas toimub nii majanduses kui tööturul olulisi muudatusi. Sellised muudatused nõuavad oluliste oskuste ümberkorraldamist, et olla konkurentsvõimeline soovitud töökohtadele. Hariduse eesmärgid peavad samuti olema muutustega seotud ning vastama maailmas kehtivatele nõudmistele. Kaasaegsed haridusstandardid rõhutavad arenenud oskuste nagu kriitiline mõtlemine, loovus ja uuenduslik probleemilahendus, arendamise tähtsust (Bao ja Koenig, 2019). Kvaliteetse loodusteadusliku hariduse eesmärgiks on toetada loodusteadusliku kirjaoskusega õpilaste arengut (Krajcik & Delen, 2017). Selle saavutamiseks on vaja suurendada õpilaste huvi loodusteadusliku valdkonna vastu (Kumar jt, 2022). Paraku on mitmed uuringud näidanud, et õpilaste huvi loodusteaduste vastu on jätkuvalt langustrendil (Liou, jt 2021, Teppo jt, 2021). Selleks, et õpilastest saaksid loodusteadusest huvitatud ja enesekindlad õppijad, peavad nad õppima loodusteadusi selliselt, et koolitundides käsitletavate teemade kontekst oleks igapäeva eluga seotud (Bravo ja Reiss, 2023; Rannikmäe jt, 2021; Semilarski, 2016; Teppo jt, 2017,).

Haridussüsteemid peaksid andma kõrgemat järku pädevusi ja mõtlemisoskust kõigile õpilastele (Anagün, 2018), et tulevased põlvkonnad muutuksid võimekamaks ning suudaksid uusi tehnoloogiaid arendada (Changtong jt, 2020). Hariduses tuleb erinevaid lähenemisviise integreerida ja rõhutada multidistsiplinaarset (mitmest erinevast valdkonnast ja omavahel seotud süsteem) juhendamist (Ucak, 2019). Mitmed uuringud on rõhutanud, et õppimine peab toimuma teiste ainetega integreeritud, sest nii saab vältida õpilaste killustatud teadmiste

tekkimist (Semilarski, 2019, 2022). Ainult teadmistest ei piisa, et õpilased maailmas edukad oleksid, vaja on omandada 21. sajandi oskused, nagu probleemide lahendamine, loovus, innovatsioon, metakognitsioon, ja suhtlemine jn. Oluline on hariduses esile tuua õpilaste teadmiste ja oskuste arendamine, mis on vajalikud 21. sajandi tööjõu ja maailmamajanduse edukaks toetamiseks. Kõige selle juures on vaja koondada kõik oluline ja järgida, et õppematerjal käiksid ajaga kaasas ning lähtuksid reaalses elus vajaminevatele oskustele. Uute oskuste omandamise eesmärk on tõsta õpilaste teadlikkust ja muuta käitumist ja hoiakuid, siis võimaldab inimestel teha oma elu kohta teadlikke otsuseid (UNESCO, 2017). Lisaks vajame erinevate tegurite väljaselgitamist, mis aitavad kujundada õpilaste teadlikkust (Rahman jt, 2014).

Mitmed uuringud on näidanud õpilaste kehvasid teadmisi kliimamuutustest, kus nähtub, et õpilastel puudub arusaam põhilistest teaduslikest kontseptsioonidest, mis on seotud kliimaga (Calmbach jt; 2016; Shepardson jt, 2017; Gorr, 2023). Õpilased ei suuda oma teadmisi ja oskusi eluliste probleemide lahendamisel rakendada ning ei seosta oma teadmisi ümbritseva maailmaga (Harlen, 2010). Kuna oluline pole mitte ainult lihtsalt süsteemi mõistmine, vaid ka keeruliste ideede muutustest arusaamine, siis nii põhikooli- kui ka keskkooli õpikeskkond peaks keskenduma suurtele ideedele ehk raamteemadele, et toetada õpilasi nähtuste selgitamisel ja lahenduste kavandamisel (Krajcik & Delen, 2017). Põhiideed võib määratleda kui fundamentaalseid ideid, mis on vajalikud antud teadusdistsipliini mõistmiseks ning need võivad aidata kujundada paremat ja täpsemat arusaama sellest, kuidas teaduslikud ideed võimaldavad saada tervikliku pildi maailma toimimisest (Semilarski, 2022). Raamteemad võimaldavad õpilastel eri valdkondadest pärit teadmisi või ainealaseid ja interdistsiplinaarseid teadmisi seostada ning seejuures toetab õpilaste sisukat õppimist ja teema mõistmist (Harlen, 2010; Krajcik & Delen, 2017). Õppimine peab toimuma nii, et tulemustest oleks ka väljaspool kooli ning ka kooli lõppedes kasu. Peaks ju iga gümnaasiumiõpilase jaoks olema õppekavas toodu seostatud ja loogiline, olenemata sellest, millise karjääri ta tulevikus valib (Semilarski, 2022). Uuringud on näidanud, et õpilaste huvi loodusteadustega seotud elukutsete vastu on Eestis endiselt väike (Kotkas jt, 2021).Selliste pädevuste arendamisele aitab kaasa õpilaste tajutud enesetõhususe edendamine. Kõrgema enesetõhususega inimesel võib avalduda kõrgem hinnang oma võimetele sooritada mingit tegevust või ülesannet, mis nõuab teatud pingutust (Bandura, 1986). Õpilaste tajutud enesetõhususe arendamist ja raamteemade olulisuse kontseptualiseerimist peetakse haridusteadustes olulisteks valdkondadeks. Üks tegureid, mis mõjutab karjääriotsuste tegemist on samuti enesetõhusus. Mõned uurijad väidavad, et segadus

ja ebakindlus karjäärivalikul on seotud individuaalse enesetõhususega ning mängib olulist rolli karjääriotsuse tegemisel (Sandra ja Mularsih, 2021).

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on välja selgitada, milline on 9. ja 11. klassi õpilaste teadlikkus ilmast ja kliimast. Ilma ja kliimaga seonduvat käsitletakse Eesti õppekavas enamasti geograafia tundides (PRÕK, 2011; GRÕK, 2011). samas saab seda raamteemat seostada ka teiste ainetega. Selles uuringus mõõdetakse õpilaste teadlikkust ilmast ja kliimast tajutud enesetõhususe kaudu, koostatud mõttekaardi põhjal ja seostatud elukutsete järgi ning ainetemaatiliste ülesannete vastustest.

Uurimistöö eesmärgist tulenevalt püstitati magistritööle järgmised uurimisküsimused:

1. Milline on 9. ja 11. klassi õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seotud teadmistele ja oskustele?
2. Kuivõrd oskavad 9. ja 11. klassi õpilased seostada mõisteid ilma ja kliimaga?
3. Milline on õpilaste karjääriteadlikkus, mis seostub ilma ja kliimaga?
4. Millised on õpilaste teadmised ja oskused kliimadiagrammi ja kliimavöötme kaarti iseloomustamiseks?

1. Kirjanduse ülevaade

1.1 Raamteemad

Geograafia õppimisel saab läbi mitmete õpitegevuste toetada õpilase kujunemist aktiivseks ja vastutustundlikuks ühiskonna liikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust (PRÕK, 2011; GRÕK, 2011). Arendades õpilastes aina sügavamat ja sisukamat teadlikkust ja mõistmisi meid ümbritsevast maailmast on (Rannikmäe & Holbrook, 2014) vajalik täpselt eesmärgistada mida ja kuidas õpetada. Õppeaine õpetamisel on alati oht, et erinevates õppeainetes kogutud teadmised ja oskused jäävadki isoleerituks (Ait ja Rannikmäe, 2014; Semilarski, 2022; Gorr, 2023). Tegelikult on Maa kliima keerukas dünaamiline süsteem, mida ei saa täielikult selgitada ainult selle süsteemi komponentide omaduste abil, sest kliimasüsteem hõlmab mitut alamsüsteemi ja need omakorda on seotud nii füüsiliselt kui keemiliselt ja seetõttu on seotud pidevalt üksteisest. Lisaks on kliima sotsiaal-teaduslik küsimus, kus teaduslikud, majanduslikud ja ökoloogilised aspektid on tugevalt omavahel põimunud. Kuna oluline pole mitte ainult süsteemi mõistmine, vaid ka keeruliste ideede muutused, siis hõlmab see teema kontseptuaalse arengu teooriaid (Krajcika ja Delen, 2017) . Mitmete uurimistöödega on jõutud järeldusele, et kooli õppekavas tuleb teha

muudatusi ning selgemalt tunnustada põhiideede raamistikku nii distsiplinaarsete kui ka interdistsiplinaarsete põhialuste jaoks (Semilarski jt, 2021; Bravo ja Reiss, 2023, Gorr, 2023).

Raamteemad on defineeritud kui ühtset raamistikku ja standardite kogumit, mis on teaduse ja ühiskonna poolt hetkeliselt kokku lepitud ning mis on õpilastele olulised nii igapäevaelus kui ka tulevikus (Krajcik ja Delen, 2017; Semilarski jt, 2019). Raamteemad võiks määratleda põhiideedena, mida elanikkond peaks teadma, et mõista, kuidas meie keha töötab, kuidas me suhtleme ning kuidas teaduse ja tehnika areng ühiskonda mõjutab (Bravo ja Reiss, 2023). Semilarski (2022) läbiviidud doktoritööst ilmneb, et raamteemasid saab kategoriseerida kaheks:

- distsiplinaarsed raamteemad – mis on seotud konkreetsega ainega või valdkonna teemadega (nt geograafiast ilm ja kliima ja bioloogiast geneetiline mitmekesisus);
- interdistsiplinaarsed raamteemad – mis on aineülesed ja lõimitud teemad (nt mudelid ja süsteemid).

Ilm ja kliima kui raamteema, moodustab ühtse teadusliku raamistiku kogu 1.-12. klassini käsitletud teemadest, mis seostuvad ilma ja kliimaga. See on oluline interdistsiplinaarne teema elukestvaks õppeks, teadusprotsesside mõistmiseks ning inimeste mõju kohta Maa süsteemidele (Semilarski jt, 2021). Loodusteaduste õppimist ei peeta enam eraldi ainete õppimiseks (füüsika, keemia, bioloogia ja geograafia) vaid kui integreeritavad teadmised, mida saab rakendada loodusnähtuste mõistmiseks, keeruliste probleemide lahendamiseks ja uute tehnoloogiate arendamiseks (Kudenko ja Gras-Velazquez, 2016). Loodusteadust peetakse üldiselt elusloodusе uurimist põhiliselt vaatluse teel, mis annab selgitusi, kuidas asjad looduses toimivad (Changtong jt, 2020). Selline raamteemadele keskendumine aitab vältida paljude teemade pealiskaudset käsitlemist, mida leidub sageli kooliõpikutest (Kesidou ja Roseman, 2002; Krajcik ja Delen, 2017) ning võimaldab õpilastel kujundada tähenduslikumat ja integreeritud arusaama, et paremini lahendada probleeme ja võtta vastu teaduslikult põhjendatud otsuseid (Harlen, 2015).Õppijatel on väga raske õppida siis kui puudub oskus tekitada seoseid eelnevalt käsitletu ning uute teadmiste vahel (Bartimote-Aufflick, 2016). Õppimine on tõhusam õ kui saadakse uusi kogemusi, mida saab seostada varasemate teadmistega (Harlen, 2015). David Ausubel (1968) on öelnud, et kõige olulisem õppimist mõjutav tegur on see, mida õppija juba teab. Väga raske on õppida uut teavet, mis on juhuslik või struktureerimata (Hattie ja Yates, 2014). Seetõttu on oluline mõista seda, kuidas erinevad teadmised, mis on ilma ja kliimaga seotud, moodustavad ühtse terviku. Ilm ja kliima kui ühe raamteema mõistmine on väga oluline, mõistmaks näiteks erinevaid protsesse ja nähtusi (sh näiteks kliimamuutused, sudu) ning seetõttu on oluline uurida, milline on õpilaste teadlikkus

selle valdkonna kohta (Stevens jt, 2009). Ühiskonnas on nõudlus teadlike ja vastutustundlike ning otsuseid tegevate töötajate järgi (Krajcik ja Delen, 2017). Kliimamuutused mõjutavad peaaegu kõiki inimühiskonna aspekte, sealhulgas majandust, inimeste ja keskkonna tervist ning riiklikku julgeolekut (Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030). Ühiskond vajab kodanikke, kes mõistavad kliimasüsteemi ja teavad, kuidas neid teadmisi rakendada oma karjääris ning aktiivse kogukonna liikmena (Harlen, 2010).

Eesti õppekava alusel jääb ilma ja kliima sügavam õpetus põhikooli osas 8. ja 9. klassidele ning gümnaasiumis 11. klassile. Põhikooli lõpuks peaks õpilastel kujunema arusaamine ilma ja kliima erinevustest ja neid kujundavatest teguritest ühes või teises maailma eri piirkonnas, nad peavad olema suutelised iseseisvalt kaartide ja kliimadiagrammi abil iseloomustama ja põhjendama tundmatu koha kliimat (PRÕK, 2011). Gümnaasiumi lõpetanud õpilane peaks suutma analüüsida ja võrrelda erinevate teabeallikate põhjal mõne piirkonna kliimat ning seostama neid erinevate tegurite mõjuga, arutlema kliimamuutuste võimalike tagajärgede ning kliimamuutustega kohanemise võimaluste üle (GRÕK, 2011).

1.2. 21. sajandi oskused

Uus ajastu seab uued ootused õppimisele ja õpetamisele. Koolisüsteemi eesmärgiks ei ole oluline koolitada ainult teadlasi ja tehnolooge, vaid eesmärk on luua uus põlvkond kodanikke, kes on paremini ette valmistatud maailmas, mida järjest enam mõjutavad teadus ja tehnoloogia (Rannikmäe ja Soobard, 2014). Üha keerulisemaks muutuv ühiskond ja kiiresti muutuv tehnoloogiapõhine majandus on esitanud uusi ja nõudlikke väljakutseid nii koolidele kui ka kogukondadele. Kogu maailmas palutakse koolisüsteemidel välja töötada raamistikud, mis rõhutaksid 21. sajandil edu saavutamiseks vajalike oskuste, teadmiste ja hoiakute arendamist (Martinez, 2022). Ettevõtted ja kõrgkoolijuhid otsivad õpilasi, kes oskaksid olulist teavet hinnata ja analüüsida ning kasutada seda teavet reaalsete probleemide lahendamiseks (Ball jt, 2016). Seega ainult teadmistest ei piisa, et õpilased maailmas edukad oleksid. Ülekantavad pädevused, mida nimetatakse ka võtmepädevusteks, üld-pädevusteks või 21. sajandi pädevusteks, on olnud kogu maailma haridus-poliitikas oluliseks teemaks (Lavonen, 2021). Ülekantavad pädevused viitavad teadmistele ja oskustele või pädevustele, mida järgmine põlvkond peaks koolis omandama (Reimers ja Chung, 2016). Õpilased peavad omandama 21. sajandi oskused, nagu probleemide lahendamine, loovus, koostöö, metakognitsioon, suhtlemine jne, et tänapäeva maailmas hakkama saada (Rahman, 2019). Nimetatud oskused võib eristada nelja rühmana: mõtlemine, töötamine, töövahendid ja väärtushinnangud ehk elulised oskused, mida tuleks loodusteaduste õppeprotsessis arendada (Binkley jt, 2012). Mitmed uuringud

(OECD, 2018; 2016) näitavad, et Eesti õpilastel on hea teadmiste tase, kuid tagasihoidlikuks jäävad nende loomingulisus, probleemide lahendamise ja ettevõtlikkuse oskused. Need oskused on aga tänapäeva ühiskonnas ja majanduses vajalikud. Teadmiste ajastul on koolide jaoks oluline arendada õpilaste 21. sajandi oskuseid, mis annavad neile võimaluse olla tulevikus erinevatel töökohtadel konkurentsivõimelised (Kivunja, 2014). Oluline on lisaks teadmistele arendada õpilastes ka 21. sajandi oskusi, mida potentsiaalsed tööandjad nõuavad (Brown, 2018). Enamasti 21. sajandi oskusi käsitlev kirjandus ei rõhuta ühtki erilist oskust üle teise, kuid sellest hoolimata viitavad Soulé ja Warrick (2015), et kõige olulisem 21. sajandi oskus on loovus, kuna see kasvatab uut ideede leidmist ja innovatsiooni.

Pole kahtlust, et teadmised teadusest ja tehnoloogiast on jätkusuutliku planeedi tuleviku jaoks hädavajalikud, kuid täisväärtusliku ja tähendusrikka elu elamine 21. sajandil nõuab inimestelt sügavaid ja kasutatavaid teadmisi, samuti loovust, probleemide lahendamise ja suhtlemisoskust ning otsustusvõimet (Krajcik ja Delen, 2017). Varasemate uuringute tulemused on näidanud, et õpilastel on madal tajutav enesetõhusus 21. sajandi oskuste suhtes, nagu probleemide lahendamine ja kriitiline mõtlemine (Semilarski 2021, Soobard jt, 2021).

1.3 Karjääriteadlikkuse kujundamine koolis

Ülemaailmselt tekitab kiire tehnoloogia areng laialdast muret tuleviku tööjõu pärast ning ülikoolidelt oodatakse kõrgelt kvalifitseeritud lõpetajaid, et vastata teadmiste põhise majanduse lakkamatutele nõudmistele (Page jt, 2018). Probleem on selles, mida on ka varasemad uuringud näidanud, et õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest ja karjäärivalikutest on vähene ja nende huvi antud elukutsete vastu väheneb ajas (Ardies jt, 2015; OECD, 2018; Soobard jt, 2020). Noorte vähese karjääriteadlikkuse peamiste põhjustena nähakse formaalhariduse raames pakutavate loodus- ja täppisteaduste ning tehnoloogia teadmiste elukaugeks jäämist ja karjäärivõimaluste vähest tutvustamist koolitundides (Rannikmäe jt, 2017; Soobard jt, 2020). Euroopa Komisjoni (2020) jätkusuutlikku konkurentsivõimet, sotsiaalset õiglust ja vastupanuvõimet toetava Euroopa oskuste tegevuskavas märgitakse, et maailmas paralleelselt toimuvad rohe- ja digiüleminek kujundavad ümber seda, kuidas me elame, töötame ja suhtleme. Visher ja tema kolleegid (2004) täheldasid oma läbiviidud uurimistöös, et paljud õpilased teavad vähe oma karjäärivõimalustest, võimetest ja väärtustes ning sellest, mis tunne on töötada ja millist ettevalmistust on vaja karjääri või kõrghariduse omandamiseks (Arnado ja Posadas, 2022).

Sigrid Kaju (2022) uurimistöös antakse põhjalik ülevaade, kuidas Eestis kajastatakse loodusainete õpikutes loodusteadustega seotud elukutseid. Alalüüsi tulemusel selgus, et karjääri planeerimisele, mis on riiklikus gümnaasiumi õppekavas (2011) läbivaks teemaks, on õpikutes liiga vähe tähelepanu pööratud, kuigi kõige enam on elukutsid nimetatud ja antud ülevaade ka nende jätkusuutlikkusest geograafia õpikutes.

1.4 Tajutud enesetõhusus

Bandura (1986) on määratlenud tajutud enesetõhusust kui inimese enda hinnangut oma võimetele ülesanne täita või soovitud eesmärgi saavutamiseks (Semilarski jt, 2021). Bandura (1986) väitis, et mida tugevam on enesetõhusus, seda enam tõenäolisemalt valivad inimesed väljakutseid pakkuvaid ülesandeid ja täidavad neid edukalt (Pajares, 1996). Kõrge tajutud enesetõhususega inimese tahe on olla sihikindel ja entusiastlik oma tegevuses, samas kui madala tajutud enesetõhususega inimene annab kergesti alla ja soovib vältida väljakutsega silmitsi seismist (Sandra ja Mularsih, 2021). Tajutud enesetõhusus ei võrdu võimetega ja seega ei anna selget viidet oskuste arengule, seetõttu on enesehindamine pigem õppeprotsess kui hindamismeetod, mis pakub õpilastele palju õppimisvõimalusi (Yan ja Carless, 2021). Uuringud näitavad, et enesetõhusus mõjutab õppimismotivatsiooni (Ariff jt, 2022), kui õpilase enesetõhusus tõuseb, siis tõuseb ka tema akadeemiline motivatsioon (Kharameh jt, 2018). Õpilaste 21. sajandi oskuste edendamiseks on oluline toetada nende tajutud enesetõhusust (Semilarski jt, 2021). Õpilased, kellel on kõrgem enesetõhususe tase, täidavad oma ülesandeid rohkem edukalt ja näitavad akadeemiliselt paremaid saavutusi (Liou jt, 2021).

Selle uuringu eesmärk on uurida õpilaste tajutud enesetõhususe konstruktsiooni, mida mõistetakse kui eneseusku, tema hinnangut oma pädevuste kohta hariduslikus raamteema kontekstis. Inimtegevus viitab indiviidi võimele luua ja suunata tegevusi konkreetsetel eesmärkidel, rõhutades tahtlikkuse olulist rolli eesmärgipärases käitumises (Bandura, 1997; Dinther jt, 2010). Õpilase tajutud enesetõhusus kui inimtegevuse võtmetegur vahendab mitut pädevust määravat tegurit: näiteks oskused, teadmised, võimed või varasemad saavutused ja nende hilisemaid sooritused (Bandura, 2006; Schunk, 2009). Arvestades seda olulist rolli, on oluline saada ülevaade õpilaste tajutud enesetõhususe kohta ja viise, kuidas haridus seda arengut toetada saab. Ketelhut (2007) analüüsis tulemusi varasematest uuringutest ja leidis, et noorte jaoks raskete stsenaariumide korral kõrge enesetõhususega õpilased tajuvad raskusi väljakutsena ja soovivad panustada õppimisse. Sellised õpilased näevad ebaõnnestumist indikaatorina, et on vaja rohkem pingutada. Nad kasutavad õppimise parandamiseks spetsiaalseid strateegiaid ja omistavad edu võimetele. Madala enesetõhususega õpilased näevad

ebaõnnestumist halva õnne või kehva võimekuse tagajärjel ning sageli ülehindavad probleemide raskust (Schunk, 2009).

1.5 Mõttekaart

Loodusteaduste teadmiste mõistmine ja õppimine ning nende rakendamine ei sõltu ainult teadmistest endast, vaid ka sellest, kuidas neid õpetatakse ja kuidas on nendeni jõutud (Yli-Panula jt, 2019). Varasemate uuringute tulemused näitavad, et teadmiste konstrueerimise visualiseerimine mõttekaardil aitab õpilastel õppida ja täiustada oma teadmiste struktuuri (Stokhof jt, 2020). Wen-Chen Wang jt, (2010) jõudsid järeldusele, et mõtete kaardistamise strateegia on abiks loovusel ja probleemide lahendamisel, sest joonistamine sõnade ja mittesõnaliste sümbolitega võivad vallandada õpilaste õpimotivatsiooni ja kutsuda esile nende abstraktset mõtlemist (Zi Yan jt, 2022). Mõttekaartide loomine on tööriist visuaalse mõtlemise toetamiseks, mõtlemiseks ja õppimiseks (Buzan, 2003). Alates põhiteemast on mõttekaardil kujutatud asjakohased elemendid vabalt esindatud sõnades, sümbolites või piltides ning elementide vahelist seost esitatakse joontega, mille tulemuseks on teabevõrgustik selle konkreetse põhiteema kohta (Leeds jt, 2018). Mõttekaardi koostamine on sageli improviseeritud ja mittelineaarne protsess, kõrge autonoomia- ja isikupärastamistundega, võimaldab see õpilastel ideid vabalt väljendada ja neid mittelineaarsel viisil seostada (Ying jt, 2014). Selle paindlikkuse ja lihtsuse tõttu on mõtete kaardistamine olnud laialdaselt kasutusel erinevates kontekstides, nii paberil kui ka digitaalselt. Varasemad uuringud on kajastanud mõttekaardistamise positiivset mõju õpitulemustele, näiteks kõrgema järgu õpitulemusi võimed (nt loovus), afektiivsed tulemused (nt enesetõhusus õppimine) ja õppeedukus (Semilarski, 2022; Wen-Chen Wang jt, 2010; Ying jt, 2014).

Mõttekaartide kasutamine võib parandada teadmiste kinnitamist ja selgitada mõisteid, mis viivad põhjaliku õppesisu mõistmiseni ja õppijate tähendusliku õppimiseni (Bressington jt, 2018). Seega mõttekaartide pidev kasutamine õppetegevuses ning õpilaste kaasamine nende koostamisel võivad pakkuda õpilastele julgustust ja edu, mis suurendab õpilaste tajutud enesetõhusust (Nesbit ja Adesope, 2006). On soovitusi kasutada õpilastele eelseadistatud mõttekaartide põhjasid (Prabha ja Aziz, 2020) või töötada välja näidis mõttekaardid (Merchie ja van Keer, 2016), et hõlbustada mõttekaartide koostamist ja maksimeerida selle mõju õpilaste õppimise kohta (Zi Yan jt, 2022). Ebaefektiivsed õpioskused suurendavad tõenäosust, et õppetööd peetakse raskeks ja vastumeelseks ning tõenäoliseks tulemuseks(Svartdal jt, 2021). Järjest enam on jõutud arusaamisele, et kõige efektiivsem õppimine toimub siis, kui õpilased on aktiivsed ja kaasatud ning õppematerjal on õpilasele tähendusrikas (Yannier jt, 2021).

Raamteemade visualiseerimine mõttekaardil aitab ja toetab ka õpetajaid, sest see on hea viis õpilaste teadmisi kontrollida (Mitchell jt, 2017). Uuringute tulemused näitavad, et mõttekaartide koostamine on kognitiivsete ülesannete jaoks tõhus vahend (Prabha jt, 2020; Abi-El-Mona ja Adb-El-Khalick, 2010). Mõttekaardid on visuaalne tööriist, mida saab kasutada õpilaste teadmiste ja oskuste kohta eelinfo saamiseks, mõtete ja arusaamade kindlaksmääramiseks, on aktiivse õppimise soodustamiseks ning olemasoleva teabe seostamisel uue teabega (Erdem, 2017). Seega peeti selles uurimistöös oluliseks uurimistöö eesmärgi saavutamiseks üheks küsimustiku osas kasutata õpilaste ilma ja kliima kohta teadlikkuse välja selgitamiseks mõttekaardi ülesannet.

2. Metoodika

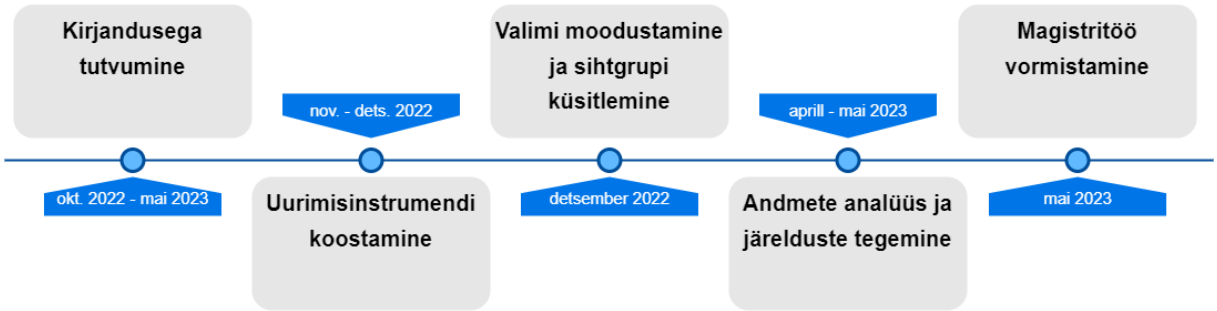
Käesolevas magistritöös uuriti õpilaste teadlikkust ilma ja kliima teema kohta. Uuring viidi läbi ühes põhikoolis ja ühes gümnaasiumis, milles osalesid 9. klasside ja 11. klasside õpilased. Ühtlasi uuriti õpilaste teadmiste rakendamise oskust ning millised võiksid olla õpilaste arvates ametikohad, milles hakkama saamiseks on oluline omada teadmisi ilma ja kliima kohta.

2.1 Uuringu disain

Uurimus koosnes mitmest erinevast etapist (joonis 1). Esmalt tutvuti uurimistöö põhimõtetega ja teaduskirjandusega, et luua teoreetiline alus küsimustiku moodustamiseks ja küsimuste kategoriseerimiseks. Uurimisprobleemist tulenevalt tutvuti esmalt Põhikooli riikliku õppekava (PRÕK) ja Gümnaasiumi riikliku õppekava (GRÕK) loodusaine valdkonna õppeainekavadega. Õppekavas väljatoodud õpitulemustest lähtuvalt koostati küsimustik, millele andsid oma arvamuse kaks eksperti. Peale muudatuste tegemist otsustati andmete kogumist läbi viia 9. klasside ja 11. klasside õpilaste seas.

Joonis 1.

Uurimistöö põhietapid



2.2 Instrument

Uurimisinstrumendina kasutati kirjalikku paberi peal täidetavat küsimustikku, mis jagati vastajatele ning peale täitmist andsid õpilased paberid tagasi (vt Lisa 1). Küsimustik jagunes viieks osaks, mille eesmärgiks oli välja selgitada õpilaste teadlikkus ning tuua välja nende arusaamad seoses ilma ja kliima teemaga. Küsimustiku usalduse tõstmiseks küsiti selle kohta nõu geograafia didaktikult, kellelt tuli ettepanek küsimustikku täiendada konkreetsete teemakohaste ülesannetega . Põhjenduseks toodi, et mõttekaart on küll teadmiste kontrolliks hea, aga liiga üldine võrreldes sellega, mille kohta õpilaste tajutud enesetõhusust küsitakse. Ekspert tõi oma tagasisides välja, et tihti võib olla õpilaste tajutud enesetõhusus üpris kõrge, aga tegelikult teadmised ei ole nii kõrged, mida on ka näidanud e-tasemetöö, kus väga vähe õpilasi oskas näiteks kliimadiagrammi iseloomustada. Seoses sellega otsustati küsimustikku lisada kaks valdkonnapõhist ülesannet, et saada veelgi täpsemat ülevaadet õpilaste teadlikkusest ilma ja kliima teema kohta.

Instrumendi esimese alaosana uuriti nelja küsimusega taustandmeid, mille käigus küsiti õpilaste kooli nimetust, klassi astet, vanust ja sugu. Teises osas uuriti õpilaste tajutud enesetõhustust ilma ja kliima temaatikaga seoses. Selle jaoks koostati erineva sisuga väited, mida õpilane sai hinnata. Hindamiseks oli valikus 15 väidet ilma ja kliimaga seotud teadmiste kohta ja 15 väidet oskuste kohta. Koostatud väidete abil sai mõõta vastaja tajutud enesetõhusust Likerti tüüpi skaalal. Õpilastel tuli väiteid hinnata 4-pallises järjestusskaalal 1 kuni 4 (ei nõustu üldse=1, pigem ei nõustu=2, pigem nõustun=3, nõustun täielikult=4). Kõik väited, mis küsimustik sisaldas õpilaste tajutud enesetõhususe mõõtmiseks oli koostatud rõhuasetusega "minu teadmised /või oskused on väga head“. Näiteks anti õpilasele hindamiseks väide „Minu teadmised kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta on väga head“ või „Ma oskan väga hästi analüüsida kliimadiagramme“. Nendele väidetele antud hinnangute kaudu saadi uurimistöösse vastused õpilaste tajutud enesetõhususe kohta. Kolmandas osas paluti õpilastel koostada mõttekaart, millele pidi kirja panema oma teadmised ja oskused, mis ilma ja kliimaga seostuvad. Vihjena oli lisatud mõned märksõnad, et julgustada etteantud skeemi täiendama ja tekitada vastajal mõni tuttav seos või tunne. Mõttekaardi eesmärgiks on uurida sügavuti õpilaste teadlikkust ilmast ning kliimast ning kuivõrd nad antud raamteemat mõistavad. Mõttekaardi analüüsis on oluline vaadata õpilaste poolt kirjutatud märksõnu ning seda kuivõrd õpilased on osanud erinevaid seoseid luua. Neljandas osas uuriti karjääriteadlikkust, milles õpilased said ise kirjutada avatud küsimusele sobiva vastuse. Selline vabas vormis vastuse analüüsimine andis tulemuseks, milliseid elukutseid või valdkondi õpilased teavad ning kuidas nende valik

on seotud hinnangutega nende enda teadmistele ja oskustele. Viiendas osas oli vastajale antud kaks nuputamisülesannet, mis oli suunatud õpilaste teadmiste hindamiseks ilma ja kliima kohta. Esimene ülesanne oli kliimadiagrammilt andmete lugemise ja arusaamise oskuse hindamiseks ning teises ülesandes pidi vastaja leidma valikvastuste seast õige kliimavöötme ja selle kaardilt vastava asukohaga seostama.

Küsimustiku osadeks jagamise eesmärgiks oli saada õpilaste teadmiste ja oskuste kohta võimalikult mitmekesist infot, mis on seotud nende teadlikkusega ilmast ja kliimast. Esimesena katsetati küsimustikku ühe klassi peal, et kontrollida selle arusaadavust õpilastele ja kas see täidab oma eesmärgi. Kõik õpilased said küsimustiku täitmisega hästi hakkama ja mõistsid küsimusi. Seega muudatusi sisse ei viidud ning ka pilootgrupi andmeid kasutati magistritöö põhiuuringus.

2.3 Valim

Uurimistöös kasutati mugavusvalimit, et saada võimalikult lühikese ajaga suur vastajate hulk. Eesmärkidest lähtuvalt sooviti uurida kahe erineva klassiastme teadlikkust ilma ja kliima teema kohta, seega valiti uuringusse nii põhikooli kui gümnaasiumi klassiaste, et saaks analüüsida, kas gümnaasiumi 11. klassi õpilaste teadmised on paari õppeaasta jooksul muutunud. Valimi moodustasid õpilased kahest Eesti koolist −9. ja 11. klasside õpilased. Uuring moodustati 9. klasside ja 11. klasside õpilaste seas sellepärast, et selleks ajaks oli kõigil uuritavatel läbitud loodusainete kohustuslik programm, kus tutvuti kliima ja ilma oluliste mõistete ja teemaga.

Tabel 1.

Küsimustikule vastanud õpilaste jaotus klasside lõikes ja vastajate % uuringus osalejate arvust

Huvigrupp	Poisid	Tüdrukud	Soditud	Osalejaid kokku	Osakaal valimist
9 klass	25	31	1	57	55%
11 klass	22	26	1	49	45%
Osalejaid kokku	47	57	2	106	100%

Valimi suuruseks oli kokku 106 õpilast (Tabel 1), kellest 58 oli 9. klassi ja 48 on 11. klassi õpilast, mis tähendab, et 55% vastanutest õppisid 9. klassis ja 45% 11. klassis. Küsitlusele vastanute vanus jäi vahemikku 15-18 aastat. Enamik vastanutest olid tüdrukud, neid oli kokku 57 (9. klassist n=31, 11. klassist n=26), poisse oli uuringus kokku 47 (9. klassist n=25, 11. klassist n=22) ning kaks vastanut ei soovinud oma sugu avaldada. Kuna soolise osa kohta rohkem tulemusi ei analüüsitud, siis jäeti see edasisest andmeanalüüsist välja. Õpilastel oli

küsimustikule vastamiseks aega kuni 45 minutit. Küsimustiku täitmine toimus eesti keeles ja see oli täielikult anonüümne.

2.4 Andmeanalüüs

Küsitlus viidi läbi paberkandjal, millele 9. klassi õpilased andsid vastused loodusteaduslike ainete tundides ning 11. klassi õpilased projekti-uurimistöö kursuse tunnis. Uuringu läbiviimiseks selgitati eelnevalt valimisse kuuluvate koolide juhtkondadele ja õpetajatele uurimistöö eesmärke ja tähtsust. Uuringu läbiviimiseks lepiti valimisse kuuluvate koolide õpetajatega kokku klass, kus küsitlus läbi viiakse, aeg ning protseduurid. Küsimustikule vastamine toimus detsembris 2022.

Uurimismeetodina kasutati kvalitatiivset ja kvantitatiivset ehk *mixed*-uurimismeetodit. Kvantitatiivse uurimismeetodi puhul esitatakse uurimistöö tulemusena saadud andmed numbriliste näitajatena, kuid kvalitatiivse uurimismeetodi puhul esitatakse andmed sõnade ja kirjeldustena (Õunapuu, 2014). Antud uurimistöös esineb nii numbrilisi kui ka sõnalisi tulemuste tõlgendamisi. Kõik paberkandjal vastused sisestati osade kaupa *Microsoft Excel* 2016 programmi. Andmeanalüüsid on illustreeritud tabelitega. Statistiline analüüs teostati programmiga SPSS 20 (*Statistical Package for the Social Sciences*). Tulemuste analüüsimisel leiti aritmeetiline keskmine ja standardhälve. Klasside tulemuste võrdlemisel kasutati t-testi (*Independent Samples Test*).

Väited, mis mõõtsid õpilaste tajutud enesetõhusust ilma ja kliima alastele teadmistele ja oskustele olid esitatud selliselt, et väitega täielikult nõustumisel hindas õpilane oma teadmisi ja oskusi väga heaks ning mittenõustumisel hindas enda teadmisi ja oskusi madalalt. Erinevate klassiastmete õpilaste tulemuste võrdluseks leiti koondsumma keskväärtused klasside kaupa ning leiti andmete usaldusväärse hindamiseks. Lisaks võrreldi üksikute väidete hinnangute jaotusi.

Mõttekaardi andmed ning avatud küsimustega vastused kategoriseeriti kasutades induktiivset sisuanalüüsi ning leiti katemriate esinemissagedused. Sõnaliste andmete analüüsiks kasutati *Microsoft Excel* 2016. Õpilaste vastustele ainealastele küsimustele anti järgmised väärtused: õige – 2 punkti, osaliselt õige – 1, ning vale – 0 punkti. Õigeks loeti vastused, kus oli ära märgitud ainult õige vastus. Kui oli märgitud osaliselt õige vastus, siis hinnati seda osaliselt õige, vale vastuse variandi või oli jäetud vastusevariant märkimata, siis loeti vastus valeks.

3. Tulemused

Peatükis tuuakse esimesena välja õpilaste vastused küsitluses olevatele väidetele. Andmete usaldusväärsuse hindamiseks kasutati *Reliability Analysis´*t. Õpilaste poolt nende enda teadmistele ja oskustele antud hinnangute mõõtmiseks leiti iga väite 4 astmelisel Likerti tüüpi skaalal keskmine ja standardhälve. Sellest tulenevalt, kui tulemuste antud hinnangute väärtused on üle keskmise, on tegemist õpilase kõrgema tajutud enesetõhususega, kui keskmine on suurem kui 2,5 ja madalama tajutud enesetõhususega kui keskmine on väiksem kui 2,5. Erinevate klassiastmete hinnangute võrdlemiseks kasutati t-testi, mille abil leiti tulemuste vaheline statistiliselt oluline ($p<0,05$) erinevus. Järgmisena esitatakse tulemused küsimustikus koostatud mõttekaardile kirjutatud vastuste kohta ning õpilaste poolt avatud vastusena kirjutatud ametit kohta. Viimaseks analüüsiti kliimadiagrammi ja kliimavöötmete ülesannete vastuseid.

3.1 Õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seotud teadmistele

Tulemused esitatakse küsimustikule vastanud 9. ja 11. klassi õpilaste oma ilma ja kliima teema teadmistele antud tajutud enesetõhususe hinnangute kohta. Tabelist 2 on näha, et õpilaste hinnangul on neil kõige kõrgem tajutud enesetõhusus aastaaegade vaheldumise ja kliimamuutuste teadmiste osas. Kõige madalam on õpilaste tajutud enesetõhusus oma teadmistele meteoroloogi ja keskkonnaplaneerija töö olemuse kohta.

Õpilaste tajutud enesetõhusus oma teadmistele, mis on seotud ilma ja kliimaga saadi *Cronbach´i alfa* väärtuseks 0,85, mis hindab õpilaste andmete usaldusväärsuse heaks.

Tabel 2.

Õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seonduvatele teadmistele

Väited teadmiste kohta	Klass	N	M	SD	MD	t	df	p
1Minu teadmised iseloomustamaks ilma ja kliimat on väga head.	9	58	2,84	0,67	0,26	2,18	104	p < 0,05
	11	48	2,58	0,54				
2.Minu teadmised kliima mõju kohta loodusele ja inimtegevusele on väga head.	9	58	2,78	0,59	0,03	0,24	104	p > 0,05
	11	48	2,75	0,53				
3.Minu teadmised kliimamuutuste kohta on väga head.	9	58	2,71	0,68	0,10	0,81	104	p > 0,05
	11	48	2,60	0,61				
4.Minu teadmised kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta on väga head.	9	57	2,72	0,82	-0,16	-1,04	103	p > 0,05
	11	48	2,88	0,70				
5.Minu teadmised sellest, kuidas võidelda kliimamuutustega väga head.	9	58	2,50	0,78	0,06	0,41	104	p > 0,05
	11	48	2,44	0,77				
6.Minu teadmised kliimavöötmetest on väga head.	9	58	2,45	0,78	0,12	0,84	104	p > 0,05
	11	48	2,33	0,60				
7.Minu teadmised kliimat kujundavatest teguritest on väga head.	9	57	2,74	0,70	0,14	1,04	102	p > 0,05
	11	47	2,60	0,68				

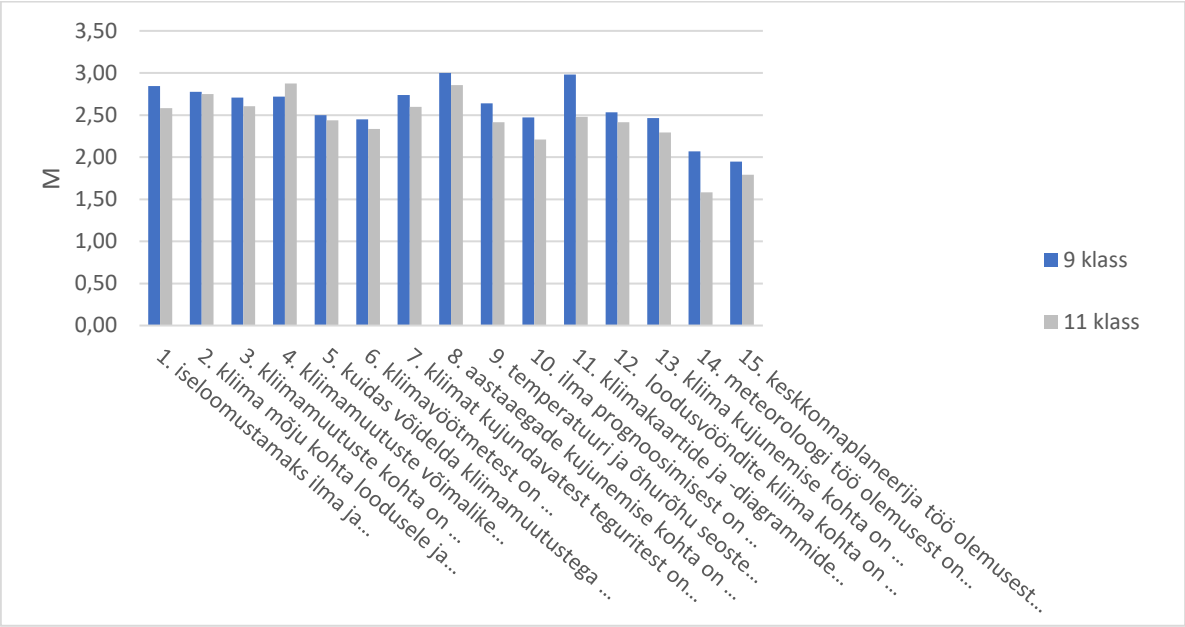
8.Minu teadmised aastaaegade kujunemise kohta on väga head.	9	58	3,00	0,70	0,15	0,95	104	p > 0,05
	11	48	2,85	0,88				
9.Minu teadmised temperatuuri ja õhurõhu seoste kohta on väga head.	9	58	2,64	0,69	0,22	1,56	104	p > 0,05
	11	48	2,42	0,77				
10.Minu teadmised ilma prognoosimisest on väga head.	9	57	2,47	0,68	0,27	1,90	103	p > 0,05
	11	48	2,21	0,74				
11.Minu teadmised kliimakaartide ja -diagrammide erinevuste kohta on väga head.	9	58	2,98	0,66	0,50	3,62	104	p < 0,05
	11	48	2,48	0,77				
12.Minu teadmised loodusvööndite kliima kohta on väga head.	9	58	2,53	0,71	0,12	0,85	104	p > 0,05
	11	48	2,42	0,71				
13.Minu teadmised kliima kujunemise kohta on väga head.	9	58	2,47	0,68	0,17	1,36	104	p > 0,05
	11	48	2,29	0,62				
14.Minu teadmised meteoroloogi töö olemusest on väga head.	9	58	2,07	0,77	0,49	3,54	104	p < 0,05
	11	48	1,58	0,61				
15.Minu teadmised keskkonnaplaneerija töö olemusest on väga head.	9	57	1,95	0,72	0,16	1,21	103	p > 0,05
	11	48	1,79	0,58				

Märkused. N-vastajate arv, M-keskmine väärtus, SD-standardhälve, MD-keskmiste erinevus, t-statistik, df-vabadusastmete arv ning olulisuse tõenäosus p.

Võrreldes lähemalt 9. ja 11. klassi õpilaste tajutud enesetõhusust ilma ja kliimaga seonduvate teadmiste kohta selgus, et 9. klassi õpilased hindasid enamustes väidetes enda teadmisi kõrgemalt kui 11. klassi õpilased.

Joonis 2.

Õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seonduvatele teadmisele tulpdiagrammil kujutatuna



Märkused: Y- Likerti tüüpi skaala väärtuste keskmised (M-keskmine väärtus), x- teljel on hinnatavad väited teadmiste kohta (vt Tabel 2)

Joonisel 2 on näha, et 9. klassi õpilased on andnud teadmiste kohta esitatud 15-st väitest 10-le keskmisest hinnangust (M=2,50) võrdse või kõrgema väärtuse. Vanema klassi õpilased on andnud oma tajutud enesetõhususele 6-le väitele keskmisest hinnangust võrdse või kõrgema väärtuse. Kõige kõrgema keskmise hinnangu tajutud enesetõhususe kohta sai 9. klassi õpilaste poolt väide aastaaegade kujunemise kohta (M=3,00) ning kõige madalama keskmise hinnangu sai 9. klassi õpilaste poolt väide keskkonnaplaneerija töö olemusest (M=1,95). Kõige kõrgema keskmise hinnangu 11. klassi õpilaste seas sai väide kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta (M=2,88) ning keskmiselt kõige vähem hindasid oma teadmisi 11. klassi õpilased väitele „Minu teadmised meteoroloogi töö olemusest on väga head“ (M=1,58). Statistiliselt oluline erinevus ($p<0,05$) esines kolme väite osas. Näiteks hindasid 9. klassi õpilased statistiliselt oluliselt kõrgemaks oma tajutud enesetõhusust (M=2,07) väitele meteoroloogi töö olemuse kohta, kui 11. klasside õpilased (M=1,58). Samuti väitele kliimakaartide ja -diagrammide erinevuste kohta andsid 9. klassi õpilased statistiliselt oluliselt kõrgema hinnangu (M=2,98) kui 11. klassi õpilased (M=2,48). Kolmas väide, mis sai 9. klassi õpilastelt statistiliselt olulise kõrgema tajutud enesetõhususe hinnangu „Minu teadmised iseloomustamaks ilma ja kliimat on väga head“ (M=2,84) kui 11. klassi õpilastelt (M=2,58). Teiste väidete vastuste hindamisel 9. ja 11. klassi õpilaste lõikes statistiliselt olulisi erinevusi ei ilmnenud ($p>0,05$).

3.2 Õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seotud oskustele

Tulemused esitatakse küsimustikule vastanud 9. ja 11. klassi õpilaste tajutud enesetõhususe hinnangute kohta ilm ja kliima teemaga seotud oskustele. Tabelist 3 on näha, et õpilaste hinnangul on neil kõige paremad oskused analüüsida kliimadiagramme ja leida seoseid inimtegevuse mõju kliimale. Kõige madalamalt hindasid õpilased oma oskusi mõelda loovalt ilmaelementide mõõtmise ja lumikatte paksuse analüüsimise kohta. Õpilaste oskuste kohta hinnangute *Cronbach´i* alfa väärtuseks saadi 0,82, mis hindab õpilaste andmete usaldusväärsuse heaks.

Antud võrdluses saab täheldada, et 9. klassi õpilased hindasid üle poole vastatud väidetele (10) enda oskusi keskmisest väärtusest (M=2,50) võrdseks või kõrgemaks, aga 11. klass õpilased andsid ainult 6-le väitele võrdse või kõrgema hinnangu keskmisest (M=2,50). Kõige kõrgemalt hindasid 9. klassi õpilased oma oskust analüüsida kliimadiagramme (M=3,21) ning kõrgelt hinnati veel oskusi leida usaldusväärset informatsiooni, mis seostub ilma ja kliimaga (M=3,16).

Tabel 3.

Õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seonduvatele oskustele

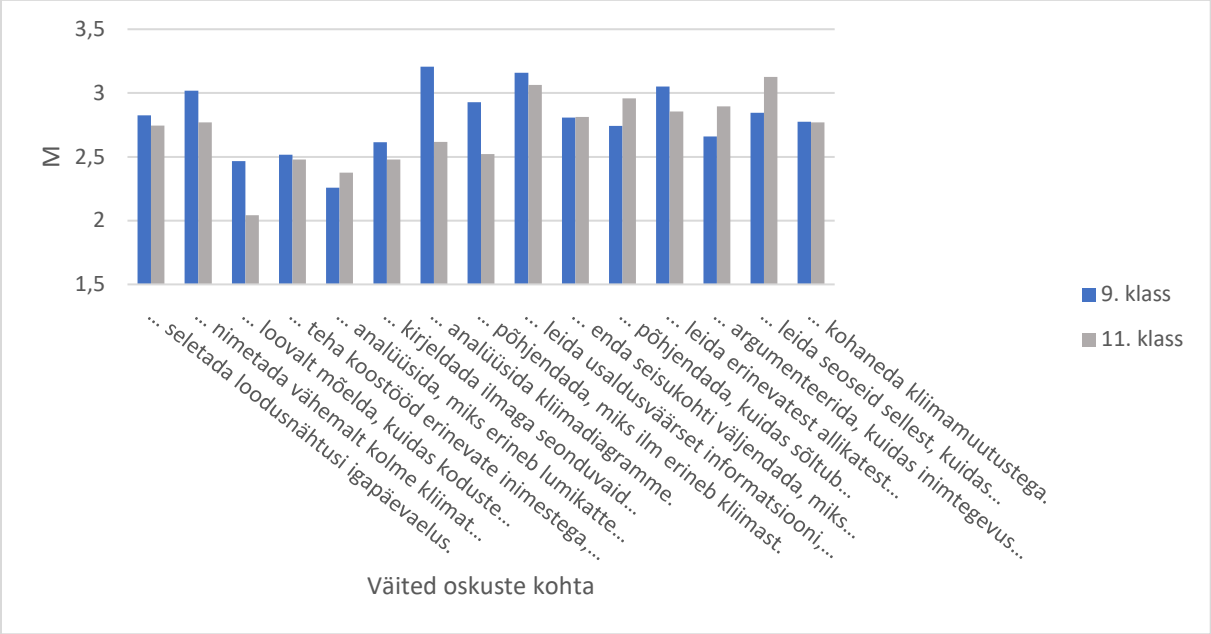
Väited oskuste kohta	Klass	N	M	SD	MD	t	df	p
1.Ma oskan väga hästi seletada loodusnähtusi igapäevaelus.	9	57	2,82	0,66	0,08	0,61	102	p > 0,05
	11	47	2,74	0,68				
2.Ma oskan väga hästi nimetada vähemalt kolme kliimat kujundavat tegurit.	9	57	3,02	0,77	0,25	1,60	103	p > 0,05
	11	48	2,77	0,81				
3.Ma oskan väga hästi loovalt mõelda, kuidas koduste vahenditega ilmaelemente mõõta.	9	58	2,47	0,82	0,42	2,76	104	p < 0,05
	11	48	2,04	0,74				
4.Ma oskan väga hästi teha koostööd erinevate inimestega, et leida lahendusi sadeveega seonduvatele probleemidele.	9	58	2,52	0,88	0,04	0,22	104	p > 0,05
	11	48	2,48	0,88				
5.Ma oskan väga hästi analüüsida, miks erineb lumikatte paksus Eesti erinevates paikades.	9	58	2,26	0,76	-0,12	-0,78	104	p > 0,05
	11	48	2,38	0,76				
6.Ma oskan väga hästi kirjeldada ilmaga seonduvaid protsesse.	9	57	2,61	0,68	0,14	0,99	103	p > 0,05
	11	48	2,48	0,71				
7.Ma oskan väga hästi analüüsida kliimadiagramme.	9	58	3,21	0,64	0,59	4,47	103	p < 0,05
	11	47	2,62	0,71				
8.Ma oskan väga hästi põhjendada, miks ilm erineb kliimast.	9	56	2,93	0,87	0,41	2,47	102	p < 0,05
	11	48	2,52	0,80				
9.Ma oskan väga hästi leida usaldusväärset informatsiooni, mis seostub ilma ja kliimaga.	9	57	3,16	0,77	0,09	0,67	102	p > 0,05
	11	47	3,06	0,64				
10.Ma oskan väga hästi enda seisukohti väljendada, miks peaksime rohkem taastuvaid energiaallikaid (nt tuuleenergia) kasutama.	9	57	2,81	0,83	-0,01	-0,03	103	p > 0,05
	11	48	2,81	0,87				
11.Ma oskan väga hästi põhjendada, kuidas sõltub päikesepaneelide energia tootlikkus ilmast.	9	58	2,74	0,89	-0,22	-1,26	104	p > 0,05
	11	48	2,96	0,87				
12.Ma oskan väga hästi leida erinevatest allikatest teaduslikult usaldusväärset informatsiooni, mis seostub kliimamuutustega.	9	58	3,05	0,80	0,20	1,35	104	p > 0,05
	11	48	2,85	0,68				
13.Ma oskan väga hästi argumenteerida, kuidas inimtegevus on aastate jooksul kliimat kujundanud.	9	56	2,66	0,72	-0,24	-1,60	102	p > 0,05
	11	48	2,90	0,78				
14.Ma oskan väga hästi leida seoseid sellest, kuidas inimtegevus mõjutab kliimat.	9	58	2,84	0,75	-0,28	-2,05	104	p < 0,05
	11	48	3,13	0,64				
15.Ma oskan väga hästi kohaneda kliimamuutustega.	9	58	2,78	0,84	0,01	0,03	104	p > 0,05
	11	48	2,77	0,75				

Märkused. N-vastajate arv, M-keskmine väärtus, SD-standardhälve, MD-keskmiste erinevus, t-statistik, df- vabadusastmete arv ning olulisuse tõenäosus p.

Kõige kõrgemalt hindasid 11. klassi õpilased seevastu oma tajutud enesehinnangut leida seoseid sellest, kuidas inimtegevus mõjutab kliimat (M=3,13) ning samuti hindasid kõrgelt oma tajutud enesetõhusust oskusele leida usaldusväärset informatsiooni, mis seostub ilma ja kliimaga. Mõlemal juhul esines ka statistiliselt oluline erinevus (p<0,05). Kõige madalama hinnangu sai 9. klassi õpilastelt oskus analüüsida lumikatte paksust (M=2,26) ja 11. klassi õpilased hindasid kõige madalamalt loovalt mõelda, kuidas koduste vahenditega ilmaelemente mõõta (M=2,04).

Joonis 2

Õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seonduvatele oskustele tulpdiagrammil kujutatuna



Märkused: Y- Likerti tüüpi skaala väärtuste keskmised (M-keskmine väärtus), x- teljel on hinnatavad väited oskuste (vt Tabel 3) kohta

Statistiliselt oluline erinevus ($p<0,05$) esines veel kahe väite osas. Näiteks hindasid 9. klassi õpilased statistiliselt oluliselt kõrgemaks oma tajutud enesetõhusust (M=2,93) väitele „Ma oskan väga hästi põhjendada, miks ilm erineb kliimast“ kui 11. klasside õpilased (M=2,52). Samuti väitele „Ma oskan väga hästi loovalt mõelda, kuidas koduste vahenditega ilmaelemente mõõta“ andsid 9. klassi õpilased statistiliselt oluliselt kõrgema hinnangu (M=2,47) kui 11. klassi õpilased (M=2,04), mis oli ka keskmiselt kõige madalamalt hinnatud väide oskuste kohta 11. klassi õpilaste seas.

3.3 Õpilaste koostatud mõttekaardid

Küsimustiku kolmandas osas koostatud mõttekaardile kirjutatud vastuste tulemused on välja toodud Tabelis 4. Kokku jättis mõttekaardi täiesti täitmata 17 õpilast, sellest 11 õpilast 9. klassist ja 6 õpilast 11. klassist. Erinevaid märksõnu või sõnade kombinatsioone (edaspidi mõisted) kirjutasid mõttekaardile õpilased (N=89) kokku 907 tükki. Sellest 457 mõisteid kirjutasid 9. klassi õpilased (n=47) ning 450 mõistet kirjutas 11. klassi õpilased (n=42). Erinevaid mõisteid kirjutas 9. klassi õpilased kokku 163 korda ja 11. klassi õpilased 245 korda

(lisa 1), mis on 33% rohkem kui 9. klassi õpilased. Ühe korra ehk kordussagedusega 1 kirjutati 9. klassi õpilaste poolt 68 märksõna ja 11. klassi õpilased 150 mõistet kordussagedusega 1.

Tabel 4.

Kategooriate kaupa mõttekaardile kirjutatud õpilaste vastuste esinemissagedus kordades

Kategooriad	Kodussagedus 9. klass (N=47)	Osakaal %	Kodussagedus 11. klass (N=42)	Osakaal %
Ametid	8	1,75%	6	1,33%
Ilma- ja kliimategurid	262	57,33%	165	36,67%
Ilmanähtused	57	12,47%	44	9,78%
Inimtegevus	80	17,51%	154	34,22%
Kliima muutumine	23	5,03%	28	6,22%
Määratlemata	16	3,50%	32	7,11%
Teadus	9	1,97%	15	3,33%
Teemasse mitte puutuvad	2	0,44%	6	1,33%
Üldkokkuvõte	**457**	**100,00%**	**450**	**100,00%**

Peale mõistete analüüsimist jagati vastused teemade järgi ning jaotati kindlatesse kategooriatesse. Mõtete korrastamisel liideti sarnased mõtted nagu lumi ja lume olemasolu omavahel kokku. Kõik vastused, mis oli teemakohased ja mida sai mõistete kaupa liigitada lisati vastavasse kategooriasse. Kokku saadi mõttekaardi vastuste analüüsimisel 8 kategooriat (tabel 4). Mõisted, mis olid mingil määral loodusteadusliku teemaga kaudselt seotud, kuid ühist tunnust ei leitud, liigitati „määratlemata“ kategooriasse. Vastused, mis olid teemast mööda, liigitati kategooriasse „teemasse mitte puutuvad“. Kõige enam vastuseid saadi mõistekaartidelt ilma- ja kliimategurite kohta (kokku 427), kus 9. klassi õpilased märkisid 262 mõistet ja 11. klassi õpilased 165 mõistet, mis on umbes 37% vähem kui 9. klassi õpilastelt saadud tulemus. Inimtegevuse kategooriasse sobilikke vastuseid märkisid 11. klassi õpilased 154, mis on 9. klassi tulemusest (80) umbes 52% rohkem. Üsna sama arvulised tulemused 9. ja 11. klassi õpilast vastustest oli ametite ja kliima kategooriate kohta.

Peale mõistete korrastamist ja kategoriseerimist saadi mõttekaardi vastuste jaoks kategoriseeritud tabel. Mõisted kategoriseeriti üldisemast teemast detailsemini. Suured rühmad jagati ilma ja kliima kohta, siis ilmaelemendid ja kliimategurid. Ilmaelemendid jaotati eraldi sademed, õhutemperatuur, õhurõhk, õhuniiskus, tuul ja pilvisus. Mõtete lugemisel liideti sarnased mõtted nagu näiteks sademed ja vähe sademeid või lumi ja lume olemasolu omavahel kokku.

3.4 Õpilaste ilma ja kliimaga seonduv karjääriteadlikkus

Avatud küsimuse vastustena saadud ametinimetused korrigeeriti ja analüüsiti. Peale andmete korrigeerimist ja kategooriatesse jagamist, saadi vastusteks kokku 74 erinevat elukutset (n=99), mida märgiti kokku 324 korda, seitse õpilast jättis ametid märkimata. Vastustest kõige rohkem tõid 9. klassi õpilased (n=53) ametitest välja sünoptikut, seda 22 korral ja 11. klassi (n=46) õpilased märkisid sünoptiku ametit 17 korral, mis oli samuti kõige rohkem märgitud amet. Keskmiselt märkis 9. klassi õpilane 2,9 ametikohta ja 11. klassi õpilane 3,47 ametikohta. Kõige rohkem ametikohti märkis üks 11. klassi õpilane, kokku kirjutas 18 ametinimetust. Poole vähem märkis üks 9. klassi õpilane ameteid, neid oli tal kokku 9.

Tabel 5.

Õpilaste poolt nimetatud ilm ja kliimaga seonduvate ametite loetelu kategooriates ja esinemise sagedus kordades ja suhteline sagedus

Kategooriad	9. klass (n=53)			11. klass (n=46)		
	Märgitud ametite arv	9. klassi ametite sagedus	Suhteline sagedus %	Märgitud ametite arv	11. klassi ametite sagedus	Suhteline sagedus %
Ehitus	5	14	8,70%	9	16	9,82%
Loodusteadus	13	98	60,87%	22	73	44,79%
Meedia	3	19	11,80%	2	9	5,52%
Põllumajandus	8	7	4,35%	8	14	8,59%
Transport	7	8	4,97%	47	19	11,66%
Turism	4	1	0,62%	4	7	4,29%
Määratlemata	6	10	6,21%	13	24	14,72%
Mitte teemasse puutuvad	4	4	2,48%	1	1	0,61%
Üldkokkuvõte	79	161	100,00%	79	163	100,00%

Tabelis 5 on toodud välja õpilaste poolt märgitud elukutsed. Kõik ametinimetused rühmitati kategooriate kaupa. Peale kategooriatesse jagamist saadi tulemuseks, et kõige rohkem kirjutasid õpilased teadustööga seotuid ameteid 129 korda. Teemavälist märksõna kirjutasid 9. klassi õpilased 4 korda ning 11. klassi õpilastest märgiti 1 kord sõna, mida ei saa ametiks nimetada.

3.5 Õpilaste teadmised ja oskused kliimadiagrammist ning kliimavöötmetest

Nuputamisülesannetes pidid õpilased lugema informatsiooni kahelt kliimadiagrammilt ja täitma lüngad. See küsimustiku osa kontrollis õpilaste arusaamist kliimadiagrammist. Mõlemal klassiastmel oli see ülesanne samasugune ning ülesande eest oli võimalik maksimaalselt saada 28 punkti, kus iga õige vastus andis 2 punkti. Keskmine punktisumma 9. klassi õpilastel oli 20,7 ja 11. klassi õpilastel 20,8 punkti.

Maksimum punktide peale lahendas ülesande 9. klassi (n=58) 3 õpilast, mis on 5,2% 9. klasside valimist ja kogu valimist 2,8% ning 11. klassi (n=48) 1 õpilane, mis on 2,1% 11. klasside valimist ja kogu valimist 0,94%. Kõige paremini oskasid 9. klassi ja ka 11. klassi õpilased kliimadiagrammilt välja lugeda kõige suurema sademete hulgaga kuu ning kõige külmema kuu, samuti saadi hästi aru, milline on kliimadiagrammil näidatud kõige soojem kuu. Kõige keerulisemaks osutus 9. klassi õpilastele õhutemperatuuri amplituudi arvutamine ning 11. klassi õpilastele osutus raskeks temperatuuri kõvera järgi Maa poolkera määramine.

Teises nuputamisülesandes pidid õpilased leidma valikvastuste seast õige kliimavöötme ja selle küsimustikus olevalt kaardilt õige asukohaga seostama. Mõlemal klassiastmel oli see ülesanne samasugune ning ülesande eest oli võimalik maksimaalselt saada 16 punkti, kus iga õige vastus andis 2 punkti. Maksimumpunktide peale lahendas ülesande 9. klassist (n=58) 32 õpilast, mis on 66,6% 9. klasside valimist ja kogu valimist 30,2% ning 11. klassist (n=48) 32 õpilast, mis on 66,6% 11. klasside valimist ja kogu valimist 30,2%. Kõige rohkem õigesti leidsid 9. klassi õpilased ekvatoriaalse- ja parasvöötme asukoha kaardilt ja 11. klassi õpilased ekvatoriaalse ja lähisekvatoriaalse vöötme asukoha. Raskusi õige koha leidmisel oli 9. klassi õpilastel kõige rohkem troopilise ja lähistroopilise vöötmele ning 11. klassi õpilastel lähistroopilise ja antarktilise vöötmele.

4. Arutelu ja järeldused

Ilm ja kliima ümbritseb meid kõikjal ja mõjutab tegevusi erinevates valdkondades, seetõttu on oluline antud teema kohta põhjalikud teadmised ja oskused omandada. Peamiselt õpitakse koolis ilma ja kliima teema kohta geograafia tundides ning see osa on nii põhikooli kui gümnaasiumi riikliku õppekava (PRÕK, 2011; GRÕK, 2011) järgi olulisel kohal. Käesoleva uurimistöö eesmärk oli uurida 9. ja 11. klassi õpilaste teadlikkust ilmast ja kliimast. Töös küsitleti põhikooli 9. klassi ja gümnaasiumi 11. klassi õpilasi, kelle vastuseid analüüsiti nii kvalitatiivsete kui kvantitatiivsete uurimismeetodiga.

Õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seotud teadmistele

Esimese uurimisküsimusega sooviti teada saada, millised on õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seotud teadmistele ja oskustele. Analüüsides küsitluse esimesest osa, kus õpilased andsid oma hinnangu tajutud enesetõhususele ilma ja kliima teemaga seotud teadmistele. Tulemustest võib öelda, et kõige kõrgemalt hindasid õpilased oma tajutud enesetõhusust teadmistele, mis on neile tuttav ja reaalse eluga seostavad. Sarnaseid tulemusi on leitud ka varasemalt läbiviidud uuringutest, mis on näidanud, et õpilastele pakuvad rohkem huvi reaalse

eluga seostuvad (Teppo jt, 2021) teemad ning see seostub ka nende kõrgema tajutud enesetõhususega (Semilarski, 2022). Nii 9. klassi kui 11. klassi õpilased hindasid oma tajutud enesetõhustust üle keskmise kõrgeks aastaaegade kujunemise ja kliimamuutuste võimalike tagajärgede teadmiste kohta. Saadud tulemusi võib kinnitada ka varasemad uurimistööd, kus toodi välja, et õpilastel on lihtsam mõista keskkonda ja omandada teadmisi, kui õpitav on aktuaalneja igapäevaeluliste probleemidega seotud. Võrreldes kahe erineva klassiastme tulemusi, siis ilmnes käesolevas uurimistöös, et 9. klassi õpilased andsid üle poolte enesehinnangu väietele keskmiselt kõrgemad hinnangud kui 11. klassi õpilased. Seevastu 11. klassi õpilastel oli tajutud enesetõhususe hinnangud üle pooltele väidetele alla keskmise. Tulemustest selgus, et kõige madalama hinnangu tajutud enesetõhususele andsid nii 9. kui ka 11. klassi õpilased ametitega seotud teadmistele. Noorema klassi õpilased hindasid oma teadmisi madalaks keskkonnaplaneerija töö olemuse kohta ja vanema klassiastme õpilased hindasid oma teadmisi madalaks veel teadmised meteoroloogi töö olemusese kohta. Selline tulemus kinnitab kirjanduse osas väljatoodud varasemate uuringute tulemust, et õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest ja karjäärivalikutest on vähene ja nende huvi antud elukutsete vastu väheneb ajas (Ardies jt, 2015; OECD, 2018; Soobard jt, 2020). Huvipuuduse põhjusteks võib olla vähene info elukutsete kohta ning võimalik, et nad ei oska isegi huvi üles näidata teatud ametite kohta, sest neid ei ole õpilastele tundides tutvustatud ja nende ametite jaoks nõutud oskustest (Soobard jt, 2020) räägitud. Varasemad uurimistööd on näidanud, et õpilaste teadlikkus ja huvi tõuseb õpitava kohta kui need on praktilised ja elulised (Semilarski, 2022; Soobard jt, 2020). Tunnis kasutatavad õppemeetodid, õppematerjalid ja tegevused peavad toetama elukutsete tutvustamist, tuua näiteid vajalikest oskustest, kutsuda elukutsete esindajaid kooli rääkima oma tööst, see on õpilaste jaoks tähendusrikkad ja jõukohased (Harlen, 2015, Krajcik & Delen, 2017) meetodid.

Uurimistöös leiti, et kõige enam eristusid 9. ja 11. klassi õpilaste tajutud enesetõhususe hinnangud ilma ja kliima iseloomustamise ning kliimakaartide ja -diagrammide erinevuste teadmiste ning meteoroloogi töö olemusest kohta. Varasemad uurimistööd on tähelepanu pööranud sellele, et kõrgema enesetõhususega õpilased saavad kõrgemaid keskmisi akadeemilisi tulemusi (Main, 2021). Siinkohal saab võrrelda uurimistöös õpilaste koostatud mõttekaardile kirjutatud vastuseid ja nuputamisülesannete tulemusi. Kõrgema enesetõhususega isikul võib avalduda kõrgem hinnang oma võimetele sooritada tegevusi, mis nõuavad mingit suutlikkust (Bandura, 1986).

Õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seotud oskustele

Esimese ülesande teises pooles hindasid õpilased oma tajutud enesetõhust ilma ja kliimaga seotud oskustele. Tulemused näitavad, et õpilased hindasid oma tajutud enesetõhustust nii teadmiste kui oskuste osas pigem keskmiselt. Keskmisest kõrgemad väärtused sai 9. klassi kui ka 11. klassi õpilastelt väited oskuste kohta ning teadmiste osas tundsid õpilased pigem keskmist tajutud enesetõhusust. Kõige kõrgemalt hindasid õpilased oskusi analüüsida kliimadiagramme ja leida seoseid inimtegevuse mõju kliimale ning kõige madalamalt oma oskusi mõelda loovalt ilmaelementide mõõtmise ja lumikatte paksuse analüüsimise kohta, mis kinnitab varasemate uuringute tulemusi (OECD, 2018; 2016), et Eesti õpilastel on hea teadmiste tase, kuid tagasihoidlikuks jäävad nende loomingulisus, probleemide lahendamise ja ettevõtlikkuse oskused. See tekitab muret, sest nagu uurimistöös on Soulé ja Warrick (2015) pidanud üheks olulisemaks 21. sajandi oskuseks olla loov, et oleks võimalik uusi ideid ja probleemide lahendamist rakendada. Siinkohal on oluline edasi uurida, mis põhjustel õpilaste tajutav enesetõhusus selles osas kõige madalam on ning kuidas on võimalik õpilasi toetada nende oskuste arendamisel. Uute haridusstandardite kohaselt on vaja rõhutada kõrgemaid oskusi, sealhulgas arutlusvõimet, loovust ja avatud probleemide lahendamist. Lisaks ilmnes, et õpilastel on madal enesetõhusus loovuse kasutamisel ning probleemi analüüsimisel. Sellised tulemused on aga muret tekitatavad, sest 21. sajandi oskusi nagu loovus (sh innovatsioon) ja probleemide lahendamine läheb vaja nii igapäevaelus kui ka ühiskonnas aset leidvate probleemide lahendamisel (Semilarski, 2022).

Õpilaste koostatud mõttekaardid

Teise uurimisküsimusega selgitati välja õpilaste oskus seostada ilma ja kliima teemakohaseid mõisteid ning millised võiksid olla õpilaste hinnangul ametid, kus võiks hea omada teadmisi ilmast ja kliimast. Kui õpilaste tajutav enesetõhusus on pigem madal või keskmine nagu ka uurimistöös välja tuli, siis üheks võimaluseks tajutud enesetõhusust tõsta on pakkuda õpilastele huvitavaid õppematerjale, kaasata neid aktiivsesse õppimisse ning seostada õpitavat ümbritseva maailmaga (Harlen, 2015). Oma mõtete kaardistamine ja struktureerimine on näidanud positiivset mõju kõrgemat järku õpitulemustele nagu näiteks loovus ja enesetõhusus õppimine, mis aitab kaasa õppeedukusele (Bressington jt, 2018).. Uurimistöös kasutati eelnevalt koostatud ja mõnede sõnadega täiendatud mõttekaardi koostamise ülesannet, mis peaks andma head tulemused uurimaks õpilaste teadlikkust ilmast ja kliimast. Uuringust tuli välja, et 9. klassi ja 11. klassi õpilaste koostatud mõttekaardid ja sinna kirjutatud vastused ei erine üksteisest väga olulises osas. (Liou, jt 2021) Kõige paremini oskasid seostada erinevaid mõisteid ilma- ja

kliimateguritega 9. klassi õpilased ja inimtegevusega 11. klassi õpilased. Selline tulemus võib olla seotud riikliku õppekavas etteantud õpitulemustega, sest põhikoolis õpitakse just iseloomustama ilma ja kliimat ning gümnaasiumi osas õppekava näeb ette rohkem analüüsi kliimamuutust kohta.

Õpilaste ilma ja kliimaga seonduv karjääriteadlikkus

Samuti ei erinenud avatud küsimusega uuritud õpilaste vastused ametite kohta, mida paluti neil kirjutada, mis nende arvates vajaksid teadmisi ilmast ja kliimast. Võib öelda, praktiliselt ühe palju vastuseid märkisid 9. klassi õpilased ja 11. klassi õpilased, ainult 3 ametit märkisid 11. klassi õpilased rohkem kui 9. klassi õpilased. Kõige populaarsem ametinimetus mõlema klassiastme vastuste seas oli sünoptik. Suure tõenäosusega mõjutas selle ameti märkimist küsimustikus olev mõttekaart, kuhu uuringu läbiviija oli juba üheks näiteks märkinud sünoptik. Teised kaks kõige enam märgitud ametid olid meteoroloog ja geograafia õpetaja. Siit võib järeldada, et õpilane kasutas talle kõige kättesaadavama info põhjal endale meenutamiseks sobivaid vastuseid. Üldiselt võib öelda, et õpilased suutsid mitmeid huvitavaid ja sobilikke ameteid vastustesse kirjutada, kuid peab märkima, et oli ka päris palju teemasse mittesobivaid ameteid märgitud.

Õpilaste ilma ja kliimaga seonduv karjääriteadlikkus

Viimases küsitluse osas anti uuringus osalejatele võimaluse näidata oma oskusi ja teadmisi nuputamisülesannete lahendamisel. Siinkohal kliimadiagrammi ülesande vastuseid vaadates võib samuti öelda, et nii 9. klassi kui 11. klassi õpilaste tulemused olid ühesugused: keskmine punktisumma 9. klassi õpilastel oli 20,7 ja 11. klassi õpilastel 20,8 punkti. Kliimavöötmete ülesannete tulemused järgivad sama reeglit, et õpilaste teadmised ja oskused 9. klassis ja 11. klassis on praktilised samad. Millest võib järeldada, et gümnaasiumi osas õpilaste teadlikkus ilmast ja kliimast väga ei muutu ning teadmisi juurde ei ole tulnud (Teppo jt,

Uurimistöö tulemustele tuginedes võib öelda, et 9. klassi ja 11. klassi õpilaste teadlikkus ilmast ja kliimast on ühel tasemel ning õpilased ei ole ilma ja kliima teema kohta vajalikke oskusi ja teadmisi gümnaasiumi aja jooksul praktiliselt üldse juurde saanud.

5. Kokkuvõte

See, kuidas me täna loodusteaduslikku haridust plaanime, avaldab meie tulevasele elukvaliteedile tugevat mõju. Tänapäeval muutuvas maailmas peab läbima ka haridussüsteem olulisi muudatusi ning ühiskonna jätkusuutlikuks arenguks on oluline, et uute oskuste arendamine ja omandamine oleks kättesaadav kõigile. Probleem on selles, et õpilased ei oska koolis õpitud teadmisi seostada reaalse eluga ning omandatud oskusi rakendada igapäevaste eluliste probleemide lahendamisel (Harlen jt, 2015). Varasmatest uuringutest on selgunud, et õpilaste motivatsioon loodusteaduste õppimise suhtes klassiastmete suurenemisega väheneb (Teppo jt, 2021). Veel on uuringutest välja tulnud, et gümnaasiumiosa õpilastel muutub oskused probleeme lahendada ja otsuseid teha gümnaasiumiosas väga vähesel määral või jääb põhikooli tasemele (Rannikmäe jt, 2017). Kõik uued oskused ei arene iseenesest, vaid see nõuab stiimulit ja julgustust (Miranti &Wilujeng, 2017). Seetõtu on oluline kasutada tundides erinevaid õppemeetodeid, mis toetab õpilaste sisukat õppimist loodusainete tundides (Semilarski, 2022).

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada, millised on 9. ja 11. klassi õpilaste teadlikkus ilmast ja kliimast. Selleks uuriti õpilaste enda tajutud enesetõhusust ilma ja kliima teemalistele teadmistele ja osakustele, analüüsiti õpilaste poolt koostatud mõttekaardile lisatud vastuseid ning hinnati õpilaste arusaamade ja teadmiste rakendamise oskusi kliimadiagrammi ja kliimavöötmete kaardi ülesannetega. Uurimuses osales kokku 106 õpilast, kellest 57 oli põhikooli ja 49 gümnaasiumi õpilast. Andmeid koguti küsimustikuga ja analüüsiti kombineeritult kvantitatiivsel ja kvalitatiivsel meetodil.

Uurimistöö eesmärgist tulenevalt püstitati magistritööle järgmised uurimisküsimused:

1. Milline on 9. ja 11. klassi õpilaste tajutud enesetõhusus ilma ja kliimaga seotud teadmistele ja oskustele?

2. Kuivõrd oskavad 9. ja 11. klassi õpilased seostada mõisteid ilma ja kliimaga?

3. Milline on õpilaste karjääriteadlikkus, mis seostub ilma ja kliimaga?

4. Millised on õpilaste teadmised ja oskused iseloomustada kliimadiagrammi ja kliimavöötme kaarti?

Õpilaste tajutud enesehinnangut uuriti Likerti tüüpi skaalal põhineva küsimustikuga, kus õpilastel paluti hinnata oma tajutud enesetõhusust, vastates väidetele, mis olid seotud nii ilma ja kliima teema teadmistega ja oskustega. Esimese küsimuse tulemustest selgus, et uuringus osalenud õpilaste enesetõhusus on keskmisest kõrgem igapäevaste ja eluliste teemadega seotud

teadmistele ning madalama hinnangu oma tajutud enesetõhususele andsid õpilased elukutsetega seotud teadmistele. Seda saab põhjendada asjaoluga, et ilma ja kliimaga seotud teemad nagu aastaaeg, kliimamuutused ja inimtegevus on ainesisu rohkem seotud igapäevaeluga, kuid elukutsed nagu keskkonnaplaneerija või meteoroloog jääb õpilaste jaoks kaugeks (Teppo jt, 2018) ja ei osata seostada reaalseid tegevusi antud ametitega. Seega on õpilastel raske leida seoseid, kuidas saaks ilma ja kliima kohta õpitut rakendada igapäevaelulistes situatsioonides (Semilarski, 2022). Erinevate klassiastmete võrdluses ilmnes, et 9. klassi õpilased hindasid enamustes väidetes enda teadmisi ja oskusi kõrgemalt kui 11. klassi õpilased. Esines ka oluline statistiline erinevus nii teadmiste kui oskuste väidete hinnangute osas. Need tulemused näitavad, et gümnaasiumiõpilased ei väärtusta ilma ja kliima kohta käivaid teadmisi ja oskusi niivõrd kõrgeks, et nad sooviksid ennast sel teemal arendama või antud teemat paremini mõistma.

Teisele küsimusele vastuste saamiseks paluti õpilastel koostada mõttekaart ilma ja kliima kohta. Koostatud mõttekaarte analüüsiti lähtuvalt sellest, kuivõrd tõid õpilased välja erinevaid mõisteid, sõnade kombinatsioone ja märksõnu vastavalt ilma ja kliima teemale. Uuringust selgus, et õpilased seostasid ilma ja kliimat peamiselt igapäevaste nähtustega ja teguritega, märgiti rohkem igapäevaseid võtmesõnu ning vähem oli tähenduslikke seoseid. Põhikooli ja gümnaasiumi osa vahel suuri erinevusi tulemuste osas ei olnud, pigem avaldus rohkem 9. klassi õpilaste ainealased teadmised kui 11. klassi õpilaste tulemused. See võib tuleneda sellest, et õpilased põhikoolis on motiveeritumad

Kolmanda küsimusega paluti õpilastel avatud vastusena märkida elukutseid, kus on hea omada teadmisi ilmast ja kliimast. Õpilaste hinnangul läheb ilmast ja kliimast teadmisi vaja kõige rohkem teaduses või hariduses töötavatel inimestel. Kõige populaarsemad märgitud ametid olid nii 9. klassi kui 11. klassi õpilaste poolt: sünoptik, meteoroloog ja geograafiaõpetaja. Siit võib järeldada seda, et õpilastel meenus uurimisküsimuses väide meteoroloogi kohta ning sünoptik oli lisatud juba uurija poolt mõttekaardile, kus võis õpilane inspiratsiooni saada. Kuna geograafiaõpetajaks õppiv isik viis läbi antud uurimistööd, siis võis ka selle mõjutusel olla just selle ameti märkimisel.

Neljandana anti õpilastele lahendada ilma ja kliima teemalisi ülesandeid. Nendeks oli kahe erineva koha kliimadiagrammi analüüs ning kliimavöötme kaardi lugemine. Ülesannete vastustest selgub, et õpilased oskavad enamasti kliimadiagrammilt andmeid lugeda, kuigi õigesti vastatud küsimuste protsent jääb 74% juurde. Nii 9. klassi kui 11. klassi õpilaste oskuste rakendamise tulemused ei erinenud praktiliselt omavahel üldse. Sellest võib järeldada, et

gümnaasiumiosas õpilaste teadmised ilmast ja kliimast ei erine põhikooli õpilaste omast ning uusi oskusi ilma ja kliima teemal juurde ei ole tulnud, mis ühtib ka varasema uuringuga (Teppo, 2021).

Lõpetuseks võib öelda, et uurimistöö eesmärkide saavutamiseks püsitatud küsimustele saadi vastused ning tehtud järeldused annavad suunitluse edasimõtlemiseks, kuidas aidata õpilastel oma teadmisi ja oskusi edasi arendada, et õpilaste tase areneks kolme gümnaasiumiaasta jooksul senisest enam. Antud uurimistöö piirangud seisnevad peamiselt valimi suuruses ning tulemused kehtivad ainult antud valimi piires. Seda uuringut oleks võimalik tulevikus laiendada sekkumise teel, et paremini hinnata, kuidas õpilaste teadmised ja oskused ilma ja kliima kohta võiksid muutuda.

6. Kirjanduse loetelu

Abi-El-Mona, I., & Adb-El-Khalick, F. (2008). The influence of mind mapping on eighth graders' science achievement. *School Science and mathematics*, *108*(7), 298-312. https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2008.tb17843.x

Anagün, S. S. (2018). Teachers' Perceptions about the Relationship between 21st Century Skills and Managing Constructivist Learning Environments. *International Journal of Instruction*, *11*(4), 825-840. http://dx.doi.org/10.12973/iji.2018.11452a

Ardies, J., De Maeyer, S., Gijbels, D., & van Keulen, H. (2015). Students attitudes towards technology. *International Journal of Technology and Design Education*, *25*, 43-65. https://doi.org/10.1007/s10798-014-9268-x

Ariff, S. S. M., Kumar, S. V., & Azizi, M. N. B. (2022). Relationship between self-efficacy and academic motivation among university and college students enrolled in kuala lumpur during movement control period (mco). *Journal of Positive School Psychology*, *6*(3), 3362-3374

Arnado, J. A. S., & Posadas, F. C. (2022). The career development program and the career readiness of Grade 10 students in a private institution. *Ibero-American Journal of Education & Society Research*, *2*(1), 7-19

Ausubel, D., P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. New York: Holt Rinehart: New York.

Ball, A., Joyce, H. D., & Anderson-Butcher, D. (2016). Exploring 21st century skills and learning environments for middle school youth. *International Journal of School Social Work*, *1*(1), 1 https://doi.org/10.4148/2161-4148.1012

Bartimote-Aufflick, K., Bridgeman, A., Walker, R., Sharma, M., & Smith, L. (2016). The study, evaluation, and improvement of university student self-efficacy. *Studies in Higher Education*, *41*(11), 1918-1942. https://doi.org/10.1080/03075079.2014.999319

Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. New York: W. H. Freeman

Bao, L., & Koenig, K. (2019). Physics education research for 21st century learning. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, *1*(1), 1-12. https://doi.org/10.1186/s43031-019-0007-8

Bartimote-Aufflick, K., Bridgeman, A., Walker, R., Sharma, M., & Smith, L. (2016). The study, evaluation, and improvement of university student self-efficacy. *Studies in Higher Education*, *41*(11), 1918-1942. https://doi.org/10.1080/03075079.2014.999319

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. Assessment and Teaching of 21st Century Skills, 17-66. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2

Bravo G. P., & Reiss, M. J. (2023). Science teachers' views of creating and teaching Big Ideas of science education: experiences from Chile. *Research in Science & Technological Education*, *41*(2), 523-543. https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1919868

Bressington, D. T., Wong, W. K., Lam, K. K. C., & Chien, W. T. (2018). Concept mapping to promote meaningful learning, help relate theory to practice and improve learning self-efficacy in Asian mental health nursing students: A mixed-methods pilot study. *Nurse education today*, *60*, 47-55 https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.09.019

Brown, S. (2018). *Best practices in 21st century learning environments: A study of two P21 exemplar schools* (Doctoral dissertation, Brandman University). https://digitalcommons.umassglobal.edu/edd_dissertations/184/

Buzan, T., & Buzan, B. (2002). *How to mind map*. London: Thorsons.

Calmbach, M., Borgstedt, S., Borchard, I., Thomas, P. M., & Flaig, B. B. (2016). *Wie ticken Jugendliche 2016?: Lebenswelten von Jugendlichen im Alter von 14 bis 17 Jahren in Deutschland*. Springer-Verlag. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-12533-2

Changtong, N., Maneejak, N., & Yasri, P. (2020). Approaches for Implementing STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics) Activities among Middle School Students in Thailand. *International journal of educational methodology, 6*(1), 185-198.

Erdem, A. (2017). Mind Maps as a Lifelong Learning Tool. *Universal Journal of Educational Research*, *5*(n12A), 1-7. http://dx.doi.org/10.13189/ujer.2017.051301

Euroopa Komisjon. (2020). *Komisjoni teatis Euroopa parlamendile, nõukogule, euroopa majandus- ja sotsiaalkomiteele ning regioonide komiteele: jätkusuutlikku konkurentsivõimet, sotsiaalset õiglust ja vastupanuvõimet toetava Euroopa oskuste tegevuskava kohta.* Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=et&moreDocuments=yes

Harlen, W. (2010). Principles and Big Ideas of Science Education. Association for Science Education. Külastatud aadressil (01.06.2022): https://www.stem.org.uk/elibrary/resource/35234 Education Programme (SEP) of IAP.

Hattie, J. A., & Yates, G. C. (2014). Using feedback to promote learning. *Applying science of learning in education: Infusing psychological science into the curriculum*, 45-58.

Keskkonnaministeerium (2017). *Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030*. https://kliimaministeerium.ee/kliimamuutustega-kohanemise-arengukava

Kivunja, C. (2015). Creative engagement of digital learners with gardner's bodily-kinesthetic intelligence to enhance their critical thinking. *Creative Education*, *6*(06), 612. http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.66060

Kotkas, T., Holbrook, J. ja Rannikmäe, M. (2021). Exploring Students' Science-Related Career Awareness Changes through Concept Maps. *Education Sciences*, *11* (4), 157. https://doi.org/10.3390/educsci11040157

Kumar, P., Sahani, J., Rawat, N., Debele, S., Tiwari, A., Emygdio, A. P. M., & Pfautsch, S. (2023). Using empirical science education in schools to improve climate change literacy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *178*, 113232. https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113232

Kudenko, I., & Gras-Velázquez, A. (2016). The future of European STEM workforce: What secondary school pupils of Europe think about STEM industry and careers. In *Insights from Research in Science Teaching and Learning: Selected Papers from the ESERA 2013 Conference* (pp. 223-236). Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-20074-3_15

Lavonen. J. (2021). Kuidas toetab Soome põhikooli loodusainete õppekava loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemist. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri,* nr 9(2), 2021, 5–25 https://doi.org/10.12697/eha.2021.9.2.02a

Liou, P. Y., Wang, C. L., Lin, J. J. H., & Areepattamannil, S. (2021). Assessing students' motivational beliefs about learning science across grade level and gender. *The Journal of Experimental Education*, *89*(4), 605-624. https://doi.org/10.1080/00220973.2020.1721413

Merchie, E., & Van Keer, H. (2016). Mind mapping as a meta-learning strategy: Stimulating pre-adolescents' text-learning strategies and performance?. *Contemporary Educational Psychology*, *46*, 128-147. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.05.005

Mwanza, E., Mubanga, K. H., & Sichimwa, C. (2023). Effectiveness of Climate Change Awareness among Youths in Luanshya District, Zambia. *European Journal of Development Studies*, 3(2), 38–47. https://doi.org/10.24018/ejdevelop.2023.3.2.236

Miranti, M. G., & Wilujeng, B. Y. (2017, September). Creative thinking skills enhancement using mind mapping. In *1st International Conference on Social, Applied Science and Technology in Home Economics (ICONHOMECS 2017)* (pp. 39-42). Atlantis Press.

Nesbit, J. C., & Adesope, O. O. (2013). Concept maps for learning. Learning through visual displays. *Current perspectives on cognition, learning, and instruction. Learning through visual displays*, 303-328

Põhikooli- ja gümnaasiumi seadus (2010). Riigi Teataja I, 2010, 41, 240. Külastatud aadressil https://www.riigiteataja.ee/akt/13332410?leiaKehtiv (08.08.2023)

Report. Publications Office of the European Union

Harlen, W. (2010). Principles and Big Ideas of Science Education. Association for Science Education. Külastatud aadressil (08.08.2023): https://www.stem.org.uk/elibrary/resource/35234

Kaju, S. (2022). *Gümnaasiumiõpilaste loodusteadustega seotud elukutsete valikut mõjutavad tegurid.* Tartu Ülikool. Universitatis Tartuensis DSpace http://hdl.handle.net/10062/83180

Krajcik, J. & Delen, İ. (2017). Õpilaste kaasamine STEM-haridusse. Eesti Haridusteaduste Ajakiri, 5(1). Külastatud aadressil (08.08.2023): https://ojs.utlib.ee/index.php/EHA/article/view/eha.2017.5.1.02a/8458

Kesidou, S., & Roseman, J. E. (2002). How well do middle school science programs measure up? Findings from Project 2061's curriculum review. *Journal of research in science teaching*, *39*(6), 522-549. http://dx.doi.org/10.1002/tea.10035

Martinez, C. (2022). Developing 21st century teaching skills: A case study of teaching and learning through project-based curriculum. *Cogent Education*, *9*(1), 2024936 https://doi.org/10.1080/2331186X.2021.2024936

Metz, S. (2012). Big ideas. *The Science Teacher*, *79*(5), 6. Külastatud aadressil https://www.proquest.com/openview/dd21280eff98329c11074e95e2f64446/1?pq-origsite=gscholar&cbl=40590

Mitchell, I., Keast, S., Panizzon, D., & Mitchell, J. (2017). Using 'big ideas' to enhance teaching and student learning. *Teachers and teaching*, *23*(5), 596-610. https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1218328

Mwanza, E., Mubanga, K. H., & Sichimwa, C. (2023). Effectiveness of Climate Change Awareness among Youths in Luanshya District, Zambia. *European Journal of Development Studies*, *3*(2), 38-47. https://doi.org/10.24018/ejdevelop.2023.3.2.236

OECD. (2016). Külastatud aadressil (08.08.2023): https://doi.org/10.1787/eag-2016-en

OECD. (2018). Külastatud aadressil (08.08.2023):https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf

Page, S., Trudgett, M., & Bodkin-Andrews, G. (2019). Creating a degree-focused pedagogical framework to guide Indigenous graduate attribute curriculum development. *Higher Education*, *78*, 1-15. https://eric.ed.gov/?redir=http%3a%2f%2fdx.doi.org%2f10.1007%2fs10734-018-0324-4

Prabha, T., & Aziz, A. A. (2020). Effectiveness of using poly category mind map for vocabulary development. *Arab World English Journal*, *11*(2), 214-231. https://dx.doi.org/10.24093/awej/vol11no2.15

Rahman, M. M. (2019). 21st century skill'problem solving': Defining the concept. *Rahman, MM (2019). 21st Century Skill "Problem Solving": Defining the Concept. Asian Journal of Interdisciplinary Research*, *2*(1), 64-74. http://dx.doi.org/10.34256/ajir1917

Rahman, S. M. A., Tasmin, S., Uddin, M. K., Islam, M. T., & Sujauddin, M. (2014). Climate change awareness among the high school students: Case study from a climate vulnerable country. *International Journal of Built Environment and Sustainability*, *1*(1). https://doi.org/10.11113/ijbes.v1.n1.4

Rannikmäe, M., & Soobard, R. (2014). Loodusteaduslik ja tehnoloogia-alane kirjaoskus ja selle erinevad tasemed. Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis (lk 11–20). Tartu: Eesti Ülikoolide Kirjastus.

Rannikmäe, M. & Holbrook, J. (2014). Paradigmaatilised muutused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis. Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis, 1-7 Tartu: Eesti Ülikoolide Kirjastus

Rannikmäe, M., Soobard, R., Reiska, P., Rannikmäe, A. & Holbrook, J. (2017). Õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete muutus gümnaasiumiõpingute jooksul. Külastatud aadressil (08.08.2022): https://ojs.utlib.ee/index.php/EHA/article/view/eha.2017.5.1.03/8459

Reimers, F. M., & Chung, C. K. (2016). A comparative study of the purposes of education in the twenty-first century. *Teaching and learning for the twenty-first century: Educational goals, policies, and curricula from six nations*, 1-24

Sandra, E., & Mularsih, H. (2021, August). The Role of Self-Efficacy in Career Decision Making Among Graduated Students from Vocational High Schools in Jakarta. In *International Conference on Economics, Business, Social, and Humanities (ICEBSH 2021)* (pp. 1064-1068). Atlantis Press

Schunk, D. H. (2009). Self-efficacy perspective on achievement behavior. *Educational psychologist*, *19*(1), 48-58. https://doi.org/10.1080/00461528409529281

Semilarski, H., Soobard, R., & Rannikmäe, M. (2019). Modelling students' perceived self-efficacy and importance towards core ideas and work and life skills in science education. *Science Education International*, *30*(4), 261-273.

Semilarski, H., Soobard, R., & Rannikmäe, M. (2021). Promoting Students' Perceived Self-Efficacy towards 21st Century Skills through Everyday Life-Related Scenarios. Education Sciences, 11(10), 570. https://www.mdpi.com/2227-7102/11/10/570

Semilarski, H. (2022). *Improving Students' Self-Efficacy towards acquiring Disciplinary and Interdisciplinary Core Ideas and 21st Century Skills for Promoting Meaningful Science Learning* [Doctoral dissertation, University of Tartu]. Universitatis Tartuensis DSpace https://dspace.ut.ee/handle/10062/84023

Soobard, R., Kotkas, T., Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2020). Students' Perceptions of an Intervention Course Designed to Raise Science-Related Career Awareness. *European Journal of Educational Research*, *9*(4), 1539-1555.

Soulé, H., & Warrick, T. (2015). Defining 21st century readiness for all students: What we know and how to get there. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *9*(2), 178. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/aca0000017

Stevens, S. Y., Sutherland, L. M., & Krajcik, J. S. (2009). The big ideas of nanoscale science and engineering. NSTA press.

Stokhof, H., De Vries, B., Bastiaens, T., & Martens, R. (2020). Using mind maps to make student questioning effective: Learning outcomes of a principle-based scenario for teacher guidance. *Research in Science Education*, *50*, 203-225.

Svartdal, F., Sæle, R. G., Dahl, T. I., Nemtcan, E., & Gamst-Klaussen, T. (2022). Study habits and procrastination: the role of academic self-efficacy. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *66*(7), 1141-1160. https://doi.org/10.1080/00313831.2021.1959393

Taheri-Kharameh, Z., Sharififard, F., Asayesh, H., Sepahvandi, M., & Hoseini, M. H. (2018). Relationship between Academic Self-efficacy and Motivation among Medical Science Students. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, *12*(7) http://dx.doi.org/10.7860/JCDR/2018/29482.11770

Teppo, M., Soobard, R., & Rannikmäe, M. (2021). A study comparing intrinsic motivation and opinions on learning science (grades 6) and taking the international PISA test (grade 9). *Education Sciences*, *11*(1), 14. https://doi.org/10.3390/educsci11010014

Ucak, E. (2019). “Science Teaching and Science Teachers” from Students’ Point of View. *International Journal of Educational Methodology*, 5(2), 221-233. https://doi.org/10.12973/ijem.5.1.221

UNESCO (2016). Climate Change Education and COP23. Külastatud aadressil (01.07.2023): https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260083

Van Dinther, M., Dochy, F., & Segers, M. (2011). Factors affecting students’ self-efficacy in higher education. *Educational research review*, *6*(2), 95-108

Wang, W. C., Lee, C. C., & Chu, Y. C. (2010). A brief review on developing creative thinking in young children by mind mapping. *International Business Research*, *3*(3), 233. https://doi.org/10.5539/ibr.v3n3p233

Õunapuu, L. (2014). Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes. Külastatud aadressil (01.06.2023): https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/36419/ounapuu_kvalitatiivne.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Yan, Z., Lee, J. C. K., Hui, S. K. F., & Lao, H. (2022). Enhancing students’ self-efficacy in creativity and learning performance in the context of English learning: The use of self-assessment mind maps. Frontiers in Psychology, 13, 871781. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.871781

Yannier, N., Hudson, S. E., Koedinger, K. R., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Munakata, Y., & Brownell, S. E. (2021). Active learning:“Hands-on” meets “minds-on”. *Science*, *374*(6563), 26-30. https://doi.org/10.1126/science.abj9957

Ying, L., Guoqing, Z., Guozhen, M., & Yuwei, B. (2014). The Effect of Mind Mapping on Teaching and Learning Meta-Analysis. *Standard Journal of Education and Essay*, *2*(1), 017031. https://www.researchgate.net/publication/297833919_The_Effect_of_Mind_Mapping_on_Teaching_and_Learning_A_Meta-Analysis

Yli-Panula, E., Jeronen, E., & Lemmetty, P. (2019). Teaching and learning methods in geography promoting sustainability. *Education Sciences*, *10*(1), 5. https://doi.org/10.3390/educsci10010005

Summary

The way we plan scientific education today has a strong impact on our future quality of life. In the changing world of today, the education system must undergo significant changes, and for sustainable societal development, it is crucial that the development and acquisition of new skills are accessible to everyone. The problem lies in the fact that students struggle to connect the knowledge learned in school to real life and apply acquired skills to solve everyday practical problems (Harlen, 2015). Early studies have shown that students' motivation towards learning science diminishes with increasing grade levels (Teppo et al., 2021). Further studies have revealed that skills for problem-solving and decision-making among high school students remain at a basic level or improve only marginally during high school years (Rannikmäe et al., 2017). All new skills do not develop on their own; they require stimulus and encouragement (Miranti & Wilujeng, 2017). Therefore, it is important to employ various teaching methods in lessons that support meaningful learning of natural sciences for students (Semilarski, 2022).

The aim of this master's thesis was to determine the awareness of 9th and 11th-grade students regarding weather and climate. For this purpose, the students' perceived self-efficacy in terms of knowledge and skills related to weather and climate were examined. The responses provided by students on concept maps were analyzed, and their abilities to apply their understanding and knowledge were assessed through tasks involving climate diagrams and climate zone maps. A total of 106 students participated in the study, with 57 from middle school and 49 from high school. Data was collected through a questionnaire and analyzed using a combined quantitative and qualitative approach.

Based on the objectives of the research, the following research questions were formulated for the master's thesis:

1. What is the perceived self-efficacy of 9th and 11th-grade students regarding knowledge and skills related to weather and climate?

2. To what extent are 9th and 11th-grade students able to associate concepts related to weather and climate?

3. What is the students' career awareness related to weather and climate?

4. What are the students' knowledge and skills in interpreting climate diagrams and climate zone maps?

The students' perceived self-efficacy was investigated using a Likert-type scale questionnaire. The students were asked to assess their perceived self-efficacy by responding to statements related to both knowledge and skills regarding weather and climate topics. Results from the first question indicated that the self-efficacy of the participating students is higher than average for knowledge related to everyday and practical topics, while they gave lower ratings to their perceived self-efficacy in terms of vocational knowledge. This can be explained by the fact that weather and climate-related topics like seasons, climate change, and human activities are more connected to everyday life, whereas professions like environmental planner or meteorologist seem distant to students (Teppo et al., 2018), and they struggle to associate real activities with these professions. Thus, students find it challenging to link what they have learned about weather and climate to real-life situations (Semilarski, 2022). Additionally, it emerged that students have low self-efficacy in using creativity and problem analysis. These results are concerning because 21st-century skills such as creativity (including innovation) and problem-solving are needed both in daily life and in addressing societal challenges (Semilarski, 2022). Comparing different grade levels, it was found that 9th-grade students rated their knowledge and skills higher in most statements compared to 11th-grade students. Significant statistical differences were also observed in both knowledge and skills statement ratings. These results suggest that high school students do not value knowledge and skills related to weather and climate to such an extent that they would want to develop themselves in this area or better understand the topic.

To gather responses for the second question, students were asked to create a concept map about weather and climate. The created concept maps were analyzed based on how well students presented various concepts, combinations of words, and keywords related to the topic of weather and climate. The study revealed that students primarily associated weather and climate with everyday phenomena and factors. More keywords were noted, while there were fewer visual and meaningful connections. There were no significant differences in results between middle school and high school students; rather, the results indicated that 9th-grade students demonstrated more subject-related knowledge compared to 11th-grade students.

For the third question, students were asked to provide open-ended responses about professions where it is beneficial to have knowledge about weather and climate. According to the students, those working in science or education need knowledge about weather and climate the most. The most commonly mentioned professions by both 9th and 11th-grade students were meteorologist, weather forecaster, and geography teacher. From this, it can be inferred that the

statement about meteorologists from the research question was remembered by the students, and the term "weather forecaster" was already included in the concept map provided by the researcher, offering inspiration to the students. Additionally, as the research was conducted by a person studying to become a geography teacher, this could have influenced the mentioning of this profession as well.

For the fourth question, students were given tasks related to weather and climate, which included analyzing climate diagrams for two different locations and interpreting a climate zone map. The responses to these tasks indicate that students can mostly read data from climate diagrams, although the percentage of correctly answered questions hovers around 74%. The results of applying skills were practically the same for both 9th and 11th-grade students. This suggests that the knowledge about weather and climate does not significantly differ between high school students and middle school students, and there hasn't been an increase in new skills regarding weather and climate.

In conclusion, the objectives of the research were achieved, and answers to the posed questions were obtained. The drawn conclusions provide direction for further consideration on how to help students develop their knowledge and skills more effectively, aiming for greater progression over the course of three years in high school. The limitations of this research primarily relate to the sample size, and the results are applicable only within the scope of this sample. In the future, this study could be expanded through interventions to better assess how students' knowledge and skills related to weather and climate might change.

Lisad

Lisa 1. Küsimustik

HEA ÕPILANE!

Palun sul täita küsimustik, mis on koostatud magistritöö raames tehtavale uurimistööle, mille eesmärgiks on uurida 9 ja 11 klassi õpilaste teadlikkust ilmast ja kliimast. Küsimustiku täitmisele kulub umbes 30-45 minutit. Aitäh panustamast!

1. Kool:_____
2. Klass:_____
3. Vanus:_____
4. Sugu:_____

ANNA PALUN OMA HINNANG ALLJÄRGNEVATELE VÄIDETELE

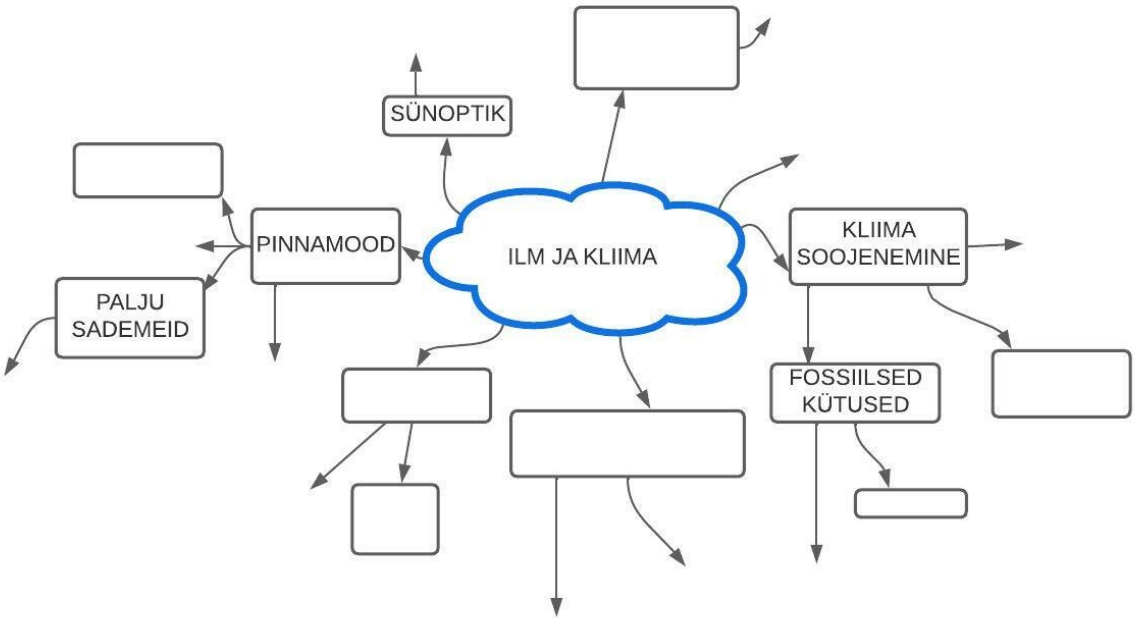
Palun tee rist lahtrisse, mis kõige paremini iseloomustab sinu teadmisi ning oskusi (ei nõustu üldse 1, pigem ei nõustu 2, pigem nõustun 3, nõustun täielikult 4).

Väide	**Ei nõustu üldse 1**	**Pigem ei nõustu 2**	**Pigem nõustun 3**	**Nõustun täielikult 4**
Minu teadmised iseloomustamaks ilma ja kliimat on väga head.				
Minu teadmised kliima mõju kohta loodusele ja inimtegevusele on väga head.				
Minu teadmised kliimamuutuste kohta on väga head.				
Ma oskan väga hästi seletada loodusnähtusi igapäevaelus.				
Ma oskan väga hästi nimetada vähemalt kolme kliimat kujundavat tegurit.				
Ma oskan väga hästi loovalt mõelda, kuidas koduste vahenditega ilmaelemente mõõta.				
Minu teadmised kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta on väga head.				
Minu teadmised sellest, kuidas võidelda kliimamuutustega väga head.				
Minu teadmised kliimavöötmetest on väga head.				
Minu teadmised kliimat kujundavatest teguritest on väga head.				
Minu teadmised aastaaegade kujunemise kohta on väga head.				
Ma oskan väga hästi teha koostööd erinevate inimestega, et leida lahendusi sadeveega seonduvatele probleemidele.				
Ma oskan väga hästi analüüsida, miks erineb lumikatte paksus Eesti erinevates paikades.				

Väide	**Ei nõustu üldse 1**	**Pigem ei nõustu 2**	**Pigem nõustun 3**	**Nõustun täielikult 4**
Minu teadmised temperatuuri ja õhurõhu seoste kohta on väga head.				
Minu teadmised ilma prognoosimisest on väga head.				
Minu teadmised kliimakaartide ja -diagrammide erinevuste kohta on väga head.				
Minu teadmised loodusvööndite kliima kohta on väga head.				
Ma oskan väga hästi kirjeldada ilmaga seonduvaid protsesse.				
Minu teadmised kliima kujunemise kohta on väga head.				
Ma oskan väga hästi analüüsida kliimadiagramme.				
Ma oskan väga hästi põhjendada, miks ilm erineb kliimast.				
Ma oskan väga hästi leida usaldusväärset informatsiooni, mis seostub ilma ja kliimaga.				
Ma oskan väga hästi enda seisukohti väljendada, miks peaksime rohkem taastuvaid energiaallikaid (nt tuuleenergia) kasutama.				
Ma oskan väga hästi põhjendada, kuidas sõltub päikesepaneelide energia tootlikkus ilmast.				
Ma oskan väga hästi leida erinevatest allikatest teaduslikult usaldusväärset informatsiooni, mis seostub kliimamuutustega.				
Ma oskan väga hästi argumenteerida, kuidas inimtegevus on aastate jooksul kliimat kujundanud.				
Ma oskan väga hästi leida seoseid sellest, kuidas inimtegevus mõjutab kliimat.				
Minu teadmised meteoroloogi töö olemusest on väga head.				
Minu teadmised keskkonnaplaneerija töö olemusest on väga head.				
Ma oskan väga hästi kohaneda kliimamuutustega.				

PALUN KOOSTA MÕISTEKAART TEEMAL ILM JA KLIIMA

Pane mõistekaardile kirja teadmised ja oskused, mis sul ilma ja kliimaga seostuvad. Täienda julgelt skeemi, lisades juurde uusi nooli ning kaste!



KIRJUTA VABAS VORMIS, MILLISTEL AMETIKOHTADEL ON HEA OMADA TEADMISI KLIIMA JA ILMA KOHTA?

_____

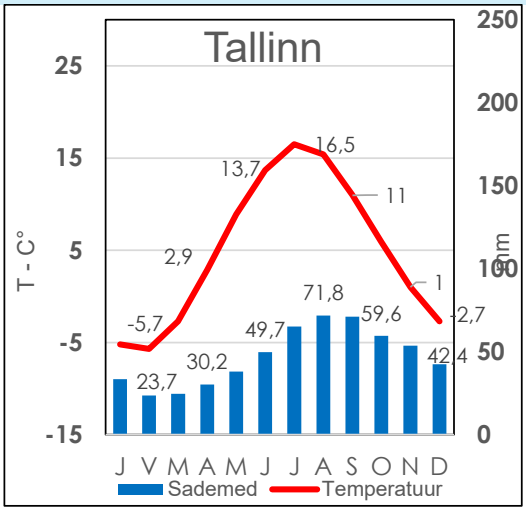
_____

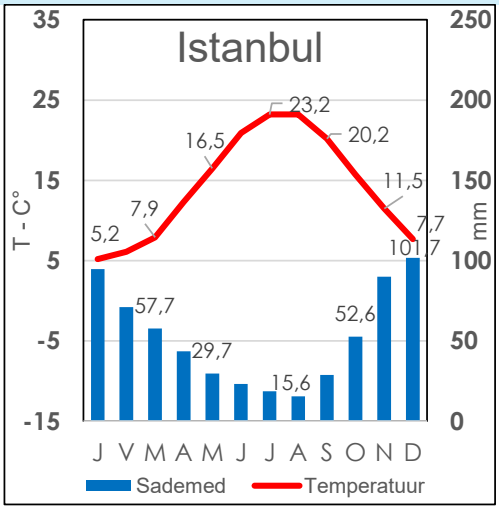
_____

_____

_____

ANALÜÜSI KLIIMADIAGRAMME JA TÄIDA ALLJÄRGNEV TABEL

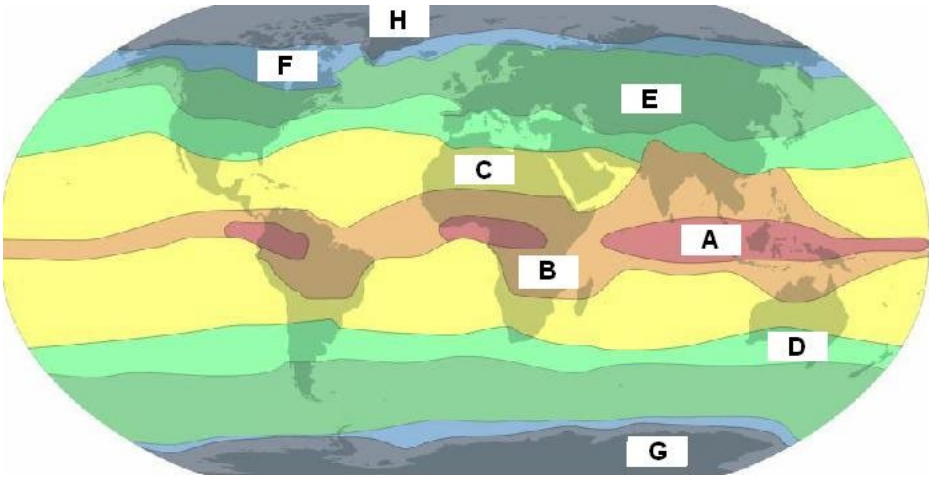




	TALLINN	ISTANBUL
Kõige külmem kuu?		
Kõige soojem kuu?		
Õhutemperatuuri amplituud?		
Sademete rikkam kuu?		
Määra temperatuuri kõvera järgi Maa poolkera?		
Kas mõnel kuul laskuvad sademed ka lumena?		
Kas on mereline või mandriline kliima?		

MIS KLIIMAVÖÖTMEID TÄHISTAVAD TÄHED KAARDIL?

Vastuste pank: parasvööde, lähistroopiline vööde, lähisarktiline vööde, ekvatoriaalne vööde, arktiline vööde, troopiline vööde, lähisekvatoriaalne vööde, antarktiline vööde.



Lisa 2. Lihtlitsents

Litsents magistritöö elektroonseks avaldamiseks DSpace

Mina, Kairid Leks,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Õpilaste teadlikkus ilmast ja kliimast 9. ja 11. klassi näitel“, mille juhendaja on Helen Semilarski (PhD);

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, 08.08.2023,

Kairid Leks