



Projekt: „Kliimateadlikkus koolist ühiskonda: laste, noorte ja õpetajate võimestamine kliimamuutuste mõjude vähendamiseks“

Projektis “Kliimateadlikkus koolist ühiskonda: laste, noorte ja õpetajate võimestamine kliimamuutuste mõjude vähendamiseks” loodud kliimahariduse strateegia Eesti riigile

Piia Post (TÜ), Krista Uibu (TÜ), Velle Toll (TÜ), Jaanus
Terasmaa (TLÜ), Grete Arro (TLÜ), Anne Laius (TÜ), Evelin
Jürgenson (EMÜ)

Tartu 2024

Uurimus valmis projekti “Kliimateadlikkus koolist ühiskonda: laste, noorte ja õpetajate võimestamine kliimamuutuste mõjude vähendamiseks” raames.

Projekti rahastati Euroopa Majanduspiirkonna Finantsmehhanismi 2014–2021 programmi „Kliimamuutuste leevendamine ja nendega kohanemine“ avatud taotlusvoorst „Kliimateadlikkuse suurendamine“.

Saateks

Kliimamuutused koos loodusliku mitmekesisuse vähenemisega on üheks suuremaks väljakutseks, millega tänapäeva maailm silmitsi seisab. See ülemaailmne probleem nõuab terviklikku ja teaduspõhist lähenemist, mille keskmes on haridus.

Seepärast avati Euroopa Majanduspiirkonna Finantsmehhanismi 2014–2021 programmi „Kliimamuutuste leevendamine ja nendega kohanemine“ avatud taotlusvoor „Kliimateadlikkuse suurendamine“, mille üldiseks eesmärgiks oli aidata kaasa kliimamuutuste leevendamisele ning kliimamuutustele vastuvõtlikkuse vähendamisele Eestis. Toetuse andmise eesmärk oli kliimateadlikkuse suurendamine nii laste ja noorte kui ka õpetajate ja keskkonnahariduskeskuse spetsialistide hulgas, mille tulemusel peaks suurenema õpetajate kliimateadlikkus ja oskus kliimamuutuste temaatikat käsitleda ning valmivad kvaliteetsed õppematerjalid. Üheks kitsamaks eesmärgiks oli ka kliimamuutuste mõju leevendamise ja kohanemise õpetamise strateegiate välja töötamine, mille osana tuli analüüsida, milliste ainete raames õpetatakse hetkel kliimamuutuste temaatikat ja milliseid haridusstrateegiaid õpetamisel kasutatakse. Samuti tuli analüüsida tõrkeid ja probleeme, mis on seotud kliimateemade õpetamisega. Tuli välja pakkuda uusi haridusstrateegiaid, mis aitaksid tõhusalt õpetada kliimamuutuste, nende leevendamise ja kohanemise tegevusi.

Teie käes on sellest vöörust rahastatud projekti „Kliimateadlikkus koolist ühiskonda: laste, noorte ja õpetajate võimestamine kliimamuutuste mõjude vähendamiseks“ käigus kolme Eesti ülikooli: Tartu Ülikooli, Tallinna Ülikooli ja Eesti Maaülikooli, teadlaste poolt koostatud kliimateadlikkuse õpetamise strateegiad.

Eelpooltoodud juhistest lähtudes analüüsiti Eesti kliimahariduse olukorda ja selle arengut, tuues esile võtmeaspektid, mis aitavad mõista valdkonna tervikpilti. Esmalt keskenduti kliimahariduse teaduslikule ülevaatele, sest teadusuuringud mängivad olulist rolli tõenduspõhiste õpetamise meetodite ja õppekavade väljatöötamisel. on samuti olulised, kuna need raamivad kliimahariduse suunad ja eesmärgid. Toodi kokku mitmed strateegilised ja hariduspoliitilised dokumendid, mis määratlevad Eesti kliimahariduse prioriteedid ja tegevusplaanid. Praegune seis ja peamised trendid aitavad hinnata, kuhu Eesti on kliimahariduse valdkonnas jõudnud. Õpilaste motivatsioon ning mõtlemise arengut toetav õpetamine on sügava õpiprotsessi võtmeks. Samuti on kriitilise tähtsusega õpetajate valmisolek ja ettevalmistus ning uute ja juba töötavate õpetajate koolitus ja õppevara on samuti olulised komponendid kliimahariduse ökosüsteemis.

Head kaasamõtlemist!

Sisukord

Saateks.....	3
Sisukord.....	4
Soovitused kliimamuutuste hariduse parandamiseks Eestis	6
1. Kokkuvõtte teadusuuringutest	7
1.1 Mis on kliimaharidus? Mida õpetada?	8
1.2 Kus õpetada? Õppeained ja õppekavad.	9
1.3 Kuidas õpetada? Efektiiwsed kliimamuutuste hariduse strateegiad.	10
1.4. Õpetajakoolitus ja professionaalne treening	13
1.4.1 Mida õpetajad oskama ja teadma peaksid?.....	13
1.4.2 Missugune on pilt tegelikult?	14
1.4.3. Mida tuleks teha?	16
1.4.3.1. Õpetajate täienduskooolitus ja professionaalne areng.	16
1.4.3.2. Õppekava ja koolipraktika muutmine.....	16
2. Strateegilised ja hariduspoliitilised dokumendid	17
3. Senine seis ja peamised trendid	18
3.1 Õppeastmete ülesed trendid	18
3.2 Koolieelsed lasteasutused ja I kooliaste.....	20
3.3 Põhikool II ja III kooliaste	20
3.4 Gümnaasiumiaste	20
3.5 Huviharidus	21
4. Õppimise seaduspärasuste tundmine võimaldab õppimist tõhusamalt läbi viia	22
4.1 Autonoomse motivatsiooni toetamine kliimahariduses	22
4.2 Mõtlemise arengut toetav kliimateemade õpetamine	23
5. Õpetaja valmisolek ja õpetamistegevused kliimamuutuste käsitlemisel.....	24
5. 1. Õpetaja valmisolek kliimamuutuste käsitlemiseks	25
5.2. Õpetajate õpetamistegevused ja metoodilised valikud	26
6. Õpetajakoolitus	27
7. Õppevara	28
8. Kokkuvõtte	31
Kasutatud kirjandus.....	32

Põhisõnumid

Praktiline vajadus kliimamuutuste õpetamise järgi on väga suur, kuid hetkel on hariduses vaid loodusteaduslikud fragmendid, puudub nende omavaheline lõimitus ning kliimamuutuse sotsiaalteadlikud teemad. Väga suur on vajadus õpetajakoolituse järele, sest õpetajaid pole kliimamuutuste teemade õpetamiseks ette valimistatud, samas on paljudel õpetajatel huvi ja valmisolek neid teemasid õpetada.

Analüüsidest Eesti kliimaharidust järgmiste aspektide põhjal: teaduslik ülevaade kliimaharidusest, strateegilised ja hariduspoliitilised dokumendid, praegune olukord ja peamised trendid, õpilaste õpiprotsess, õpetajate valmisolek ja õpetamistegevused, õpetajakoolitus ja õppevara, võib esile tuua järgmised põhisõnumid.

- Kliimamuutuste hariduse võib üldiselt jagada kaheks: loodusteaduslik kliimaharidus ja sotsiaalteaduslik muutuste haridus. Kaks efektiivset kliimahariduse strateegiat, mis on ühised paljudele keskkonnahariduse teemadele, on (1) õpetamisel tuleb keskenduda teabele, mis on õppijale isiklikult relevantne ja tähenduslik; (2) tegevused ja hariduslik sekkumine peavad õppijad protsessi kaasa haarama.
- Kliimamuutuste- ja keskkonnaharidus ei ole vastavuses ambitsioonikate keskkonnanäesmärkidega ning puudub lõimitud haridus- ja keskkonnapoliitika.
- Kliimamuutuste haridus ei ole õppekavasse lõimitud ja esineb harva väljaspool loodusaineid. Probleem puudutab kõiki haridustasemeid ning takistab õpilastel saada kliimamuutustest ja nende mõjudest terviklikku ja sügavat arusaama. Õpilastel ei kujune laiapõhjalist mõistmist kliimamuutuste mõjust elusloodusele ja inimtegevuse valdkondadele ja nende endi igapäevaelule, veelgi väiksemad on teadmised kliimamuutuste leevendamise ja kohanemise tegevustest.
- Kliimamuutuste tõhusaks õppimiseks tuleb toetada õppijate motivatsiooni ja mõtlemist. Nende sihtide saavutamine käib käsikäes, sest tegevused, mis toetavad kasulikku motivatsiooni (nt tempoga mittesurvevestamine, pidev õppijatele arutlemise võimaldamine, nende kuulamine), rajavad aluse ka korrektsete mõistete tõhusamale kujunemisele.
- Küsitluste tulemused näitavad, et parimad teadmised ja oskused kliimateemade õpetamiseks on põhikooli- ja gümnaasiumiastme loodusainete õpetajatel. Koolieelse lasteasutuse õpetajad ja klassiõpetajad käsitlevad kliimamuutuste teemasid lõimitult. Teistel aineõpetajatel napib selleks teadmisi ja oskusi. Et suunata õpetajaid tegelema kliimateemadega, tuleks neile pakkuda tuge (nt õppematerjale, õppeaineid õpetajakoolituses ja täienduskoolitust).

- On terav puudus kaasaegsete teadmiste õpetamisest kõikide ainete õpetajatele, sest puuduvad integreeritud terviklikud kursused kõikide erialade õpetajakoolituse üliõpilastele kliimamuutusi käsitlevatel teemadel.
- Peamiselt leiavad õppevaras käsitlust ainult kliimamuutuste temaatika loodusteaduslikud aspektid ja needki ei lähtu enamasti tänapäevasest teaduslikust arusaamast.

Soovitused kliimamuutuste hariduse parandamiseks

Eestis

- Tuleb järgida rahvusvahelisi juhendmaterjale kliimamuutuste hariduse osas ning õppida parimatest praktikatest riikides, kus sellega juba aastakümneid tegeldud on.
- Õppekavasse ja ainekavadesse tuleb kliimamuutuste temaatika ilmutatud kujul läbivalt sisse viia, seda nii loodus-, sotsiaal- kui ka humanitaarainetes.
- Vaja on kliimamuutuste temaatikat ja selle õpetamise meetodeid süsteemselt käsitlevaid õppeaineid õpetajate tasemekoolituses ja täienduskoolituskursustel.
- Pidevalt tuleb uuendada kliimamuutuste temaatikat süsteemselt käsitlevat õppevara.
- Riik peab võtma vastutuse õpikute koostamise ja kvaliteedi eest, praegune ärimudel ei taga teadusega kooskõlalist õpikute sisu uuenemist.
- Kliimamuutuste sotsiaalsed aspektid peavad olema käsitletud samaväärselt loodusteaduslikega. Tuleb toetada Eesti kohta käivaid sotsiaalteaduslikke kliimamuutuste uuringuid.
- Tuleb soodustada kliimahariduse jõudmist hoiakutesse ja käitumisse. Kutsuda ellu koolides ja kogukondades kliimateadliku käitumise tegevusi.
- Kliimamuutusi käsitleva hariduse arendamine ja läbiviimine tuleb viia projektipõhiselt tegevuselt järjepidevaks tegevuseks.

Sissejuhatus

Kliimakriis on siin, süveneb ja nõuab inimühiskonda ja loodust kahjustavate mõjude vähendamiseks kiiret ja suunatud käitumist nii globaalselt kui ka kohapeal. Kliimamuutuste eksperdid rõhutavad, et on tarvis läbi viia muudatusi kõigis majandussektorites, sh kutsutakse valitsusi kiiresti kasvuhoonegaaside heitkoguseid vähendama, et hoida globaalse keskmise temperatuuri tõusu alla 1.5°C, võrreldes tööstuseelse ajaga. Need tegevused eeldavad inimesi, kes on võimelised kliimasõbralikku majandust ja ühiskonda kujundama ja ehitama. Oluline roll on ka noorte kui tulevaste poliitikakujundajate, innovaatorite ja otsustajate kanda.

Kliimaharidus on võtmetähtsusega tegevus kliimakriisi süvenemise aeglustamisel ja peatamisel (Hines et al 2013). Kuigi inimtekkelisest kasvuhooneefektist tingitud globaalsest soojenemisest on olemas suurepärane loodusteaduslik arusaam, nõuab kliimamuutuste leevendamine ja nendega kohanemine kliimamuutuste kui multidistsiplinaarse nähtuse mõistmist. Kliimamuutuste leevendamist ja nendega kohanemist tuleb vaadelda lisaks loodusteadustele ka vähemalt sotsiaalteaduste, inseneriteaduste ja hariduse vaatenurgast. Kliimamuutuste kahjulike mõjude vähendamiseks peavad inimesed omama väga erinevaid kompetentse. Et ehitada jätkusuutlikku tulevikku ja mõista kliimamuutuste mõjusid ning nende leevendamise ja kohanemise võimalusi ja takistusi on vaja muuhulgas loovat ja kriitilist mõtlemist, sotsiaal-emotsionaalseid oskusi, jätkusuutliku arengu väärtustamist ja positiivset hoiakut kliimameetmete suhtes (Hestness et al. 2015).

1. Kokkuvõtte teadusuuringutest

Kliimamuutusi tuleb mõista kui keerukat sotsiaal-, aga ka reaalteaduslike probleemide kogumit, mida iseloomustavad määramatus ja mis nõuavad kontekstipõhiseid teadmisi, oskusi ja hoiakuid (Stevenson et al. 2017). Kliimamuutuste hariduse põhiolemus seisneb selles, et õppida kuidas saada hakkama riskide, teadmatuse ja kiirete muutuste olukorras. Seepärast on oluline õppida kriitiliselt ja loovalt mõtlema arendades oskusi, mis võimaldavad noortel informatsiooni vastu võtta ning seda mõista, küsida kriitilisi küsimusi, võtta ise vastu otsuseid ning neid järgides tegutseda astuda vastu kliimamuutusele.

Uuringud rõhutavad pidevalt hariduse olulist rolli teadlikkuse, arusaamise ja tegevuse suurendamisel kliimamuutustega seotud küsimustes. Tõhus haridus võimaldab inimesel teha teadlikud valikud ja informeeritud otsused, kujundab kliimasõbralikud hoiakud ja käitumise, et ette võtta tähendusrikkaid samme kliimamuutuste leevendamiseks ja nendega kohanemiseks.

1.1 Mis on kliimaharidus? Mida õpetada?

Esiteks on oluline mõista, kuidas luua kliimamuutuste tähendus nii õpetajatele kui ka õpilastele. Sageli keskendutakse liiga palju kliimamuutuste reaalteaduslikule mõistmisele, kuid see on vaid üks osa kliimamuutuste haridusest. Kahjuks väga vähesed, Austraalias näit vaid 1/3 õpilastest, on võimelised õigesti selgitama, mis on kasvuhoooneefekt või kliimamuutused (Stevenson et al., 2017). Kuna kliimamuutuste teadus nagu kogu Maa süsteemi teadused on jaotunud koolis erinevate õppeainete (keemia, füüsika, geograafia, bioloogia) vahel, siis isegi ülikoolis õpetajaks õppivatel üliõpilastel on keeruline mõista kliimamuutuste probleemi olemust teaduslikult (Boon, 2016). Veelgi keerulisem on aru saada kliimamuutuste inimtekkelisusest, sest praegused kliimamuutused ei mõju enamasti otseselt ja koheselt inimese heaolule või tervisele, vaid nende mõjud on kaudsed, geograafiliselt kauged või on tagajärjed ajalise viibega. Seepärast on kliimamuutust raske isikliku kogemuse kaudu kontseptualiseerida või ära tunda. Siin soovitatakse toetuda teadlastest autoriteetidele ning leppida ebatäiusliku teadmise, sest otsuseid vastu võtta ja tegutseda saab ka üsna suure määramatuse õhkkonnas (McBain et al., 2014).

Kliimamuutused pole lihtsalt teaduslik nähtus, vaid ühiskondlik-teaduslik probleem, mis eeldab enam kui vaid sisu õpetamist. Õpetamise võib jagada kaheks: kliima õpetamine jääks reaalinete pärusmaaks ja muutuse õpetamine humanitaar- ja sotsiaalainete hooleks (McKeown & Hopkins, 2010). Viimase puhul kattub muutuste käsitlemise haridus üldisema kestliku arengu õpetamisega, millesse tuleks kaasata demokraatlike protsesside mõistmise, aga ka stressitunnete, lootusetuse ja hirmu ületamise õppimine (Ojala, 2012). Tuleks fookuseerida tulevikule ja teedele kuidas sinna jõuda lootusrikkalt.

Kliimamuutuste hariduse üks osa on ka kliimamuutuste leevendamise ja sellega kohanemise võimaluste tutvustamine nii kohalikul kui ka globaalsel tasemel ning nende tasemetega seostamine. Palju on juttu kliimamuutuste leevendustegevustest üksikisiku tasemel, näiteks isikliku CO₂ jälje arvutamisest ning vähendamisest. See aitab küll lähendada neid probleeme meie arusaamisele maailmast, aga ei hõlma kogu probleemi, ühtlasi aitab teadvustada mittekestlike hoiakuid ning suunab kliimasõbralikuma käitumise suunas ehk muudab hariduse relevantsemaks. Samas on oluline mõista ka, et kes piirab ja kuidas piirata heitmeid suuremas mastaabis.

Väga vähe räägitakse hariduslikus võtmes üksikisikute ja kogukondade kliimamuutuste mõjudega kohanemise või nendest hoidumise tegevustest. Ehkki me ei tea täpselt, missugune tulevikkliima on, siis üldjoontes on see siiski teada ning tuleb õppida määramatuse tingimustes otsuste vastuvõtmist ning tegutsemist, lähtudes just tegevuste mastaabist ning teadusliku arusaamise kindlusest. Oluline on arusaamine, et tegutsema peab pidevalt ning lisanduvast informatsioonist ja teadmistest lähtudes hoidma õiget kurssi. Et inimesed oskaksid osaleda pidevalt korrigeeritud protsessis, tuleb neile õpetada osalevat ja ennetavat käitumist.

Kuna lapsed on väga haavatav inimrühm kliimamuutuste mõjude osas, siis on oluline lisada haridusse ka ohtlikes olukordades käitumise ja sotsiaalse õigluse teemad. Hädaolukordades käitumise riskide maandamise õpetamine vähendab ühiskonna haavatavust. Kuna kliimaprojektsioonid ennustavad ohtlike äärmuslike sündmuste nagu soojalained, tugevad vihmajärgid sagedamini, siis on oluline, et lapsed juba varasest east oleksid ette valmistatud selliseid ohtude hindama ning olema valmis ka nendes õigesti käituma. Õpetama peab just kohalikke riske ning kogu koolikeskkond peab olema kliimakindlalt planeeritud. Siin on kindlasti oluline kohaliku kogukonna kaasamine minevikumälestuste kaudu.

Globaalses kliimapoliitikas on teada suured pinged riikide vahel, kes peaksid olema vastutavad suure kasvuhoonegaaside heite eest ning nende vahel, kes tegelikult kliimamuutuste tõttu kõige enam kannatavad, kuid ei ole osa saanud ürgkütuste kaudu loodud heaolust. Nõnda on üksikisikud ja ühiskonnad, kes on sotsiaalselt, finantsiliselt või poliitiliselt marginaliseeritud, kõige haavatavamad kliimamuutuste mõjude suhtes. Muutuste haridus peaks võimaldama uurida sotsiaalse ebaõigluse probleeme, mis on tingitud ressursside ebavõrdsest jagunemisest, nii kohalikul, regionaalsel kui ka globaalsel tasandil.

1.2 Kus õpetada? Õppeained ja õppekavad.

Rahvusvahelised organisatsioonid, hariduseksperdid ning ka õpilased ise on üksmeelil, et noori tuleks kliimamuutuste alasel koolitada just formaalhariduses (Lambert & Bleicher, 2014; UNFCCC, 2014). See tundub iseenesest mõistetav, kuid on globaalseid tõendeid, et koolid on selle asjaga jänni jäänud ning õpilased peavad lootma pigem välistele allikatele, eelkõige meediale, et saada oma kliimamuutuste alaseid teadmisi (Dawson et al., 2022, Schreiner et al., 2005). Sellega kaasnevad kolm probleemi. Esiteks, võib meedia võrreldes kooliharidusega olla vähem usaldusväärne (Chang & Pascua, 2016). Teiseks, on koolid ellu kutsutud kui kohad, kus peaks andma üldisemaid teadmisi kui igapäevateadmised (Young, 2022). Kui nad seda ei tee, siis kaotavad nad teadmise allika staatuse kliimamuutuste temaatikas (Young, 2022). Ning kolmandaks, õppekava teoreetikud kinnitavad, et õppekava esimene ülesanne peaks olema relvastada õppijaid kahekümne esimese sajandi oskustega, mida neil läheb tarvis tuleviku määramatustega kokku puutudes (Ecclestone, 2013).

Kui haridusasutused ei paku kliimamuutuste alast haridust, siis enamasti pole probleem mitte haridusasutuse tasandil, vaid riiklikus õppekavas ja poliitikas. Riiklik õppekava määrab ära, mida ja kuidas koolis õpetajad õpetavad, sest see on seadusandlik akt, mida koolidel tuleb täita.

Kas need teemad on olemas õppekavades? Kui lähtuda eelpoolesitatud kontseptsioonist, vaadeldes eraldi kliimaharidust ja muutuste haridust, siis enamasti loodusteaduslik kliima pool on sees maateaduste (geograafia) õppekavas (Dawson et al., 2022), oluliselt vähem on esindatud kaasaegse kliimamuutuse füüsikalist arusaama selgitavad teemad nagu kasvuhooneefekt, globaalne õhuringlus jm sellisega seotud teemad. Teemad võivad olla, kuid

neid ei seostata kliimamuutustega. Keemia ja bioloogia tundides on kindlasti üksikuid teemasid, kuid puudub sisuliselt õppeaine, kus kõik need teadmised ja arusaamad võetaks kokku ühe kõikehaarava kontseptsioonina. Puudu on enamasti ka muutuste ehk maailmakodanikuks õpetamise teemad, mille koht oleks ajaloo või kunsti või muusikatundides, samuti keeletundides.

Kuhu need paigutada? Suur on probleem, kuhu need eelpoolmainitud muutuste õpetamise teemad kõik mahutada õppekavades. Paljude riikide õppekavades on kestlikkus nn läbiv või horisontaalne teema, mille vaimus peaksid kõik õppeained õpetatud saama. Kuid sageli on sellised teemad selgelt ainetesse sisse kirjutamata ning võivad tegelikult jääda õpetamata kui õpetaja ei oma vajalikke hoiakuid ning oskusi. Siit tuleneb ka soovitus, et kliimamuutuste õpetamine ei või jääda vaid traditsioonilistesse struktuuridesse ja formaalsesse haridusse, vaid peab kasutama ka mitteformaalset haridust ning uusi hübriidseid (kool/kogukond) võimalusi, mis võimaldavad mitte ainult õpet, vaid ka koostegutsemist. Sisuliselt eeldab, see kogukondade ehitamist, mis õpivad ja tegutsevad koos kindlate eesmärkide nimel.

1.3 Kuidas õpetada? Efektivesed kliimamuutuste hariduse strateegiad.

Tõhusa kliimamuutustealase hariduse teemad on oma ülevaateartiklis hästi kokku võtnud Monroe et al. (2019), kes analüüsisid 959 kliimamuutuste õpetamise artiklit, millest 49 käsitlesid kliimamuutuste hariduse parandamise sekkumisi. Nad jõudsid järeldusele, millised meetodid toimivad kõige paremini. Monroe et al. (2019) toovad välja kaks teemat, mis suurendavad õppeprogrammide edu ja mida rõhutab ka Põhja-Ameerika keskkonnahariduse assotsiatsioon (NAAEE 2022). Need on:

- (1) Isiklikult asjakohane ja tähendusrikas õppesisu: Kliimamuutuste teave peab olema õppijale isiklikult tähendusrikas. Kliimamuutuste kommunikatsioonispetsialistid viitavad sellele, et on oluline muuta kliimamuutuste kauge, globaalne ja udune oht isiklikult asjakohaseks (CRED 2009). Näiteks võib India õpilastele läheneda vee kvaliteedi teema kaudu, sidudes puhta vee nappuse kliimamuutustega (Alexandar & Poyyamoli, 2012). Levinud on ka süsinikukalkulaatorite kasutamine, mis aitab õppijatel mõista nende süsinikujalajälge ja kuidas nende käitumise muutmine võib leevendada kliimamuutusi (Chauhan et al., 2009; Cordero, Todd & Abellera, 2008).
- (2) Kaasavad tegevused ja hariduslikud sekkumised: Tegevused peavad õppijaid aktiivselt kaasa haarama. Näiteks bakalaureusekursus "Kliimateadus läbi ajaloo" suurendas küll teadmisi kliimamuutustest ja inimõigust ning huvi teema vastu, kuid õpilased olid kahevahel, kas saadud teaduslikud teadmised on nende elu ja praeguste probleemide jaoks asjakohased (Nam & Ito, 2011). Mineviku tsivilisatsioonide kokkuvarisemise uurimine ei muutnud üliõpilaste praegust keskkonnakäitumist.

Monroe et al. (2019) analüüsitud artiklite kogumis testiti paljusid erinevaid kaasahaaravaid, aktiivseid ja õppijale suunatud õpetamise meetodeid. Keskkonnahariduse materjalides

kasutatakse sageli reaalsust matkivaid rollimänge ja simulatsioone, et kaasata õpilasi teiste vaatenurkade mõistmisele, prognoosida tulevikku ning suurendada õppimise vastu huvi ja naudingut. Karpudewan, Roth & Chandrakesan (2015) kasutasid rollimängu, et aidata keskkooliõpilastel keskkonnaprobleeme tundma õppida. Dresner (2012) kasutas bakalaureusekursusel energiasäästu simulatsiooni ja soovitas, et kogukonna kaasamise simulatsiooni läbimine aitaks teha muutusi ka realses maailmas. Teised uuringud keskendusid kliimamuutuste teemalise sisu pakkumisele uuringupõhise õppe kaudu. Svihla & Linn (2012) leidsid, et struktureeritud õpilasuuringu kasutamine aitab keskkooliõpilastel paremini mõista ja integreerida oma teadmisi, mida nad olid saanud interaktiivsete visualiseeringute kaudu, ning teha energiakasutust puudutavaid otsuseid. Väikeste rühmade arutelud töölehtedega, laboratoorsed tööd ja simulatsioonid olid samuti kaasahaaravad strateegiad, kuna õppijad töötasid koos, jagasid ideid ja tähelepanekuid ning jõudsid nõnda uute arusaamadeni. Sotsiaalset suhtlust esines õppijate seas algkoolist bakalaureuseõppe kursusteni, aga ka täiskasvanute töötubades ja veebiprogrammides.

Üheks meetodiks võiks olla süsteemse mõtlemise juurutamine (Beach, 2023). Süsteemne mõtlemine kliimamuutuste lahendamiseks hõlmab laiemalt omavahel seotud süsteemide, nagu energia, transport ja linnaplaneerimine, ja poliitiliste süsteemide mõjude analüüsimist ökosüsteemidele, näiteks kuidas transpordisüsteemi sõltuvus fossiilkütustest on probleemiks (Jacobson et al., 2017; Sanneh, 2018). Õpetus süsteemsest mõtlemisest parandas õpetajakandidaatide suutlikkust mõista heitmete, merevee tõusu ja jää sulamise seoseid, parandades nende õpetamist klassiruumis (Bresly & McGinnis, 2019). Õpetajakandidaadid osalesid ka loovates tegevustes, näiteks digitaalsete lugude loomises, et uurida ja suhelda alternatiivseid süsteeme ja perspektiive kliimakohandamiseks ja leevendamiseks (Share & Beach, 2022).

Ulatuslikud uuringud dokumenteerivad juhtumiuuringute meetodite väärtust kliimamuutuste mõjude analüüsi edendamisel nii kohalikes kui ka globaalsetes kontekstides (Vavrus & Bartlett, 2022), eriti juhtumipõhise õpetuse osas, mis on seotud kliimamuutuste mõjudega, nagu üleujutused või metsatulekahjud (Bryne, 2016). Õpetajakandidaatide keskkonnateaduse kursustel osalenud üliõpilased, kes said juhtumi/projekti-põhist õpetust, saavutasid keskkonnateaduse testides kõrgemad tulemused võrreldes traditsioonilist õpetust saanud õppuritega (Saavedra et al., 2021).

Monroe et al (2019) soovivad nelja täiendavat õpetamisstrateegiat, et aidata õppijatel kliimateaduse põhitõdedest kaugemale jõuda:

1. Vabad arutelud: Õpetajad kasutavad arutelusid, et õppijad mõistaksid paremini enda ja teiste seisukohti kliimamuutuste kohta.
2. Suhtlemine teadlastega: Õppijatele võimaldatakse suhtlemist teadlastega, et kogeda teadusprotsessi.
3. Väärarusaamade käsitlemine: Kliimamuutuste kohta levinud väärarusaamade paljastamine ja käsitlemine.

4. Kogukonnaprojektid: Õppijate kaasamine kooli- või kogukonnaprojektide kavandamisse ja elluviimisse.

Arutelud ja vestlused aitavad õppijatel mõista mõisteid sügavamalt, võrrelda arusaamu ja analüüsida oma teadmisi. Näiteks viisid Klosterman & Sadler (2010) läbi kolmenädalase kursuse keskkooli keemiaõpilastele, kus õpilased andsid tagasisidet globaalse soojenemise uudiste kohta. Mason & Santi (1998) jälgisid viienda klassi õpilaste grupivestlusi kasvuhooneefektist ja globaalsest soojenemisest ning täheldasid arusaamade muutusi. Nad järeldasid, et argumenteerimine rühmaruteludes võimaldab õpilastel muuta oma tõekspidamisi. Lambert & Bleicher (2014) töötasid välja kursuse keskkonnahariduse üliõpilastele, mis keskendus teaduslike väidete ja kriitiliste argumentide edastamisele kliimamuutuste kohta. Nad leidsid, et argumenteerimisprotsess aitas õpilastel paremini mõista teadust ja skeptilisi väiteid.

Mitmed uuringud kasutasid andmeid ja tehnoloogilisi vahendeid, et aidata õppijatel mõista kliimateaduse protsessi. Mõnel juhul suhtlesid õpilased teadlastega otse (De Faria et al. 2015; Hallar, McCubbin & Wright, 2011), tegid mõõtmisi, jagasid hüpoteese, või arutlesid projektide üle. Tulemused näitavad, et sellised kontaktid aitasid äratada õpilastes huvi teaduse vastu, eriti kui õpilastel oli võimalik külastada laborit. Paljud autorid kinnitasid, et andmete kasutamine (isegi vaid õpilaste endi kogutud andmete) ja arutelud selle üle, kuidas teaduslikke teadmisi konstrueeritakse, olid üliolulised selleks, et õpilased õpiksid tundma tõendeid kliimamuutuste kohta (Holthuis et al., 2014; Karpudewan, Roth & Chandrakesan, 2015).

Kliimamuutuste väärarusaamade ületamiseks kasutati konstruktivistlikku lähenemist, mis keskendub õpilaste juhitud arutelule (Karpudewan, Roth & Chandrakesan, 2015; Mason & Santi, 1998). Niebert & Gropengiesser (2013) leidsid, et otseselt katsete jälgimine aitab õpilastel mõista vigaseid mõttekäike ja muuta arusaamu. Näiteks töötati välja laborikatsed, et illustreerida süsinikdioksiidi soojuskiirgust neelavaid omadusi, mis aitas õpilastel mõista süsinikdioksiidi rolli atmosfääri kasvuhooneefektis.

Mitmed uuringud keskendusid projektidele väljaspool klassiruumi, andes õppijatele võimaluse viia läbi kliimamuutuste projekt oma kooli või kogukonna kontekstis. Näiteks osalesid Ühendkuningriigi keskkooliõpilased energiakasutuse vähendamise projektides, mis viisid keskmiselt 35% võrra koolide elektrikasutuse vähenemiseni (Leigh, 2009). Samuti osalesid õpilased projektides, kus nad selgitasid teistele kliimamuutuse kontseptsioone, näiteks energiatõhususe programm Kreetal, kus õpilased jagasid teavet oma vanematega ja säästsid kodus energiat (Zografakis, Menegaki & Tsagarakis, 2008). Rahvusvahelises õpilasvahetusprojektis kohtusid keskkooliõpilased inimestega, keda kliimamuutus oli otseselt mõjutanud, mis mõjutas nende hoiakuid kliimamuutustele (Stapleton, 2015). Tagasi koju jõudes muutsid mõned õpilased oma keskkonnakäitumist, osalesid sotsiaalsetes tegevusprojektides ning said oma koolide ja kogukondade eestvedajateks, jagades teavet kliimamuutuste kohta.

Uuringutes kirjeldatud haridusstrateegiad illustreerivad isiklikku asjakohasust ja kaasahaaravaid õpetamismeetodeid. Need teemad keskenduvad samadele suunistele, mida keskkonna- ja loodusteaduste koolitajad on järginud aastakümneid. Näiteks soovitab keskkonnahariduse juhend, et materjalid ja programmid peaksid olema õppijakesksed, võimaldades õpilastel luua oma arusaamu ja arendada uusi oskusi aktiivsete, praktiliste ja uurimispõhiste õppimisvõimaluste kaudu (NAAEE, 2022). Teadushariduse raamistik soovitab õpetajatel muuta sisu õppijatele arusaadavaks, sidudes selle isiklike kogemustega, aidata õpilastel üksteiselt õppida, võrrelda ideid ja arutleda seisukohtade üle, muuta mõtlemine nähtavaks mudelite ja visuaalide abil ning edendada elukestvat õpet (Linn & Hsi, 2000; Svihla & Linn, 2012).

1.4. Õpetajakoolitus ja professionaalne treening

Kliimamuutuste õpetamisel on väga suur roll õpetajatel. Järgnevalt vaatamegi, mida nad peaksid teadma ja oskama, kuidas tegelikult kliimamuutuste õpetamisega on ja mida peaks tegema paremini.

1.4.1 Mida õpetajad oskama ja teadma peaksid?

Ootused õpetajate teadmiste ja oskuste osas on väga kõrged. Kõigepealt peavad õpetajad omama selget arusaama kliimamuutuste teaduslikest alustest, sealhulgas atmosfäärikeemia, füüsika ja bioloogia aspekte, mis selgitavad kasvuhooneefekti, süsinikuringet ja kliimamuutuste mõju ökosüsteemidele. Need teadmised on vajalikud, et õpilastele selgitada, kuidas inimtegevus, nagu fossiilkütuste põletamine ja metsade raadamine, mõjutab Maa kliimat. Õpetajad peavad teadma ja oskama õpetada kliimamuutustega kohanemise ja leevendamise strateegiaid. See hõlmab teadmisi taastuenergiast, energiatõhususest, säästvast põllumajandusest ja muust. Samuti peaksid nad oskama juhendada õpilasi, kuidas rakendada neid strateegiaid igapäevaelus ja oma kogukonnas. Samas on kliimamuutused oma olemuselt interdistsiplinaarsed ja õpetajad peavad seetõttu integreerima teadmisi erinevatest valdkondadest nagu loodusteadused, sotsiaalteadused, majandus ja eetika. Näiteks peaksid õpetajad suutma selgitada, kuidas majanduslikud otsused, poliitikad ja kultuurilised tavad mõjutavad kliimamuutusi ning kuidas need omakorda mõjutavad ühiskonda ja looduskeskkonda.

Õpetajad vajavad ka häid pedagoogilisi pädevusi, et tõhusalt õpetada kliimamuutusi. See hõlmab oskust rakendada uurimuslikku õpetamist, probleemipõhist õpet ja teisi kaasaegseid pedagoogilisi meetodeid, mis aitavad õpilastel arendada kriitilist mõtlemist ja probleemilahendusoskusi. Kaasaegsed tehnoloogiad ja digivahendid mängivad olulist rolli kliimamuutuste õpetamisel. Õpetajad peaksid oskama kasutada erinevaid tehnoloogilisi vahendeid ja ressursse, nagu simulatsioonimängud, andmeanalüüsitarkvara ja digitaalsed õppematerjalid, et muuta õppimine interaktiivsemaks ja kaasahaaravamaks.

Kliimamuutuste õpetamine nõuab ka oskust käsitleda väärtuste ja eetika küsimusi. Õpetajad peavad suutma arutleda õpilastega kliimamuutuste sotsiaalsete ja eetiliste aspektide üle, näiteks õigluse ja vastutuse teemadel: kuidas kliimamuutused mõjutavad erinevaid rahvastikurühmi ebavõrdselt ning millised on eetilised kaalutlused kliimamuutuste leevendamise ja kohanemise strateegiate valikul. Lisaks peavad nad olema valmis käsitlema emotsionaalseid ja psühholoogilisi reaktsioone, mida kliimamuutuste teemade käsitlemine õpilastes tekitab võib. Kliimamuutuste teemad võivad tekitada õpilastes ärevust, kurbust ja abitust ning õpetajad peavad oskama neid emotsioone käsitleda ja pakkuda õpilastele lootust ning motiveerivaid tulevikuvaateid. Selleks on vaja koolitust emotsioonide juhtimise ja toetava õpetamise meetodite alal.

Tulevased õpetajad peavad arendama positiivseid hoiakuid kliimamuutuste õpetamise suhtes ning uskuma oma võimesse neid teemasid tõhusalt õpetada. See hõlmab õpetajakoolituse raames positiivsete kogemuste pakkumist, mis tõstavad õpetajate enesekindlust ja pühendumust kliimamuutuste haridusele.

1.4.2 Missugune on pilt tegelikult?

Viimastel aastakümnetel on kliimamuutuste õpetamise valdkonnas toimunud suur muutus (Pfirman & Winkler, 2023). Alguses keskenduti energia tasakaalule, seejärel sellele, kuidas inimtegevus seda tasakaalu muudab. Järgmisena uuriti kliimamuutuste mõjusid, mis tõstatasid õigluse küsimusi: heitkogused pärinevad peamiselt arenenud riikidest, kuid arengumaad kannatavad suuremate mõjude all, ilma vajalike ressursideta (nt Rosenzweig & Parry, 1994). See analüüs suunas loomulikult tegudeni, mida ette võtta soojenemise vähendamiseks, hõlmates käitumise muutmist üksikisikute, valitsuste ja ettevõtete poolt. Kõik need muutused laiendasid õpetamisse kaasatud distsipliine; näiteks bioloogia on vajalik mõjude mõistmiseks ning sotsiaalteadused ja humanitaarteadused on olulised, et arvestada väärtusi, mis suunavad otsuste tegemist ja tegutsemist.

Paljudes riikides on puudus pädevatest loodusteaduste õpetajatest, eriti nendest, kellel on füüsikaalased kvalifikatsioonid (Stratton, 2015). See takistus muudab kvaliteetse kliimahariduse pakkumise keeruliseks, kuna õpetajad, kellel puudub vajalik teaduslik taust, ei pruugi olla suutelised käsitlema kliimamuutuste keerulisi ja interdistsiplinaarseid aspekte (Plutzer et al., 2016). Samas puuduvad loodusteaduste õpetajatel sageli sügavad teadmised kliimamuutuste kohta ja pedagoogilised pädevused, mis on vajalikud kliimamuutuste teemade õpetamiseks. Samuti puuduvad neil oskused, kuidas käsitleda väärtuste ja eetika küsimusi kliimamuutuste kontekstis (Beach, 2023).

Üldiselt sooviks enamus Ühendkuningriigi õpetajaid enam kliimamuutuste õpetamist koolides (YouGov, 2019) ning ka Ameerika Ühendriikide loodusteaduste õpetajad pooldavad kliimamuutuste õpetamist (NSTA, 2018). Ehkki professionaalsed ametiliidud pooldavad kliimamuutuste õpetamist (Beach, 2023), kulutasid 1299 õpetajat Ameerika koolides 2016.

aasta raporti alusel vaid keskmiselt 1,5 tundi aastas kliima õpetamisele maateaduste tundides (Plutzer et al., 2016). Sotsiaalteaduste õpetajad ei õpetanud üldse kliimamuutusi, põhjendades, et see teema kuulub rohkem loodusteaduste valdkonda ja neil pole selleks ettevalmistust (Kissling & Bell, 2020). Kuigi 661 Ühendkuningriigi õpetajast 73,75% õpetasid kliimamuutusi, tundsid neist vaid 32% end pädevana seda õpetama väljaspool loodusteadusi ja geograafiat (Howard-Jones et al., 2021). Florida ja Puerto Rico keskkooliõpetajate vaated kliimamuutustele olid väga naiivseid vaateid ja nad jätsid välja poliitilised, majanduslikud ja sotsiaalsed kliimamuutuse väljavaated (Herman et al., 2017).

Kindlasti on probleemiks ka kliimahariduse integreerimine koolide õppekavadesse ja praktikasse. Esiteks toovad Favier et al. (2021) esile, et kliimahariduse fookuse osas puudub ühine arusaam selle multidistsiplinaarse olemuse tõttu. Mis tähendab, et erinevates koolides ja riikides on kliimahariduse lähenemisviisid ja rõhuasetused erinevad, mis viib ebaühtlase ja sageli ebapiisava kliimahariduse pakkumiseni. Lisaks sellele võib interdistsiplinaarse lähenemise puudumine piirata õpilaste arusaamist kliimamuutuste laiematest sotsiaalsetest, majanduslikest ja poliitilistest mõjudest. Teiseks on paljudes koolides õppekavad jäigad ja neid on raske muuta, et hõlmata kliimamuutuste õpetamist. Kolmandaks võib õpetajatel puududa aeg ja ressursid, et lisada kliimaharidust oma tundidesse. Ja neljandaks võivad õpetajad tunda, et neil puudub piisav ettevalmistus või toetus kooli administratsioonilt, et tõhusalt õpetada kliimamuutuste teemasid.

Erinevalt paljudest teistest teemadest on kliimamuutused tugevasti politiseeritud. Kliimamuutuste teemade politiseerimine ja polariseerumine mõjutab õpetajaid kõikidel haridustasemetel. Näiteks, on USA-s paljud loodusteaduste õpetajad kogunud õpilaste ja nende vanemate skepsist kliimamuutuste teemade suhtes. See võib tekitada olukorra, kus õpetajad väldivad või pehmedavad kliimamuutuste käsitlemist oma tundides, et vältida konflikte või negatiivset tagasisidet (NSTA, 2011). Õpetajad väljendavad muret vanemate reageeringute pärast kliimamuutuste teemadele, mis muudab nad kõhklevaks seda teemat õpetama (Wise, 2010). Mõned õpetajad kardavad, et kliimamuutuste käsitlemine nende kogukonnas võib vähendada nende usaldusväärust ja tõhusust (Morris et al., 2014; Tyson, 2014), mistõttu nad väldivad selle teema käsitlemist (Bowers, Monroe & Adams, 2016).

Kliimamuutuste õpetamine võib tekitada õpilastes tugevaid emotsioone nagu ärevus, kurbus ja abitus. Õpetajad, kellel puuduvad oskused nende emotsioonidega toimetulemiseks, võivad vältida kliimamuutuste teemade käsitlemist või teha seda viisil, mis ei toeta õpilaste emotsionaalset heaolu.

Probleemiks on ka piiratud õpetajakoolitus. Paljudes õpetajakoolitusprogrammides ei ole kliimamuutuste õpetamisele üldse või piisavalt tähelepanu pööratud. Näiteks, Plutzer et al. (2016) raporti kohaselt said vähem kui pooled õpetajad Ühendkuningriigis mingitki kliimamuutustega seotud koolitust.

1.4.3. Mida tuleks teha?

1.4.3.1. *Õpetajate täienduskoolitus ja professionaalne areng.*

Õpetajatele tuleb pakkuda täiendkoolitusi, et nad saaksid süvitsi mõista kliimamuutuste teaduslikke aluseid, sealhulgas atmosfäärikeemiat, füüsikat ja bioloogiat. Koolitused peaksid käsitlema kasvuhooneefekti, süsinikuringet ja kliimamuutuste mõju ökosüsteemidele. Sellised programmid võimaldavad õpetajatel arendada oma teadmisi ja oskusi, et nad saaksid tõhusalt õpetada kliimamuutusi ja vastata õpilaste küsimustele teaduspõhiselt. Kuna kliimamuutused on oma olemuselt interdistsiplinaarsed, tuleks õpetajate koolitustes rõhutada integreeritud lähenemist, mis hõlmab loodusteadusi, sotsiaalteadusi, majandust ja eetikat. Näiteks võiksid koolitusprogrammid pakkuda praktilisi näiteid ja õpetamismeetodeid, mis näitavad, kuidas erinevad valdkonnad mõjutavad kliimamuutusi ja kuidas neid saab õppetöös omavahel siduda. Õpetajatele tuleks pakkuda teadmisi ja oskusi, kuidas õpetada kliimamuutustega kohanemise ja leevendamise strateegiaid. See hõlmab teadmisi taastuvenergiast, energiatõhususest ja säästvast põllumajandusest. Samuti tuleks õpetajatele anda juhiseid, kuidas suunata õpilasi nende strateegiate rakendamisel igapäevaelus ja kogukonnas.

Õpetajatele tuleb pakkuda koolitusi kaasaegsete pedagoogiliste meetodite osas, nagu uurimuslik õpetamine ja probleemipõhine õppimine. Need meetodid aitavad arendada õpilaste kriitilist mõtlemist ja probleemilahendusoskusi. Lisaks tuleks õpetajatele anda tööriistad ja teadmised, kuidas käsitleda õpilaste emotsionaalseid ja psühholoogilisi reaktsioone kliimamuutuste teemade käsitlemisel. Õpetajatele tuleks pakkuda koolitusi, kuidas kasutada kaasaegseid tehnoloogilisi vahendeid ja digitaalseid õppematerjale kliimamuutuste õpetamisel. Simulatsioonimängud, andmeanalüüsitarkvara ja digitaalsed õppematerjalid võivad muuta õppimise interaktiivsemaks ja kaasahaaravamaks.

Koolitusprogrammid peaksid keskenduma positiivsete hoiakute ja enesetõhususe arendamisele kliimamuutuste õpetamisel (Lombard & Sinatra, 2013). Positiivsed kogemused koolitustel ja toetav keskkond tõstavad õpetajate enesekindlust ja pühendumust kliimamuutuste haridusele. Samuti tuleks õpetajatele pakkuda koolitusi, mis käsitlevad kliimamuutuste sotsiaalseid ja eetilisi aspekte. See hõlmab arutelusid õigluse ja vastutuse teemadel, kuidas kliimamuutused mõjutavad erinevaid rahvastikurühmi ja millised on eetilised kaalutlused leevendus- ja kohanemisstrateegiade valikul. Õpetajatele tuleks pakkuda koolitusi, mis käsitlevad emotsioonide juhtimist ja toetavat õpetamist. Kuna kliimamuutuste teemad võivad tekitada õpilastes ärevust ja kurbust, peaksid õpetajad olema valmis neid emotsioone käsitlema ja pakkuma õpilastele lootust ning motiveerivaid tulevikuvaateid.

1.4.3.2. *Õppekava ja koolipraktika muutmine.*

Koolide õppekavasid tuleks uuendada, et need hõlmaksid kliimamuutuste õpetamist. See hõlmab kliimamuutuste integreerimist erinevatesse ainetundidesse, nagu loodusteadused,

geograafia, ühiskonnaõpetus ja majandus. Õppekavade muutmisel tuleks kaasata ka õpetajaid, teadlasi ja hariduseksperthe, et tagada kliimahariduse kvaliteet ja relevantsus.

Õpetajatele tuleks pakkuda võimalusi koostööks ja kogemuste jagamiseks. Kooli tasandil võiks luua õpetajate töögrupe ja võrgustikke, kus saaks jagada parimaid praktikaid, õppematerjale ja õpetamismeetodeid. Samuti võiksid õpetajad osaleda riiklikel ja rahvusvahelistel konverentsidel ja seminaridel, kus arutatakse kliimamuutuste hariduse teemasid. Õpetajad peaksid kaasama õpilasi praktilistesse projektidesse ja kogukonnaga seotud tegevustesse, mis käsitlevad kliimamuutusi. Näiteks võiksid õpilased osaleda kohalikes keskkonnaprojektides, energiatõhususe parandamise algatustes või taastuenergia projektides. Need tegevused aitavad õpilastel rakendada oma teadmisi reaalses maailmas ja näha, kuidas nende tegevused võivad positiivselt mõjutada keskkonda.

Koolid peaksid näitama eeskujuna keskkonnasäästlikkuse vallas. See hõlmab energiatõhususe parandamist, jäätmete vähendamist, taastuenergia kasutamist ja keskkonnasõbralikke tavasid kooli igapäevases tegevuses. Õpetajad peaksid kaasama õpilasi nende algatuste kavandamisse ja elluviimisse, et näidata, kuidas keskkonnasäästlikud valikud võivad mõjutada kooli ja kogukonda positiivselt.

Kokkuvõttes on oluline, et kliimamuutuste haridusele pöörataks rohkem tähelepanu õpetajate täiendkoolituses ja professionaalses arengus. Õppekavade ja koolipraktika muutmine, tehnoloogia kasutamine, praktilised projektid ja koolide keskkonnasäästlikkuse näitamine on võtmetähtsusega, et pakkuda õpilastele kvaliteetset ja kaasahaaravat kliimaharidust.

2. Strateegilised ja hariduspoliitilised dokumendid

Kliimamuutustega seotud haridus aitab inimestel mõista ja tegeleda kliimakriisi mõjudega, varustades neid teadmiste, oskuste, väärtuste ja hoiakutega, mis on vajalikud muutuste elluviijateks saamisel. Rahvusvaheline kogukond tunnustab hariduse ja koolituse olulisust kliimamuutustega tegelemisel (UNESCO, 2010).

Keskkonna valdkonnas on erinevad regulatsioonid, strateegiad ja dokumendid, mis annavad sisendeid keskkonna haridusse. Ülemaailmseks strateegiaks on ÜRO säästva arengu eesmärgid. ÜRO kliimamuutuste raamkonventsioon (UNFCCC, 2014) pakub raamid ka kliimaharidusele, sest on ju kliimaharidusel väga oluline roll kliimamuutustega võitlemise tegevustes. Samuti võib heaks eeskujuks tuua mitmete riikide sh Ameerika Ühendriikide (NAAEE, 2022; NSTA, 2011, 2019) ja Ühendkuningriigi (UK DfE, 2023) erinevate organisatsioonide koostatud soovitusel heaks kliimamuutuste hariduseks. Juba 2002. aasta kuulutas ÜRO Peaassamblee välja säästvat arengut toetava hariduse dekaadi aastateks 2005-2014, mille eesmärk oli säästvat arengut iseloomustavate väärtushinnangute integreerimine

õppimise kõikidesse aspektidesse. Hariduses säästva arengu elluviimise globaalse tegevusprogrammi kinnitas UNESCO aastal 2014 (UNESCO, 2014).

Euroopa Liidus on oluliseks dokumendiks Euroopa Roheline Kokkulepe, mis annab suunised konkreetsematele regulatsioonidele ja strateegiatele. Eestis kehtivad mitmed keskkonnavalased regulatsioonid ja strateegiad, samas kliimaseadus on alles välja töötamisel. Eestis kehtivad regulatsioonid ja strateegiad viitava sellele, et tuleb juurutada kliima ja selle muutuste temaatika teadmiste-, oskuste- ja hoiakute põhist käsitlemist kõigil haridusastmetel ning mitteformaalses keskkonnahariduses.

Õpetamiseks annavad alused Vabariigi Valitsuse määrustega kehtestatud õppekavad, mille kehtestamise alused tulenevad Eesti Vabariigi haridusseadusest, põhikooli- ja gümnaasiumiseadusest, koolieelsete ja lasteasutuste seadusest ning huvikooli seadusest. Gümnaasiumi ja põhikooli riiklikud õppekavad on aastast 2011/2014, koolieelsete lasteasutuste riiklik õppekava 2008. aastast. Nendes kõikides õppekavades on nimetatud (loodus)keskkonna jätkusuutlikkuse teema. Põhikooli ja gümnaasiumi tasemel on see õppetöös läbivaks teemaks. Põhikooli riikliku õppekava paragrahv 5 lõike 5 kohaselt kujundatakse õppetegevus ja selle tulemused tervikuks lõimingu kaudu (Vabariigi Valitsus 2011). Lõimingu saavutamise eest vastutab iga kool ise ja see peab ellu rakenduma läbi ainekavade. Seega on oluline, kuidas koolid ja sh õpetajad suudavad läbivad teemad ainetesse integreerida. Läbivate teemade õpetamisel on õpetajatel olnud mitmeid muresid, nagu näiteks läbivate teemade segane roll õppetegevuses, läbivate teemade keeruline sõnastus, vajadus tugimaterjalide järele ning ajaressursi jagamine riigieksamiainetes ja läbivate teemade vahel (Kõiv et al., 2010).

Uuring (Jaani & Luisk, 2010) 2009. aastast toob välja, et keskkonnaprobleemide põhjusena Eestis ei tule näha vähest teadlikkust, vaid pigem mittejätkusuutlikke käitumistavasid ja väärtushinnanguid, mis toob kaasa selle, et keskmise eestlase ökoloogiline jalajalg on üks maailma suuremaid. Uuringus on mainitud, et suuremat tähelepanu tuleb edaspidi pöörata riikliku õppekava läbiva teema keskkond ja jätkusuutlik areng sisulisele ellurakendamisele.

Kliimateadlikkuse projekti eri haridustasemetes töögruppide poolt koostatud ülevaadetest tuleb välja, et kliima- ja keskkonnaharidus ei ole vastavuses ambitsioonikate keskkonnaeesmärkidega ning puudub lõimitud haridus- ja keskkonnapoliitika.

3. Senine seis ja peamised trendid

3.1 Õppeastmete ülesed trendid

Üheks läbivaks trendiks kõikide õppeastmete puhul on kliimahariduse vähene kaetus õppekavades. Eriti põhikooli ja gümnaasiumi astmete puhul on kliimamuutuste teemad sageli piiratud vaid teatud ainetega nagu geograafia jt loodusained. Muudes ainetes on kliimateema

kas pealiskaudne või täiesti puuduv ning sõltub täielikult õpetaja enda oskustest ja tahtest. Näiteks II ja III õppeastme sotsiaalainete õppekavas rõhutatakse küll säästlikku suhtumist keskkonda ja säästvat tarbimist, kuid need teemad ei seostu otseselt kliimamuutustega. Kliimamuutuste ja ühiskonnakorralduse sügavam lõimimine aitaks paremini mõista ja lahendada kliimaprobleeme. Samuti tunnevad õpetajad puudust ajakohastest, integreeritud ja kergesti kättesaadavatest eestikeelsetest õppematerjalidest, mis toetaksid kliimateemade õpetamist. See hõlmab nii traditsioonilisi õppematerjale kui ka digitaalseid ressursse. Läbiviidud küsitlustest tuli välja, et ka õpetajate praegune ettevalmistus ei pruugi olla piisav kliimamuutuste ja keskkonnateadlikkuse teemade efektiivseks ja sügavuti õpetamiseks. See kehtib eriti juhul, kui õpetajad peavad integreerima need teemad ainetesse, mis traditsiooniliselt ei keskendu keskkonnaga seotud teemade edasiandmisele. Sellest tuleneb järgmine trend - vähene teemade lõimimine ja koostöö eri haridustasemetel vahel. Kuigi varajases eas keskendutakse keskkonnateadlikkuse arendamisele, empaatiavõime ja vastutustunde suurendamisele looduskeskkonna ees, rõhutades isiklikku kogemust ja kõikide meelte kasutamist õppimisel, ei ole see sageli piisavalt seotud järgnevate haridustasemetega ning õpitu ei kandu sinna edasi. See tähendab, et algatatud keskkonnahoidlikud hoiakud ja käitumised võivad järgmistes kooliastmetes häebuda, kui neid ei toetata järjepidevalt. Analoogiline vähene lõimimine ja keskendumine kitsalt oma suunale on täheldav ka huvihariduses - kuigi loodus- ja keskkonnahariduskeskused keskenduvad tugevalt keskkonnateemadele, ei ole paljudes teistes huvikoolides ja -ringides keskkonnateadlikkus piisavalt esindatud. See viitab vajadusele laiendada keskkonnahariduse ulatust ka muud tüüpi huvitegevustes, et suurendada üldist keskkonnateadlikkust. Samuti vajab täiendamist loodus- ja keskkonnahariduskeskuste ning üldhariduskoolide vaheline sünergia, mis toetab praktiliste teadmiste ja oskuste omandamist, andes õpilastele vajalikud tööriistad, et tegutseda keskkonna heaks nii kohalikul kui globaalsel tasandil. Gümnaasium tasemel on õpilaste kliimateadlikkuse puhul olulisele kohale tõusnud sotsiaalmeedia ja digitehnoloogia areng nii infoallikana kui võimalusena ise jagada teavet ja ühineda jätkusuutlikkusele pühendunud kogukondadega. Olulisel kohal on (sotsiaal)meediakajastuste rõhuasetused ja leviva teabe usaldusväärsus, et digitaalsed kanalid oleks keskkonnaalase aktivismi edendajad, võimaldades õpilastel saada aktiivseteks osalejateks keskkonnakaitse liikumises.

Eelneva kokkuvõttena saab välja tuua kõige kriitilisema kohana kliimahariduse vähese lõimituse ja esinemise väljaspool loodusaineid. See puudutab kõiki haridustasemeid ning takistab õpilastel saada terviklikku ja süvitsi mõistmist kliimamuutustest ja nende mõjust - õpilastel jääb saamata laiapõhjaline arusaam, kuidas kliimamuutused mõjutavad erinevaid eluvaldkondi ja neid endid, kuidas kliimamuutustele vastu astuda ja kohaneda. Terviklik kliimaharidus, mis on lõimitud kõikide ainevaldkondadega, on hädavajalik, et õpilased saaksid arendada asjakohaseid teadmisi, oskusi ja hoiakuid, mis on vajalikud eesootavate väljakutsetega toimetulekuks.

3.2 Koolieelsed lasteasutused ja I kooliaste

Varajases eas keskendutakse empaatiavõime ja vastutustunde suurendamisele looduskeskkonna ees, rõhutades isiklikku kogemust ja kõikide meelte kasutamist õppimisel. Kliimamuutuste õpetamine peab olema lastele eakohane, kasutades uurimuslikku käsitusviisi ja tegevuspõhist õpetamist. Keskkonnateadlikkuse arengut võib kujutada trepina, alustades oskusest viibida looduses seda kahjustamata ja liikudes edasi suurema keskkonnamõju teadvustamiseni. Õpetuse algfaasis on eriti oluline looduses viibimine, mis loob aluse edasiseks teadlikuks arenguks. Laste keskkonnateadlikkuse kasvatamisel on keskne õuesõppe kasutamine, mis võimaldab lastel loodust tajuda ja mõista selle mõjusid.

3.3 Põhikool II ja III kooliaste

Eesti põhikoolide riiklik õppekava määrab põhihariduse standardid, kuid kliimahariduse osas on see puudulik, keskendudes peamiselt loodusainetele ja geograafiale. Põhikooli riiklik õppekava on viimati uuendatud 2011. aastal, kuid ajakohastamine on käsil alates 2017. aastast. Muudatuste hulgas on rõhutatud jätkusuutlikkuse tähtsust ja kliimamuutuste mõistmist, kuid ikka veel on vajaka kliimateemade lõimimisest kogu õppekavaga. Loodusainete ainevaldkond käsitleb küll kliimat, kuid ainult piiratud määral ja geograafia kontekstis.

Loodusainetes käsitletakse kliimamuutust lühidalt kolmandas kooliastmes. Geograafia ainekavades on kliimamuutuste tagajärgede mõistmine osa õpitulemustest, kuid see on vaid üks alateema paljude seas. Sotsiaalainetes on kliimateema pea olematu, ehkki üleilmastumise ja keskkonnamõjude arutelu on käsitletud. Õppekavas rõhutatakse küll säästlikku suhtumist keskkonda ja säästvat tarbimist, kuid need teemad ei seostu otseselt kliimamuutustega.

Eesti põhikoolide õpikud käsitlevad kliimaharidust napilt ja mittesüsteemiliselt. Praktikas erineb õpikute sisu sageli õppekavas kirjeldatust, mistõttu oli oluline läbi viia põhjalik analüüs. Kliimaharidus algab põhikooli II astmes, kus tutvustatakse õpilastele kliima mõistet, atmosfääri koostist ja ilmastikunähtusi. III kooliastmest käsitletakse reaalinetes, eriti geograafias kliimat sügavamalt, tuues esile kliimadiagrammid, õhuringluse ja atmosfääri mõjusid. Siiski on kliimasoojenemisele ja selle mõjudele pühendatud osa suhteliselt väike. Teistes reaalinetes, nagu bioloogia ja füüsika, käsitletakse kaudselt teemasid, mis on seotud kliima ja ökosüsteemidega. Sotsiaalainetes (inimeseõpetus, ajalugu, ühiskonnaõpetus) leiab kliimamuutuste käsitlust läbi loodusolude mõju inimesele ja ühiskondade arengule, kuid inimtegevuse mõju keskkonnale jääb vähem tähelepanu alla. Ühiskonnaõpetuses ja inimeseõpetuses on kliimateema käsitlemine veelgi napim, keskendudes pigem teistele sotsiaalsetele ja poliitilistele küsimustele ning jättes kliimamuutuste sügavama mõistmise ja käsitlemise tahaplaanile.

3.4 Gümnaasiumiaste

Gümnaasiumiastmes on kliimateadlikkuse kujundamisel esile kerkinud olulised trendid, kus osaliselt tänu ulatuslikule teabe levikule, meediakajastustele ja üldisele keskkonnateadlikkuse

kasvule on suurenenud teadlikkus kliimamuutuste mõjust. Lisaks on sotsiaalmeedia ja digitaalsed platvormid võimaldanud inimestel liituda jätkusuutlikkusele pühendunud kogukondadega ja jälgida oma keskkonnamõju, mis on oluliselt parandanud kliimateadlikkust ja tugevdanud globaalset liikumist kliimamuutustega tegelemise suunas. Siiski esineb probleeme, mis takistavad kliimateadlikkuse edasist tõusu: informatsiooni üleküllus, poliitiline vastasseis, emotsionaalne kaugus ja praktiliste lahenduste puudumine. Küsitlused näitavad, et kuigi geograafia- ja bioloogiaõpetajad integreerivad kliimateemasid oma õppekavadesse, ei pea paljud teiste ainete õpetajad vajalikuks neid teemasid oma tundidesse kaasata. Need takistused nõuavad laiaulatuslikku teavitustööd, haridusprogramme ja töhusaid poliitikameetmeid, et suurendada kliimateadlikkust ja toetada inimeste aktiivset osalust kliimamuutuste leevendamisel ja nendega kohanemisel.

3.5 Huviharidus

Peamised trendid huvihariduses võib jagada kaheks: loodus- ja keskkonnahariduskeskused ning ülejäänud huvikoolid ja -ringid. Loodus- ja keskkonnahariduskeskused keskenduvad loodus- ja keskkonnateemadele ning nende eesmärgid on sageli seotud jätkusuutliku arenguga. Nende keskuste peamised trendid hõlmavad ühiskonnas eeskujuks olemist igal tasandil, alates üksikust õpetajast kuni kogu keskuseni. Nad pakuvad praktilisi tegevusi, mis täiendavad formaalharidust ja vähendavad koolide vajadust investeerida kallitesse õppevahenditesse, näiteks laboritesse, sest õpilased saavad külastada ühist looduskeskust praktikumide tegemiseks. Samuti pakuvad nad formaalharidusele täiendust huviringide kaudu, toetavad õpilaste loovtöid ja uurimis-praktiliste tööde tegemist. Riik toetab kohalikke omavalitsusi huvihariduse- ja huvitegevuse läbiviimisel, Haridus- ja Noorteameti eestvedamisel Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumi toetusmeetme kaudu (Haridus- ja Noorteamet, 2024). Lisaks saavad mittetulundusühingud ja sihtasutused, keskkonnakaitsega tegelevad asutused, kohalikud omavalitsused, avalik-õiguslikud juriidilised isikud, äriühingud ja ka füüsilisest isikust ettevõtjad taotleda igal aastal toetus Keskkonnateadlikkuse programmist, et läbi viia erinevaid keskkonnateadlikkust suurendavaid tegevusi ja välja töötada vastavaid programme (Keskkonnainvesteeringute Keskus, 2024a). Koolidele on taotlemiseks mõeldud veel eraldi programm "Lasteaia ja põhikooli õppekäigud", mis rahastab koolide osalemist loodus- ja keskkonnahariduskeskuste või keskkonnakaitse ja keskkonnakasutusega seotud ettevõtete aktiivõppeprogrammides (Keskkonnainvesteeringute Keskus, 2024a). Üldjuhul annab see võimaluse osaleda õpilasel ühel sellisel väljasõidul aastas.

Ülejäänud huvikoolid ja -ringid, mis ei tegele otseselt loodusharidusega, näivad sageli eiravat seoseid oma tegevusvaldkonna ja kliimateadlikkuse või keskkonnasäästlikkuse vahel. Enamasti valitseb arusaam, et nende tegevus ei mõjuta keskkonda oluliselt. Siiski on mõningaid erandeid, näiteks omavalitsuste kehtestatud nõuded, mis nõuavad keskkonnasõbralikke praktikaid suurürituste korraldamisel. Tartu linna poolt välja töötatud

juhendid keskkonnasõbraliku ürituse läbiviimiseks on näide sellest, kuidas toetajad võivad mõjutada huvikoolide tegevust keskkonnavalastes küsimustes.

4. Õppimise seaduspärasuste tundmine võimaldab õppimist tõhusamalt läbi viia

Haridusprotsessi keskmes on õpilane - just sellest, kui hästi me õppimise seaduspärasusi ja õppimist toetava keskkonna loomise aluseid mõistame, sõltub, kas püsivate ja paindlike (keskkonnavalaste) teadmiste toetamine on edukas. Väga lihtsustatult võiks õppimise, sh ka kliimateemade toetamise jagada kaheks - kvaliteetse õpimotivatsiooni toetamine ja uute teadmiste kujunemise toetamine (ehkki olulisi teemasid on tegelikult veel).

4.1 Autonoomse motivatsiooni toetamine kliimahariduses

On teada, et autonoomne motivatsioon (tähendab, et tegevust nähakse väärtusliku, kasuliku, enda identiteedi või väärtustega ühilduva või huvitavana) on oluliselt tugevamalt seotud keskkonnateadlike käitumistega kui kontrollitud motivatsioon (tähendab, et tegevust tehakse välise (karistus, tasu) või sisemise (süü, häbi, enesehinnangu hoidmine) surve mõjul) või amotivatsioon (Pelletier et al., 2010). Seepärast tasub kliimahariduses võtta võimalusel maksimaalselt arvesse autonoomse motivatsiooni toetamise põhimõtteid ning mitte kasutada kontrollitud motivatsiooni tekitavaid õpetamisviise, mis paraku keskkonnahariduses tahtmatult võivad esineda - näiteks võib mõni teema tekitada õpilastes hirmu või süütunnet.

Autonoomse motivatsiooni toetamise kõige olulisem põhimõte on õppija perspektiivi võtmine - püüd mõista, mida konkreetne teema võiks tähendada õppija vaatest ning kuidas aidata seda tema vaatest mõtestada. Mõtestatus ei teki, kui me õpilastele ütleme, mis neile peaks oluline olema või eeldame, et kui miski on õppekavas, siis see lähebki juba õpilastele korda, vaid mõtestatus tekib, kui õpilastel on piisavalt aega, et nende teadmisi ja kogemusi arvesse võtva arutelu käigus samm-sammult teemad nende endi perspektiivi, teadmiste, ootuste, identiteedi jms-ga siduda. Seega võib ka mõelda nii, et õppes ei peagi kohe alustama probleemide lahendamisest, vaid probleemide-teemade enda omaks mõtlemisest. Autonoomse motivatsiooni toetamise teised peamised viisid on näiteks võimalikult palju õpilaste lahenduste, ideede ja mõtete kuulamine, mis toetab nende nn kognitiivset autonoomiat – nende võimet muutuda samm-sammult iseseisvamaks probleemilahendajaks, näha end lahendajana. Samuti õpilaste (teemaga seotud) emotsioonide tervitamine aktsepteerimine nende pisendamise, ignoreerimise või eitamise asemel; seejuures võib oletada, et kliimaärevuse põhjus pole mitte pelgalt hirmutavad andmed olukorra ja tuleviku kohta, vaid täiskasvanute ja kogu ühiskonna soovimatus probleemiga tõeliselt tegelema hakata. Autonoomse motivatsiooni toetamise mõttes on äärmiselt oluline kannatlik õpilaste tempoga arvestamine, tempoga mittersurveamine ja mitte-kiirustav õpe. Vastupidine mõjub äärmiselt kontrollivalt ning takistab sügavat infotöötlust. Võib-olla olulisim autonoomse motivatsiooni toetamise vaatest on vältida võistlevaid-võrdlevaid õpiolukordi, kuivõrd

võistlemine on kontrollitud motivatsiooni peamisi tekitajaid ja autonoomiatunde allasurujaid, takistades teemade või teadmiste internaliseerimist ja sügavamalt infotöötlust. Samuti on võistlevad ja võrdlevad õpilaskorrad seotustunde ja koostöö peamised löhkujad, takistades seega ka sel moel autonoomse motivatsiooni kujunemist. Fookuses võiksid olla ülesanded, mis pakuvad kõigile õpilastele arengutunnet, s.t. sellised, milles on erineva raskusastmega etappe, võimaldades väga erinevate taustateadmistega õpilastel vaeva näha.

Eraldi motivatsiooniga seotud teema võiks olla nn juurdekasvu- või arengu-uskumused, mis inimestel varieeruvad, s.t. on neid, kes pigem kalduvad vaikimisi uskuma, et maailm ja inimeste omadused on muudetavad ja arenevad nähtused ja neid, kes arvavad, et need ei ole muudetavad, vaid staatilised. Pigem arengu-uskumustega inimesed kalduvad ka enam aktsepteerima nii kliimaprobleemi ennast kui ka mõtet, et seda on võimalik leevendada ning võtavad teemakohast infot saades ka enam ette keskkonnasõbralikke käitumisi (Duchi et al., 2020). Neil on seega kõrgem muutustega seotud enesetõhusus või uskumus, et üksikisikul on mingigi mõju globaalsetele väljakutsetele. Seega nagu üldiselt õppimises, on ka keskkonnateemades ülioluline mõista, millised on õppijate implitsiitsed uskumused, ning toetada õpilaste arengusumusi.

4.2 Mõtlemise arengut toetav kliimateemade õpetamine

Kliima ja kliimamuutustega seonduv on olemuselt kompleksüsteem. Inimesed kalduvad üldiselt kompleksüsteemidele omistama lihtsamate-lineaarsete süsteemide omadusi, seega on just selliste nähtuste õpetamisel oluline võtta arvesse, kuidas teadusmõistete konstrueerimine õppimise käigus toimub ja mis seda toetab (vt nt Rates et al., 2016). Seejuures on kliimasüsteem ja kliimamuutused olnudki just sageli mudeliks, mille põhjal tõhusaid õppimisviise uuritakse (Jacobson et al., 2017). Kokkuvõtlikult võiks need viisid koondada mõtlemise või mõistete arengut või kontseptuaalset arengut toetavate meetodite alla, mille puhul pole oluline siiski mitte ainult õppemeetod, vaid selle taustal olev arusaam selle kohta, mis asi on õppimine. Mõiste arengu lähenemiste puhul on eeldus, et õppimine on protsess, kus õppija dialoogis teistega konstrueerib aktiivselt uut teadmist; teisisõnu vastandub see arusaamale, et õppida on võimalik infot lugedes-kuulates, ilma konstruktiivse kaasatuseta. Seejuures on uue teadmise konstrueerimise keskne tunnus ummikseis või viga (vt nt Kapur, 2008; Sinha & Kapur, 2021), teisisõnu on uuringud läbivalt näidanud, et kui õpiprotsessis püüavad õppijad konstrueerida mõisteid, ideid või lahendusi, mida nad veel ei oska ega suuda, s.t. jõuavad ummikseisu ehk siis oma teadmiste piirini ja teadvustavad seda, siis sellele järgnev arutelu eksperdiga õigete ja valede mõistete-lahenduste ja nende põhjuste üle võimaldab paremat ja ülekantavamalt kontseptuaalset mõistmist. Teisisõnu on õppijatepoolsed algselt loodud ekslikud mudelid või lahendused õppimisele kasulikud ja neid ei peaks vältima. Eeldatavalt on sellise õppedisaini mõjususe seotud mitmete protsessidega, mida probleem enne – selgitus pärast” disaini ideaaljuhul võimaldab:

- optimaalset kognitiivset kaasatust, s.t. õppimisprotsess on generatiivne, õppijad püüavad minna kaugemale sellest, mis neile on ülesandes ette antud;
- eelteadmiste aktiveerimist;
- afekti (enamasti segadust), mis tekib, vastandudes probleemiga, mida olemasolevad teadmised mõista ei võimalda, mis üldjuhul võib tuua kaasa ka suurema tähelepanu ja keskendumise järgnevale arutelule ja selgitustele;
- oma eelteadmistes peituda võivate väärmõistete potentsiaalset teadvustamist;
- interaktiivse ja arutleva õppimise korral erinevate kaasõppijate mõttekäikude ja eelteadmiste kasutamist uue teadmise genereerimisel.

On leitud, et selliste õppedisainide puhul, kus õppijatepoolne viga või läbikukkumine - just kontseptuaalselt olulises kohas - on sisse disainitud, on õppijate hilisem arusaam nähtuse või probleemi olemuslikest ja defineerivatest, ehkki sageli varjatud tunnustest parem kui juhul, kui õpitakse traditsioonilisemal, vigu vältivamal viisil (nt teooria enne-probleemilahendus pärast).

Eelkirjeldatud, nn tõhusa vea tüüpi õppedisaini korral tuleks arvestada õppijate töömälu koormuse ja eelteadmistega, samuti võib selliste ülesannete ning õpiprotsessi disainimine olla alguses keerukas ning mitmeid katsetamisi vajav. Samuti on oluline teada, et mida keerukam on õpitav nähtus, seda enamaid kordi peaks õpilane saama võimaluse selle ise läbi konstrueerida, soovitavalt erinevates kontekstides. Teisisõnu ei pruugi piisata keeruka teema vaid ühekordsest läbipusimisest.

Kokkuvõtteks on õpilase vaatest õpiprotsessis oluline mõista, kuidas õppimine toimub - et õpib see, kes konstrueerivalt mõtleb, mitte ei "püsi mõttega kaasas" - viimane on siiski passiivne, ehkki mõnus tegevus. Samuti pole kasu õppimisest, mille puhul on õppija näiliselt aktiivne, käed-küljes, aga mentaalselt ei paku ülesanded erilist kognitiivset koormust, eeldades pinnapealseid infotöötlusstrateegiaid.

Nagu eelnevast näha, on motivatsiooni ja mõtlemise toetamise viisid komplementaarsed, toetades ja täiendades üksteist. Samuti on neil olulisi kattuvusi, osutades, et viisid, mis toetavad kasulikku motivatsiooni (nt tempoga mittedurvestamine, pidev õppijatele arutlemise võimaldamine, nende kuulamine), toetavad ka korrektsete mõistete tõhusamat kujunemist.

5. Õpetaja valmisolek ja õpetamistegevused kliimamuutuste käsitlemisel

Muutuste elluviimiseks ja käitumise muutmiseks on tarvis muuta mõtteviisi. Muutused koolis ja lasteaias peavad olema nähtavad ja mõõdetavad nii haridusasutuse füüsilises keskkonnas ja juhtimises, õpikäsituses, õppe sisus kui ka õpetajate igapäevatoos, sh

õppetöö ettevalmistuses, õppekorralduses ja saavutatud hindamises (Eisenschmidt, 2017). Haridusasutused vajavad suunamist, kuidas juhtida muutusi ning suurendada õpetajate pädevust, kuidas kliimamuutustega seonduvat erinevate ainevaldkondade ja õppeainetega lõimida ning kuidas kliimateemasid õppetöös lastele ea- ja võimetekohasel viisil käsitleda.

5. 1. Õpetaja valmisolek kliimamuutuste käsitlemiseks

Saamaks ettekujutust, kas ja kuidas Eesti õpetajad kliimamuutuste temaatikat eri õppeastmetes käsitlevad, küsitlesid töörühmad projektis nii lasteaiaõpetajaid, klassiõpetajaid kui ka põhikooli teise ja kolmanda kooliastme aineõpetajaid.

Lasteaiaõpetajate vastustest ilmnes, et osa õpetajad tunneb end ebakindlalt säästliku eluviisi ja kliimamuutuste teemade käsitlemisel, kuna õpetajate hinnangul sisaldab teemavaldkond laste jaoks keerulist terminoloogiat ning õpetajatel napib teadmisi ja oskusi selle eakohaseks kohandamiseks ja käsitlemiseks. Ka varasemad uuringud on näidanud, et õpetajad hoiduvad kliimateemade käsitlemisest lasteaia, kuna nad ei ole enda hinnangul selleks rolliks piisavalt hästi ette valmistatud (Spiteri, 2022). Ometi on just varases eas omandatud oskustel, väärtustel, hoiakutel ja käitumisviisidel suur mõju indiviidi säästliku eluviisi kujunemisele (UNESCO, 2020) ning õpetajal on selles tähtis roll, kuna õpetajad pakuvad lastele igapäevaseid kogemusi ning kujundavad laste hoiakuid ja käitumist.

Põhikooli esimeses astmes on keskkonnateadlikkuse kujundamine õppekava läbiv teema, mitte loodusteaduslike õppeainete spetsiifiline teema. Klassiõpetajate küsitlusest ilmnes, et nad peavad õpilaste kliimateadlikkuse kujundamist enda ülesandeks ja tegelevad sellega erinevates õppeainetes (loodusõpetus, inimeseõpetus, eesti keel ja kirjandus, matemaatika, tööõpetus, kunst). Kuna õpetus esimeses kooliastmes lähtub üldõpetuse põhimõtetest (vt Käis, 1946), siis käsitletakse kliima- ja keskkonnahariduse teemasid lõimitult.

Põhikooli teise ja kolmanda astme aineõpetajate küsitlusest selgus, et umbes pooled vastanutest on käsitletud kliimamuutuste teemat tunnis õppeaine ühe sisulise osana, 15% vastanutest ei ole kliimamuutuste teema kordagi tunnis jutuks tulnud. Ülejäänud õpetajad on kliimamuutuste teemasid ühel või teisel viisil käsitletud – kas teemat teiste tunnis käsitletavate teemadega integreerinud, õpilased on kliimamuutuste kohta küsimusi esitanud vm.

Gümnaasiumiõpetajate ettevalmistus kliimamuutuste teemade õpetamiseks varieerub vastavalt ainevaldkonnale. Loodus- ja sotsiaalainete õpetajad tunnevad end kõige paremini ette valmistatuna, keele- ja oskusainete õpetajad on mõõdukalt valmis kliimamuutuste teemat käsitlema ning emakeele ja matemaatika õpetajatel on hajusam ettevalmistus ja puudub ka tahe oma tunniaja ressursi kasutada kliimateemadega tegelemiseks. Füüsika ja keemia kui loodusteaduslikud ained on olemuslikult seotud kliimamuutuste teemaga, kuid kuna neid teemasid ainekavas ei ole, siis ka nende ainete õpetajad neid teemasid oma tundidesse ei too, põhjendades seda peamiselt liiga suure ainemahu ning ajapuudusega.

Märkimisväärne osa õpetajatest ei käsitle kliimamuutuste teemat oma tunnis üldse, vaid ligikaudu pooled küsitletud õpetajatest käsitlevad kliimamuutuste probleeme oma tundides, teine pool mitte. Loodusainete õpetajad (bioloogia ja geograafia) kasutavad ka kõige rohkem erinevaid meetodeid, samas kui keele- ning reaalainete õpetajad kasutavad oluliselt vähem või üldse mitte meetodeid, mis motiveeriksid õpilasi huvituma kliimamuutuste teemast. Üldiselt on kõige populaarsemad õppemeetodid grupitöö ja individuaaltöö, mis näitab, et kaasaegseid ja interaktiivseid meetodeid, mis muudaksid õpilaste hoiakuid ja väärtushinnanguid ning seega ka käitumist, praktiliselt ei kasutata. Õpetajate hinnangul puuduvad selleks head ja efektiivsed õppematerjalid ja vastavasisuline täienduskoolitus.

Kokkuvõtteks, tulemused näitasid, et koolieelse lasteasutuse õpetajad ja klassiõpetajad käsitlevad kliimamuutuste teemasid lõimitult; paremad ainealased teadmised kliimateemade käsitlemiseks on aga põhikooli- ja gümnaasiumiastme loodusainete õpetajatel. Teistel aineõpetajatel napib selleks teadmisi ja oskusi.

5.2. Õpetajate õpetamistegevused ja metoodilised valikud

Kujundamaks laste ja õpilaste kliimamuutustega seotud pädevusi – teadmisi, hoiakuid ja oskusi –, ning tekitamaks motivatsiooni kliimateemadega tegelda, tuleb õpetajal otsustada, milliseid teemasid ja kuidas käsitleda. Kliimamuutuste teema on õppekava läbiv teema, laste ja noorte kliimateadlikkuse kasvatamine eri õppeastmete ja erinevate aineõpetajate (loodusõpetus, inimeseõpetus, eesti keel ja kirjandus, matemaatika, tööõpetus ja kunst) ülesanne. Nii saavad õpetajad kujundada baasteadmisi kliimamuutuste põhjustest, tagajärgedest ja leevendamisest ning kliimamuutustega kohanemisest. Teemade käsitlemisel sobib järgida etapiviisilisust ehk „samm-sammult keerukamaks“ põhimõtet, alustades info esitamisest kliimamuutuste kohta ning liikuda edasi tähenduslike seoste leidmise ja nende üle arutlemise juurde. Seejärel saab pakkuda tegevusi ja ülesandeid, mis eeldavad probleemilahendamise ja kriitilise mõtlemise oskuste rakendamist (näiteks orienteerumine meediatarbimisel ja infomüüri, rohepesu märkamise jt). Metoodilistest valikutest sobivad keerukamate teemadega tegelemiseks probleemipõhine õpe, mis hõlmab info kriitilist hindamist ja väärinfo tuvastamist, ning projektõpe.

Tänu õpetusele võivad õpilased saada üsna teadlikuks kliimamuutustest, ometi ei pruugi nad näha praktilisi võimalusi kliimamuutuste leevendamiseks või oma käitumise muutmiseks. Seepärast peaksid õpetajad lisaks laste ja noorte kliimateadlikkuse kasvatamisele tegelema nende keskkonnahoidlike väärtuste, hoiakute ja kestliku mõtteviisi kujundamisega. Selleks sobivad teemad on näiteks loodusvarade keetus ja kaitse, ressursside säästlik kasutamine, elujõulise keskkonna kujundamine tulevastele põlvvedele. Õpetades nägema ja mõistma põhjus-tagajärg seoseid, on oluline vaadelda üksikisiku rolli kliimamuutuse kontekstis ja eeskujuks olemist ning käsitleda isikliku, kollektiivse ja kogukondliku vastutuse võtmist. Nii on võimalik kujundada või muuta suhtumist, et inimene ei mõjuta loodusnähtuste toimimist, ja hoiakut, et kliimamuutused toimuvad tulevikus.

Kliimateadlikkust ja kestlikku arengut toetavate hoiakute ja uskumuste kujundamise eesmärk on käitumismustrite (ümber)kujundamine. See hõlmab looduses ja loodusest õppimist (nt looduse jälgimist ja loodusvaatlusi, õuesõpet ja välitegevusi), õppemänge ja „käed-külge õppeprogramme“, mis julgustavad õpilasi arendama praktilisi oskusi. Mida paremad on oskused, seda paremini on võimalik toime tulla kliimamuutustega. Metoodilistest võtetest sobivad näiteks kogemusõpe, isetegemine ja -kogemine ning katsetamine. Nooremas koolieas sobib rakendamiseks astmeline mudel, mis hõlmab looduses viibimist, looduse jälgimist, arusaamist sellest, kuidas inimene loodust mõjutab, ning oskust kujundada oma seisukohti ja avaldada vastutustundlikult mõju keskkonnale.

Põhikooli kõikides astmetes saab rakendada aga uurimuslikku õpet, mis nõuab õpilastelt eri taseme oskuste kompleksset rakendamist alustades probleemi valikust ja selgest sõnastamisest, uute teadmiste sidumisest eelteadmistega, ning lõpetades probleemide lahendamise ning põhjendatud otsuste tegemise ning tulemuste tutvustamisega.

Kokkuvõtteks, kliimahariduse käsitlemiseks sobivad erinevad kogemuslikud õppeviisid, mis võimaldavad õpilastel omandada praktilisi teadmisi kliima ohuteguritest ning oskusi kliimamuutuste leevendamiseks ja nendega kohanemiseks. Oluline on, et õpetajad ise mõistaksid kliimamuutuste teemat sisuliselt ning omandaksid õpilase mõtlemise arengu toetamise oskused kliimamuutuste kontekstis. See eeldab õppeainete sisu uuendamist, õppekorralduse kohandamist ja õpetajate aineüleste oskuste arendamist.

Suurendamaks õpetajate valmisolekut, enesekindlust ja pädevust, kuidas kliimamuutuste teemasid lastele ja õpilastele ea- ja võimetekohasel viisil käsitleda ning erinevate ainevaldkondade ja õppeainetega lõimida, tuleks pakkuda õpetajatele tuge (nt sobivat õppevara, õppeaineid tasemekoolituses, täienduskoolituskursusi).

6. Õpetajakoolitus

Olulised keskused õpetajakoolituse alal Eestis on Tartu Ülikool ja Tallinna Ülikool ning mitmed teised kõrgkoolid, mis pakuvad spetsiifilisi programme vastavalt oma akadeemilisele profiilile ja spetsialiseerumisele. Eesti õpetajakoolitustes käsitletakse kliimamuutuse teemat üha enam, kuna haridussektori roll keskkonnateadlikkuse suurendamisel ja jätkusuutlike praktikate edendamisel on kriitilise tähtsusega. Kliimamuutuste teemad integreeritakse nii üldhariduslikesse kursustesse kui ka erialaspetsiifilistesse õppekavadesse. Üldhariduslike kursuste puhul käsitletakse kliimamuutusi sageli interdistsiplinaarselt, sidudes neid sotsiaalteaduste, loodusteaduste ja isegi humanitaarainetega. Näiteks võiks tuua 2021. a loodud õpetajakoolituse valikaine "Jätkusuutliku mõtlemise toetamine", 6 EAP Tallinna Ülikoolis (lektorid Mihkel Kangur ja Grete Arro), mis keskendub ökoloogilistele baasmõistetele, Maa taluvuspiiride süsteemsele käsitlemisele, jätkusuutmatu ühiskonna ja

majandamise põhjustele ja lahendustele ning nende teemade mõtlemise arengut arvestavale õpetamisele. Selle õppeaine loomise eesmärk oli kõigile huvitatud õpetajatele esialgse teadmistaasis pakkumine keskkonnateemade oma ainega sidumiseks. Erialaõppes, näiteks loodusainete õpetajate koolitusel, on kliimamuutuste käsitlemine detailsem, kuid enamasti säästva arengu kontekstis kursuse osana, mitte iseseisvate kursustena. Mitmed õpetajakoolituse programmid sisaldavad praktilisi komponente, nagu projektid, mis keskenduvad keskkonnasäästlikkusele või kogukonnaalgatustele, mis tegelevad kohalike keskkonnaprobleemidega. Need projektid annavad õpetajakandidaatidele võimaluse rakendada teoreetilisi teadmisi praktilistes situatsioonides ning suurendavad teadlikkust keskkonna ja inimtegevuse vahelistest seostest. Lisaks magistritasemel õpetajakoolitusele Tartu ja Tallinna Ülikoolides pakuvad Eesti kõrgkoolid ja teised haridusasutused ka täienduskoolitusi ja seminare, mis keskenduvad kliimamuutustele ja keskkonnaharidusele. Need on suunatud nii uutele kui ka kogenud õpetajatele, et ajakohastada nende teadmisi ja oskusi vastavalt uutele teaduslikele avastustele ja hariduslikele lähenemistele kliimamuutuste osas. Kliimamuutuste teemad on olulised nii alghariduse kui ka kõrgemate haridustasemetel õpetajakoolituses Eestis. Tartu Ülikoolis ja Tallinna Ülikoolis, aga ka teistes eesti kõrgkoolides, s.h. Eesti Maaülikoolis, Tallinna Tehnikaülikoolis ja Eesti Muusika- ja Teatriakadeemias, leidub mitmeid programme ja kursusi, mis käsitlevad seda teemat. Samuti viiakse läbi mitmeid täienduskoolitusi tegevõpetajatele, mis keskenduvad keskkonnaharidusele ja kliimamuutuste mõistmisele.

Kuigi ülikoolides on üsna palju õpetajakoolituse kursusi, millesse on integreeritud kliimamuutuste-alaseid teemasid, siis kõige suurem vajakajäämine on tegevõpetajate täienduskoolituste ja ümberõppevõimaluste osas, et tagada kaasaegsete teadmiste ja oskuste arendamine kõikide ainete tegevõpetajatele lasteaedades ja koolides.

7. Õppevara

Kliimamuutuste loodusteaduslikud aspektid on üldhariduse õppevaras sagedasti kajastatud puudulikult ja sotsiaalteaduslikud aspektid on sagedasti üldse kajastamata jäetud. Üheks oluliseks põhjuseks võib olla kliimateemade suuremas osas puudumine õppe- ja ainekavades.

Kliimamuutuste ABC (<https://kliimatarkused.ut.ee/kliimamuutuste-abc/>) põhisõnumid esindavad kokkuvõtlikult olulisemaid teemasid, mida kliimaharidus peaks käsitlema:

- 1) Kliima soojeneb
- 2) Soojenemine on inimtekkeline
- 3) Kliimamuutused kahjustavad loodust ja inimühiskonda
- 4) Soojenemise pidurdamiseks tuleb vähendada kasvuhoonegaaside heitkogust laiaulatuslikult
- 5) Kliimamuutustega tuleb ka kohaneda.

Tänased õppe- ja ainekavad ja õpikud, peaaesjalikult geograafia, käsitlevad teatud määral loodusteaduslikke punkte: kliima soojeneb ja soojenemine on inimtekkeline. Paraku ei ole ka nende punktide käsitus sagedasti tänapäevasel teaduslikul tasemel. Näiteks kaheldakse kliimamuutuste inimtekkelisuses ja öeldakse, et teadlastel on erinevad arvamused, kuigi tegelikkuses on teaduslik arusaam kliimamuutuste inimtekkelisuse kohta väga selge. Punkte kolm kuni viis (3. Kliimamuutused kahjustavad loodust ja inimühiskonda; 4. Soojenemise pidurdamiseks tuleb vähendada kasvuhoonegaaside heitkogust laiaulatuslikult; 5. Kliimamuutustega tuleb ka kohaneda) õpikutes praktiliselt ei kajastata ja need ei ole ka ilmutatud kujul õppe- ja ainekavades.

Kuigi süsteemset õppevara, mis kliimamuutuste temaatikat terviklikuna käsitleb on vähe, on projektipõhiselt ka kaasaegselt teaduslikult arusaamast lähtuvaid materjale loodud. Ühes heaks näiteks on projektis „KLIIMATEADLIK – Kliimateadlikkus koolist ühiskonda: laste, noorte ja õpetajate võimestamine kliimamuutuste mõjude vähendamiseks“ loodud materjalid veebilehel <https://kliimatarkused.ut.ee/>. Teine hea näide on materjal “KLIIMA MEIE KÄTES: KLIIMAMUUTUSED JA MAA” <https://www.pernova.ee/smartpark/raamat/>.

Veebilehelt <https://kliimatarkused.ut.ee/> leiab väga ülevaatliku materjali „Kliimamuutuste ABC,“ mis koosneb kolmest kliimamuutuste sisu tänapäevasel teaduslikul tasemel avavast õpiobjektist: (A) kliimamuutuste põhjused, (B) kliimamuutuste mõjud ja (C) kliimamuutuste lahendused. Õppematerjal on loodud kõigile õpetajatele, sõltumata keda ja mis ainet või aineid nad õpetavad. Õppematerjal sobib ka vanema kooliastme õpilastele. Kuna tegemist on internetist avalikult kättesaadava materjaliga, on õppima oodatud kõik Eesti inimesed, keda kliimateemad huvitavad ning kes soovivad nende kohta saada tänapäevase teaduse tasemel teavet. Tegemist on teadlaste poolt koostatud globaalsete kliimamuutuste väga üldisi arusaamu tutvustava materjaliga. Need õpiobjektid sisaldavad selgitavat teaduspõhist teksti koos mõtlema ärgitavate küsimustega. Iga teema all on ka auditoorsetel koolitustel esitatud lühiloengud erialateadlastelt.

Ülejäänud kliimatarkused.ut.ee õppematerjalid keskenduvad kolmele teemavaldkonnale, mis on koondatud kolme suuremasse moodulisse.

- a) *elurikkus* (kodukoha elurikkus; elusorganismide tähtsus, seosed elus ja eluta looduse vahel; elurikkuse taastamine ja säilitamine);
- b) *muutused looduses* (ilm, sh ilmaga seotud tähised ja ilmavaatlused; aastaajalised muutused looduses; temperatuuri, sademete jmt tegurite mõju elusorganismidele; toimetulek äärmuslike ilmaoludega);
- c) *looduslikud ja tehismaterjalid ning tarbimine* (looduslikud ja tehismaterjalid ning nende päritolu; materjalide säästlik kasutamine; inimese mõju loodusele; vastutustundlik tarbimine).

Teemade valikul on silmas peetud koolieelse lasteasutuse ja põhikooli riikliku õppekava uut tööversiooni, eri õppeainete ja ainevaldkondade eesmäärke ja õpisisu. Õppematerjalide

koostamisel lähtutakse järgmistest põhimõtetest: a) õppeainete/valdkondade lõimimine, b) õuesõpe (tegevused igal aastaajal), c) koostöö, d) isetegemine ja f) ettevõtlikkus.

Projekti KLIIMATEADLIK käigus koostati Kliimamuutuste kompetentside komplekt, mis sisaldab kompetentside nimekirja, kompetentside mudeli skeemi ja ilma ning kliima raamteemade kaarti.

Hoolimata arenevast kodanikuühiskonnast ja kvaliteetsemaks muutuvast keskkonnateemade huvikaitsest ühiskonnas on ilmselt riikliku õppekava fookustest tingitult üldhariduse teemades ja materjalides peaaegu esindamata keskkonna- ja kliimamuutustega võitluse käsitlemine üksikisiku, kogukonna või mittetulundusühingu poolse ühiskondliku või poliitilise aktivismi tasandil, näiteks keskkonnarikkuste jälgimise, seaduseelnõude pakkumise, kohtuasjade algatamise, huvikaitse, meeleavalduste ja protestiliikumiste vormis. Kuna üldhariduse õppekavas puudub eraldi majanduse kursus (v.a. valikainena gümnaasiumi tasemel mõnedes koolides), ei paku tänane õppekava ka võimalusi aruteludeks erinevate majandusmudelite ja ühiskonnakorralduste üle ning seega ei toimu arutelu ühiskonna korraldamise ja keskkonnamõjude seoste üle laiemalt ning kus analüüsitaks või visioneeritaks, millised võiksid olla Maa taluvuspiiridesse mahtuvad majandusmudelid.

Erinevatel veebilehtedel, mida on põhimõtteliselt võimalik õppevarana käsitleda, on küll kliimamuutust kirjeldavat materjali, aga materjali kvaliteet on ebaühtlane ja materjal ei ole süsteemne. Sellisteks veebilehtedeks on näiteks <https://mondo.org.ee/kliima/>

<https://www.kliimamuutused.ee/> ja <https://kliimaministeerium.ee/kliimaklipid>.

On ka häid näiteid üksikutest eraldiseisvatest kaasaegsetest materjalidest, näiteks veebilehel <https://maailmakool.ee/materjalid/?c=et,keskkond-kliima-ja-kestlikkus>. Kliimakooli kaardimäng <https://maailmakool.ee/materjalid/100107/kliimakooli-kaardimangu-tegevuskavad/>.

Kliimateemalisi õppematerjale leidub ka digitaalse õppevara portaalis

<https://e-koolikott.ee/et> ja veebilehel <https://keskkonnaharidus.ee/et/oppematerjalid>.

Eelnevalt mainitud veebilehtedel on küll kohati kvaliteetset ja korrektset materjali, aga samas on ka madalama kvaliteediga materjale ja lausa väärinfot sisaldavaid materjale. Taoline killustatus ja ebaühtlane kvaliteet muudab keeruliseks õpetaja töö materjali valimisel. Kuigi üksikud valitud teemadel koostatud materjalid võivad teatud juhtudel osutada sobilikuks lisamaterjalina kasutamiseks, ei suuda nad kuidagi asendada süstematiseeritud ja ühtlaselt kõrge kvaliteediga teaduspõhiseid materjale.

8. Kokkuvõte

Kliimamuutuste haridus on interdistsiplinaarne valdkond, mis ületab pelgalt reaalteadusliku mõistmise, hõlmates ka sotsiaalteaduslikke ja humanitaarteaduslikke aspekte, sarnaselt kliimamuutustele endile. Selle eesmärk on mitte ainult suurendada teadlikkust kliimamuutuste teadusest ja võimalikest mõjudest kohalikul ja globaalsel tasandil, vaid ka soodustada käitumuslikke muutusi, mis toetavad kliimasõbralikke praktikaid. Rahvusvahelised organisatsioonid on kliimamuutuste hariduse suunised ammu kokku pannud ning lääneriikides on juba enam kui kakskümmend aastat ka sisuliselt tegeldud kliimahariduse mõtestamise ning ka rakendamisega.

Eesti teeb siiski alles esimesi samme kliimamuutuste hariduses. Teadusülevaadet koostades, ei leitud ühtki Eesti autoriga haridusteaduslikku artiklit, olid vaid laiemalt kestliku arengu e jätkusuutliku arengu teemasid käsitlevad teadustööd. Samas on meie naaberriigis Soomes mitmeid keskusi, kus sellealase haridusega ka teaduslikult kõrgel tasemel tegeldakse ning ka projekti käigus toimusid meie inimeste kohtumised Soome teadlastega. Väga õpetlikud olid ka projekti Norra partneri Bergen Ülikooli Loodusteaduste muuseumi külastamine ning nende vastukülaskäik Eestisse. On ju mitteformaalsel muuseumiharidusel väga oluline roll just elukestvas õppes.

Eestis esineb mitmeid väljakutseid, mida käsitleti ka teadusartiklites, sealhulgas loodusteaduste õpetajate nappus, õpetajate olematu ettevalmistus õpetada kliimamuutuste sotsiaalteaduslikke külgi, õppekavades kliimamuutuste teemade puudumine sisuliselt. Lisaks on kirjanduses esile toodud teemasid, millele Eestis veel pole piisavalt tähelepanu pööratud, nagu kliimaõiglus ja kliimaärevus. Tegelikult Ehkki üks eesmärk KLIIMATEADLIKu projektile oli inter- või transdistsiplinaarse kliimamuutuste õppevara loomine, tuvastati ka eelretsenseeritud teaduskirjandusest vaid üksikuid haridusprogramme, mis oleksid nõnda kliimamuutuste problemaatikale lähenenud.

Päris oluline on kliimateadlikkuse teemadega jõuda kaugemale teadmiste suurendamise tasemest ning tegelda ka elukestva õppega, muuta inimeste hoiakuid ja ka käitumist ning harjumusi. Kavandada tuleks programmid, mis võimaldaks osaleda tegevustes, mis aitavad leevendada või kohandada kliimamuutustega. Kuigi viimane eesmärk jääb ehk väljapoole formaalhariduse piire, kuulub see selgelt keskkonnahariduse määratletud eesmärkide hulka. Näiteks UNESCO Kliimamuutuste Hariduse Programmi eesmärk on aidata inimestel "mõista, käsitleda, leevendada ja kohaneda kliimamuutuste mõjudega, julgustada muutusi suhtumistes ja käitumises, mis on vajalikud meie maailma jätkusuutliku arengu suunas liikumiseks, ning luua uut põlvkonda kliimamuutustest teadlikke kodanikke" (UNESCO 2010).

Kokkuvõttes võivad kliimamuutuste hariduse edendamine ja programmid mängida olulist rolli kogukondade arendamisel, kus tegutsevad praktilised visionäärid, valmis tuleviku väljakutsetega silmitsi seisma ja neile lahendusi pakkuma.

Kasutatud kirjandus

Alexandar, R., & Poyyamoli, G. (2012). Activity-based water resources and climate change education among school students in Puducherry. *Climate change and the sustainable use of water resources*, 557-578.

Beach, R. (2023). Addressing the challenges of preparing teachers to teach about the climate crisis. *The Teacher Educator*, 58(4), 507-522.

Boon, H. J. (2016). Pre-service teachers and climate change: A stalemate? *Australian Journal of Teacher Education (Online)*, 41(4), 39-63.

Bowers, A. W., Monroe, M. C., & Adams, D. C. (2016). Climate change communication insights from cooperative extension professionals in the US southern states: Finding common ground. *Environmental Communication*, 10(5), 656-670.

Breslyn, W., & McGinnis, J. R. (2019). Investigating preservice elementary science teachers' understanding of climate change from a computational thinking systems perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(6), em1696.

Byrne, L. B. (2016). *Learner-centered teaching for environmental and sustainability studies* (pp. 1-28). Springer International Publishing.

Chang, C. H., & Pascua, L. (2016). Singapore students' misconceptions of climate change. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25(1), 84-96.

Chauhan, S., Das, S. R., Rita, N., & Haigh, M. (2009). Promoting education for sustainability in a Vaishnava (Hindu) community. *Applied Environmental Education and Communication*, 8(2), 114-125.

Cordero, E. C., Todd, A. M., & Abellera, D. (2008). Climate change education and the ecological footprint. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 89(6), 865-872.

CRED (Center for Research on Environmental Decisions). (2009). *The Psychology of Climate Change Communication: A Guide For Scientists, Journalists, Educators, Political Aides, and the Interested Public*. New York. <https://academiccommons.columbia.edu/doi/10.7916/d8-byzb-0s23>. Last accessed June. 14, 2024.

Dawson, V., Eilam, E., Tolppanen, S., Assaraf, O. B. Z., Gokpinar, T., Goldman, D., ... & Widdop Quinton, H. (2022). A cross-country comparison of climate change in middle school science and geography curricula. *International Journal of Science Education*, 44(9), 1379-1398.

De Faria, F. A., Jaramillo, P., Sawakuchi, H. O., Richey, J. E., & Barros, N. (2015). Estimating greenhouse gas emissions from future Amazonian hydroelectric reservoirs. *Environmental Research Letters*, 10(12), 124019.

Dresner, S. (2012). *The principles of sustainability*. Routledge.

Duchi, L., Lombardi, D., Paas, F., & Loyens, S. M. (2020). How a growth mindset can change the climate: The power of implicit beliefs in influencing people's view and action. *Journal of Environmental Psychology*, 70, 101461.

Ecclestone, K. (2013). Confident individuals: The implications of an 'emotional subject' for curriculum priorities and practices. *Reinventing the curriculum: New trends in curriculum policy and practice*, 75-97.

Eisenschmidt, E. (2017). Liikumine eestvedava koolijuhtimise suunas. koost ja toim. Heidmets, M. Õpikäsitus: teooriad, uurimused, mõõtmise. Analüütiline ülevaade. TLÜ Haridusteaduste Instituut. 89 - 98. https://kraavikroll.haridus.ee/files/public/userfiles/files/opikasitus_TU_uurimus.pdf

- Favier, T., Van Gorp, B., Cyvin, J. B., & Cyvin, J. (2021). Learning to teach climate change: students in teacher training and their progression in pedagogical content knowledge. *Journal of Geography in Higher Education*, 45(4), 594-620.
- Hallar, A. G., McCubbin, I. B., & Wright, J. M. (2011). CHANGE: A place-based curriculum for understanding climate change at Storm Peak Laboratory, Colorado. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 92(7), 909-918.
- Haridus- ja Noorteamet. (2024). Huvihariduse ja -tegevuse toetus omavalitsustele. Võetud 25. mai 2024, aadressilt <https://www.harno.ee/huvihariduse-ja-tegevuse-toetus-omavalitsustele#toetuse-kasutamine>
- Herman, B. C., Feldman, A., & Vernaza-Hernandez, V. (2017). Florida and Puerto Rico secondary science teachers' knowledge and teaching of climate change science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 451-471.
- Hestness, E., McGinnis, J. R., & Breslyn, W. (2015). Integrating sustainability into science teacher education through a focus on climate change. *Educating science teachers for sustainability*, 143-162.
- Hines, P. J., Mervis, J., McCartney, M., & Wible, B. (2013). Plenty of challenges for all. *Science*, 340(6130), 290-291.
- Holthuis, N., Lotan, R., Saltzman, J., Mastrandrea, M., & Wild, A. (2014). Supporting and understanding students' epistemological discourse about climate change. *Journal of Geoscience Education*, 62(3), 374-387.
- Howard-Jones, P., Sands, D., Dillon, J., & Fenton-Jones, F. (2021). The views of teachers in England on an action-oriented climate change curriculum. *Environmental Education Research*, 27(11), 1660-1680.
- Jaani, J., & Luisk, Ü. (2010). Läbivad teemad õppekavas ja nende rakendamine koolis. Võetud 25. mai 2024, aadressilt https://www.hm.ee/sites/default/files/documents/2022-06/labivad_teemad_oppekavas_ii.pdf
- Jacobson, M. J., Markauskaite, L., Portolese, A., Kapur, M., Lai, P. K., & Roberts, G. (2017). Designs for learning about climate change as a complex system. *Learning and instruction*, 52, 1-14.
- Kapur, M. (2008). Productive Failure. *Cognition and Instruction*, 26(3), 379-424.
- Karpudewan, M., Roth, W. M., & Chandrakesan, K. (2015). Remediating misconception on climate change among secondary school students in Malaysia. *Environmental Education Research*, 21(4), 631-648.
- Keskonnainvesteeringute Keskus. (2024a). Keskkonnateadlikkuse programm. Võetud 25. mai 2024, aadressilt <https://kik.ee/et/toetatavad-tegevused/keskkonnateadlikkuse-programm>
- Keskonnainvesteeringute Keskus. (2024b). Keskkonnateadlikkuse programm. Võetud 25. mai 2024, aadressilt <https://kik.ee/et/toetatavad-tegevused/lasteaia-ja-pohikooli-oppekaigud>
- Kissling, M. T., & Bell, J. T. (2020). Teaching social studies amid ecological crisis. *Theory & Research in Social Education*, 48(1), 1-31.
- Klosterman, M. L., & Sadler, T. D. (2010). Multi-level assessment of scientific content knowledge gains associated with socioscientific issues-based instruction. *International Journal of Science Education*, 32(8), 1017-1043.
- Kõiv, P., Lamesoo, K., & Luisk, Ü. (2010). Õppekava läbivate teemade rakendamine. *Haridus*, 4. <https://www.digar.ee/viewer/et/nlib-digar:72338/154953/page/4>
- Käis, J. (1946). Valitud tööd. Artiklid didaktikast ja algõpetuse meetodikast. Tallinn, 1946.
- Lambert, J. L., & Bleicher, R. E. (2014). Improving climate change communication starting with environmental educators. *Journal of Geoscience Education*, 62(3), 388-401.
- Leigh, K. (2009). Energy busters Norfolk schools fight climate change. *Environmental Education*, 91, 13-14.
- Linn, M. C., & Hsi, S. (2000). *Computers, teachers, peers: Science learning partners*. Routledge.

- Lombardi, D., & Sinatra, G. M. (2013). Emotions about teaching about human-induced climate change. *International Journal of Science Education*, 35(1), 167-191.
- Mason, L., & Santi, M. (1998). Discussing the greenhouse effect: Children's collaborative discourse reasoning and conceptual change. *Environmental Education Research*, 4(1), 67-85.
- McBain, B., Phelan, L., Val Brown, A. O., Hay, I., & Wales, S. (2014). Threshold Learning Outcomes for Environment and Sustainability.
- McKeown, R., & Hopkins, C. (2010). Rethinking climate change education. *Green Teacher*, (89), 17.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812.
- Morris H.L.C. (2014). 2013 Climate change attitudes of Southeast forestry professionals: Implications for outreach. MSc thesis, North Carolina State Univ., Raleigh, NC. 98 p. Available online at <https://repository.lib.ncsu.edu/items/ca80c8be-a3f2-4722-86ed-7c74190809e5>; last accessed June. 14, 2024.
- NAAEE (2022). North American Association for Environmental Education. Environmental Education Programs: Guidelines for Excellence <https://eeepro.naaee.org/resource/environmental-education-programs-guidelines-excellence>; last accessed June. 20, 2024.
- Nam, Y., & Ito, E. (2011). A climate change course for undergraduate students. *Journal of Geoscience Education*, 59(4), 229-241.
- Nicholls, J. A. (2016). Understanding how Queensland teachers' views on climate change and climate change education shape their reported practices (Doctoral dissertation, James Cook University).
- Niebert, K., & Gropengiesser, H. (2013). Understanding and communicating climate change in metaphors. *Environmental Education Research*, 19(3), 282-302.
- NSTA (National Science Teachers Association) (2011). Position Statement: Quality Science Education and 21st-Century Skills. <https://www.nsta.org/nstas-official-positions/quality-science-education-and-21st-century-skills> last accessed June. 14, 2024.
- NSTA (National Science Teachers Association) (2018). Position Statement: The Next Generation Science Standards. <https://www.nsta.org/nstas-official-positions/next-generation-science-standards> last accessed June. 14, 2024.
- Ojala, M. (2012). How do children cope with global climate change? Coping strategies, engagement, and well-being. *Journal of Environmental Psychology*, 32(3), 225-233.
- Pelletier, L. G., Baxter, D., & Huta, V. (2011). Personal Autonomy and Environmental Sustainability. In V. I. Chirkov, R. M. Ryan, & K. M. Sheldon (Eds.), *Human Autonomy in Cross-Cultural Context: Perspectives on the Psychology of Agency, Freedom, and Well-Being* (pp. 257–277). Springer Netherlands.
- Pfirman, S., & Winckler, G. (2023). Perspectives on Teaching Climate Change: Two Decades of Evolving Approaches. In *Transforming Education for Sustainability: Discourses on Justice, Inclusion, and Authenticity* (pp. 325-345). Cham: Springer International Publishing.
- Plutzer, E., McCaffrey, M., Hannah, A. L., Rosenau, J., Berbeco, M., & Reid, A. H. (2016). Climate confusion among US teachers. *Science*, 351(6274), 664-665.
- Rates, C. A., Mulvey, B. K., & Feldon, D. F. (2016). Promoting Conceptual Change for Complex Systems Understanding: Outcomes of an Agent-Based Participatory Simulation. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 610–627.
- Rosenzweig, C., & Parry, M. L. (1994). Potential impact of climate change on world food supply. *Nature*, 367(6459), 133-138.
- Saavedra, A. R., Liu, Y., Haderlein, S. K., Rapaport, A., Garland, M., Hoepfner, D., ... & Hu, A. (2021). Knowledge in Action Efficacy Study over Two Years. Online Submission.

- Sanneh, E. S. (2018). *Systems thinking for sustainable development*. Cham: Springer International Publishing.
- Schreiner, C., Henriksen, E. K., & Kirkeby Hansen, P. J. (2005). *Climate education: Empowering today's youth to meet tomorrow's challenges*.
- Share, J., & Beach, R. (2022). Critical media literacy analysis and production for systems thinking about climate change. *Journal of Media Literacy*, 1.
- Sinha, T., & Kapur, M. (2021). When problem solving followed by instruction works: Evidence for productive failure. *Review of Educational Research*, 91(5), 761-798.
- Spiteri, J. (2022). Early Childhood Teachers' Perceptions of Environmental Sustainability: A Phenomenographic Investigation. *Australian Journal of Teacher Education*, 47(5).
- Stapleton, S. R. (2015). Environmental identity development through social interactions, action, and recognition. *The Journal of Environmental Education*, 46(2), 94-113.
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., & Whitehouse, H. (2017). What is climate change education?. *Curriculum Perspectives*, 37, 67-71.
- Stratton, S. K., Hagevik, R., Feldman, A., & Bloom, M. (2015). Toward a sustainable future: The practice of science teacher education for sustainability. *Educating science teachers for sustainability*, 445-457.
- Svihla, V., & Linn, M. C. (2012). A design-based approach to fostering understanding of global climate change. *International Journal of Science Education*, 34(5), 651-676.
- Tyson, R. V. (2014). The merits of separating global warming from extension education sustainability programs. *The Journal of Extension*, 52(1), 7.
- UK DfE (United Kingdom Department for Education) 2023. Policy paper. Sustainability and climate change: a strategy for the education and children's services systems. <https://www.gov.uk/government/publications/sustainability-and-climate-change-strategy/sustainability-and-climate-change-a-strategy-for-the-education-and-childrens-services-systems> last accessed June. 14, 2024.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization). (2009). Report of the UNESCO International Seminar on Climate Change Education, 27–29 July, Paris: UNESCO. <https://www.unclearn.org/wp-content/uploads/library/unesco45.pdf> last accessed June. 14, 2024.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization). (2010). *The UNESCO Climate Change Initiative: Climate Change Education for Sustainable Development*. Paris: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190101> last accessed June. 14, 2024.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization). (2014). *Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*. <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=1674&menu=1515> last accessed June. 14, 2024.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization). (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. Paris: UNESCO. <https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/200782eng.pdf> last accessed June. 14, 2024.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) (2014). *The Lima ministerial declaration on education and awareness-raising*. United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://unfccc.int/resource/docs/2014/cop20/eng/l01.pdf> last accessed June. 14, 2024.
- Vabariigi Valitsus. (2011). Põhikooli riiklik õppekava. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020?leiaKehtiv> last accessed June. 14, 2024.
- Vavrus, F., & Bartlett, L. (Eds.). (2022). *Doing comparative case studies: New designs and directions*. Routledge.

Wise, S. B. (2010). Climate change in the classroom: Patterns, motivations, and barriers to instruction among Colorado science teachers. *Journal of Geoscience Education*, 58(5), 297-309.

Young, R. L. (Ed.). (2022). *Literature as a lens for climate change: Using narratives to prepare the next generation*. Lexington Books. 522 R. BEACHhelp

YouGov. (2019). International Climate Change Survey. [Web log post]. https://d3nkl3psvxxpe9.cloudfront.net/documents/YouGov_International_climate_change_survey_d9Bf6E0.pdf last accessed June. 14, 2024.

Zografakis, N., Menegaki, A. N., & Tsagarakis, K. P. (2008). Effective education for energy efficiency. *Energy Policy*, 36(8), 3226-3232.

Jacobson, M. J., Markauskaite, L., Portolese, A., Kapur, M., Lai, P. K., & Roberts, G. (2017). Designs for learning about climate change as a complex system. *Learning and Instruction*, 52, 1–14.

Jaani, J., & Luisk, Ü. (2010). Läbivad teemad õppekavas ja nende rakendamine koolis. https://www.hm.ee/sites/default/files/documents/2022-06/labivad_teemad_oppekavas_ii.pdf

Kapur, M. (2008). Productive Failure. *Cognition and Instruction*, 26(3), 379–424.

Kõiv, P., Lamesoo, K., & Luisk, Ü. (2010). Õppekava läbivate teemade rakendamine. *Haridus*, 4. <https://www.digar.ee/viewer/et/nlib-digar:72338/154953/page/4>

Pelletier, L. G., Baxter, D., & Huta, V. (2011). Personal Autonomy and Environmental Sustainability. In V. I. Chirkov, R. M. Ryan, & K. M. Sheldon (Eds.), *Human Autonomy in Cross-Cultural Context: Perspectives on the Psychology of Agency, Freedom, and Well-Being* (pp. 257–277). Springer Netherlands.

Rates, C. A., Mulvey, B. K., & Feldon, D. F. (2016). Promoting Conceptual Change for Complex Systems Understanding: Outcomes of an Agent-Based Participatory Simulation. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 610–627.

Sinha, T., & Kapur, M. (2021). When problem solving followed by instruction works: Evidence for productive failure. *Review of Educational Research*, 91(5), 761-798.

Vabariigi Valitsus. (2011). Põhikooli riiklik õppekava. *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020?leiaKehtiv>