

KLIIMAMUUTUSTE TEEMALINE E-KÜLALISTUND

TUNNI TEEMA	Miks kliima muutub ja kui suurt rolli mängib selles inimene?
KÜLALISÕPETAJA	Timo Palo
ÕPILASED	10.–12. klass
TUNNI ÕPIEESMÄRK	Õpilane teab, milles seisneb kliimamuutus, millised on peamised looduslikud kliimatekketegurid ja kui suur roll on inimtekkelisel komponendil.
2 X 45-MINUTILISE TUNNI ÜLESEHITUS	10 min häälestus tunniks, eelteadmiste aktiveerimine 30 min videotund külalisõpetajalt koos küsimustele vastamisega 5 min videotunni järelkaja 20 min grupitöö 15 min grupitööde ettekanded 10 min tunni lõpetamine ja võimalike lisategevuste tutvustamine
TUNNI ETTEVALMISTUS ÕPETAJATELE	Vajalikud vahendid video vaatamiseks: arvuti, internetiühendus, kõlarid, projektor. Palun avage arvuti, projektor ja e-külalistunni YouTube'i-link. https://youtu.be/CQooD7gInGU Kontrollige kõlareid, et heli oleks kosta kogu klassiruumis. Vajalikud töövahendid õppetegevuse läbiviimiseks: õpilaste töölehed printituna, suuremad paberid rühmadele tagasiside mehhanismide skeemide koostamiseks ning üks nutivahend (või isiklik nutitelefoni) grupi peale. Külalistunnile järgnevate tegevuste lisamaterjalid (videod) on ingliskeelsed ja neid võib siduda inglise keele tundidega. Juhul kui ei ole võimalik kohe külalistunni järel lisatundi teha, võib õpilastele anda grupitöö iseseisvaks individuaalseks koduseks tööks ning analüüsida järgmises tunnis erinevaid tagasiside mehhanisme põhjalikumalt.

**SEOS RIIKLIKU
ÕPPEKAVAGA**

Võtmesõnad: õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus, loodusteaduste pädevus, füüsika, meteoroloogia, keskkond, ökoloogia, kliimamuutused, ainelõiming inglise keele, geograafia ja bioloogiaga.

TUNNI TEEMA TAUST

Täna pole ilmselt kellelgi põhjust kahelda, et kliima planeedil Maa muutub. Tegelikult on see muutunud kogu Maa ligikaudu 4,5 miljardi aastase ajaloo jooksul ja teeb seda tulevikuski. Heidame korra pilgu ajalukku ja vaatame, mis on seda põhjustanud, ning tuleme siis tagasi tänasesse päeva, kus räägime inimtekkelisest kliimasoojenemisest. Kuidas me teame, et selline asi on üldse olemas? Mille poolest erineb tänane soojenemine varasematest looduslikest muutustest?

**HÄÄLESTUS
10 min enne video
vaatamist**

Õpetaja juhatab sisse teema „Kliimamuutused“ ja jagab õpilastele külalistunni töölehed. Õpilased vastavad kirjalikult töölehel küsimustele 1–3 ning joonistavad paarides töölehele skeemi kasvuhoooneefekti olemusest, selgitavad, mis tegurid põhjustavad kliimamuutusi, ja toovad välja võimalikud küsimused esineja Timo Palole.

**VIDEO
KÜLALISÕPETAJAGA
30 min**

Õpilased märgivad loengu kuulamise ajal töölehele kliimamuutuste looduslike ja inimtekkelisi põhjuseid. Töölehel on õpilastele jäetud ruumi oluliste tähelepanekute ja ideede ülesmärkimiseks.

**VIDEOTUNNI JÄRELKAJA
KLASSIS 5 min**

Õpilased võrdlevad tabelisse märgitud mõjutegureid pinginaabriga, õpetaja palub paaridel jagada olulisemaid tähelepanekuid ja märkamisi videotunnist.

GRUPITÖÖ 20 min

Õpetaja jagab õpilased 3–4-liikmelisteks gruppideks, kes hakkavad koostama kliima tagasisidemehhanismide kohta skeemi. Iga grupp tõmbab endale loosiga ühe neljast protsessist: liustike sulamine; igikelta sulamine; pilvkatte suurenemine; metsade ja rohealade vähenemine. Skeemi loomiseks kasutatavad lisamaterjalid on ingliskeelsed ning igal grupil peaks olema võimalus kasutada kas isiklikku nutitelefoni või arvutit. Õpetaja liigub vajadusel gruppide vahel ning toetab ja suunab neid.

**ÕPITU KINNISTAMINE
JA KOKKUVÕTE 15 min**

Iga grupp esitleb oma skeemi ning klassis koostatakse skeemidest näitus. Õpetaja tagasisidestab iga grupi ettekannet ning võimaldab vajadusel aega küsimusteks või vaelearusaamade kummutamiseks.

TUNNI LÕPETAMINE
10 min

Õpetaja uurib õpilastelt, missugused faktid või ideed neid tänases tunnis kõige enam üllatasid ning kas õpilased sooviksid kliimamuutuste teemat veel edasi uurida. Õpetaja kutsub õpilasi üles tegema õpitu põhjal meeme.

VÕIMALIKUD
JÄTKUTEGEVUSED

- Nädala jooksul tutvuvad õpilased kõigi skeemidega ning teevad meeme teemal „Kliimamuutused“. Klassis või koolis võib korraldada kliimamuutuste teemalise meemivõistluse.
- Vaadata Maailmakooli filmikogust filmi „[Kliimamuutus – faktid](#)“
- Tellida kooli Silvia Pärmani näitus „[Jahedad maastikud](#)“
- NASA rakendus Climate Time Machine võimaldab analüüsida süsihappegaasi ja temperatuuri muutusi viimase 20 aasta jooksul. <https://climate.nasa.gov/interactives/climate-time-machine>

KLIIMAMUUTUSTE TEEMALINE E-KÜLALISTUND

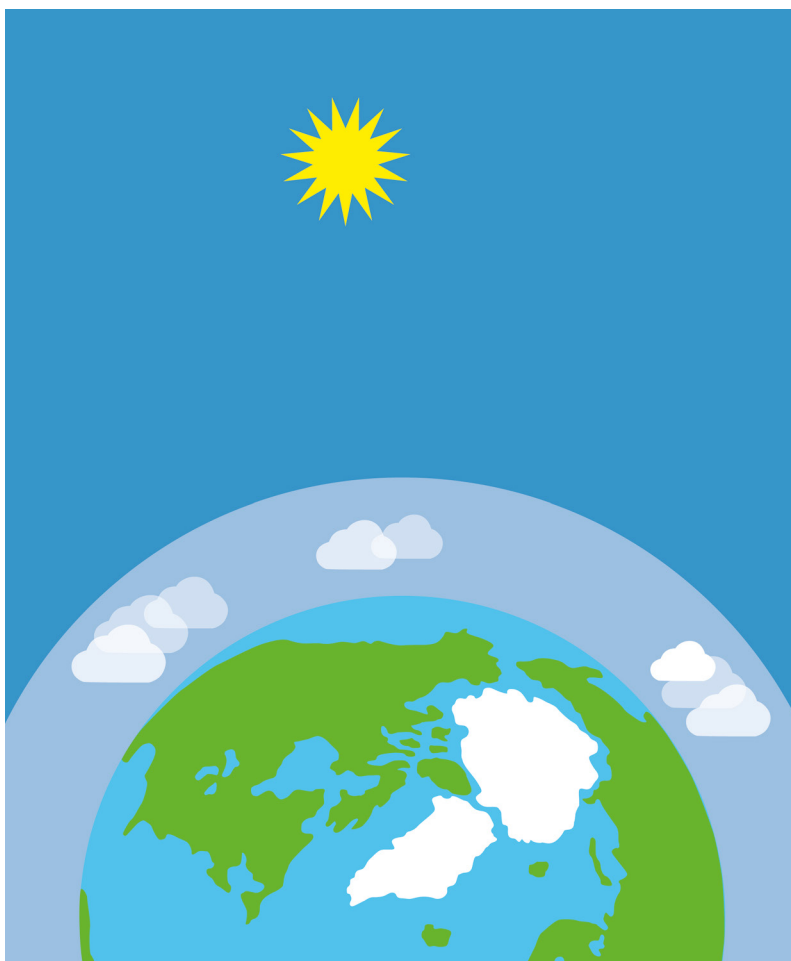
TIMO PALO – „MIKS KLIIMA MUUTUB JA KUI SUURT ROLLI MÄNGIB SELLES INIMENE?”

Nii tore, et osaled kliimamuutuste teemalises loengusarjas! Käesolev tööleht annab sulle võimaluse õpitud mõtestada ja seeläbi teemasse veel rohkem süveneda. Polaaruurija ja meteoroloogi Timo Palo loeng on esimene kliimamuutuste sarjast, loodetavasti näeme sind ka järgmistel loengutel!

ENNE LOENGUT

Mida sa tead kliima soojenemise kohta?

1. Märki joonisele päikesekiirte teekond Maa atmosfääris, kasutades järgnevaid termineid: Päike, Maa, atmosfäär, kasvahoonegaasid, lühilaineline kiirgus, pikalaineline kiirgus, peegeldumine, neeldumine.



2. Miks üldse kliima muutub? Missugused tegurid põhjustavad kliimamuutusi?

3. Mida sa tahaksid Timo Palo töö või kliimamuutuste uurimise kohta teada?

LOENGU AJAL

4. Järgnevas tabelis on kirjas erinevad kasvuhoonegaasid. Too välja, missuguste looduslike ja inimtekkeliste tegurite mõjul need gaasid eralduvad.

Kasvuhoonegaas	Looduslikud	Inimtekkelised
Veeaur		
Süsihappegaas (CO ₂)		
Osoon (O ₃)		
Metaan (CH ₄)		
Lämmastikoksiidid (NO _x)		
Vääveldioksiid (SO ₂)		

5. Too allolevas tabelis välja, millised tegevused suurendavad kliima soojenemist (nii looduslikud kui inimtekkelised) ja millised vähendavad?

Loodusteadlased räägivad nendest teguritest kui tagasiside mehhanismidest. Positiivne tagasiside toob uue tasakaalu (suurendab kliima soojenemist). Negatiivne tagasiside on stabiliseeriv (kliimasüsteem naaseb samasse olekusse).

Positiivne tagasiside	Negatiivne tagasiside

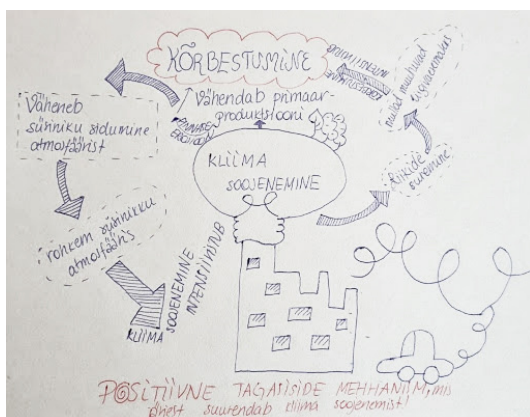
6. Sia saad kirjutada kõik huvitavad ideed, mida sa loengu jooksul kuuled või mis sind kõnetavad:

PÄRAST LOENGUT

Kuidas erinevad tegevused suurendavad või aeglustavad kliimamuutusi?

7. Jagunege 3–4-liikmelisteks gruppideks ning arutlege grupikaaslastega, mis teemad või ideed teid loengu ajal kõnetasid.
8. Tõmmake enda grupile loosiga üks neljast protsessist: liustike sulamine; igikelta sulamine; pilvkatte suurenemine; metsade ja rohealade vähenemine.
9. Koostage saadud teemat kokkuvõttev skeem, mis tooks välja, missuguse tagasiside jada see tegevus kliimasüsteemis esile kutsub.
10. Skeemi loomiseks vajamineva info kogumiseks soovitame kasutada järgnevaid allikaid:
Erinevaid tagasisidemehhanisme tutvustavad ingliskeelsed videod:
Metsade vähenemise video: <https://feedbackloopsclimate.com/forests/>
Igikelta sulamise video: <https://feedbackloopsclimate.com/permafrost/>
Pilvkatte suurenemise video: <https://feedbackloopsclimate.com/atmosphere/>
Liustike sulamise video: <https://feedbackloopsclimate.com/albedo/>
Ingliskeelne lühikokkuvõtte erinevate tagasiside mehhanismide kohta: <https://earthhow.com/climate-feedback-loops/>

Üks näide tagasiside mehhanismidest, mis on seotud kõrbestumisega. Oma skeemi tegemisel võib lähtuda sarnasest loogikast või olla loov ja teha ka midagi sootuks teistsugust. Tähtis on vaid, et kasutaksite protsesside märgistamiseks nooli ning iga protsessi põhjus-tagajärg seosed oleksid kirjeldatud kas sõnadega või skemaatiliselt.



11. Valige rühmast üks õpilane, kes tutvustab skeemi klassikaaslastele.
12. Koostage skeemidest klassiruumis näitus.

LISATEGEVUSI

Koostage oma skeemi põhjal üks meem. Korraldage klassis või koolis kliimamuutuste teemaline meemivõistlus.

Korraldage koolis kliimamuutuste teemaline filmiõhtu.

Aitäh, et kaasa mõtlesid :)