

<p>Kasvuhooneefekt</p> <p>Õpilane uurib eksperimentaalselt, kuidas mõjutab kasvuhooneefekt taimede kasvu</p>	<p>Õppeaine: loodusõpetus (lõiming bioloogia, keemia ja füüsikaga)</p>
<p>Kooliaste: 7 klass</p>	<p>Kestus: 45 minutit</p>
<p>Tunni eesmärgid</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Õpilane kogub eksperimendi käigus andmeid; teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi ja mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust. 2) Õpilane seostab soojusülekande ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga 3) Õpilane teab hingamise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub. 4) Õpilane uurib organismide gaasivahetust CO₂ mõõtmise kaudu ümbritsevas keskkonnas digitaalsete andmekogujatega. 5) Õpilane analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju. 	
<p>Tunni ettevalmistus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õpilased on eelnevalt tutvunud energia, keemilise reaktsiooni, fotosünteesi, hingamise, kasvuhoonegaaside ja kasvuhooneefekti mõistetega. • 1,5-2 nädalat enne töölehe täitmist külvavad õpilased 6 idandite karpi enda valitud seemneid grupi kohta. Seejuures peab grupp külvama idandeid nii, et võrdluskatsesse saab samal arvul sama liiki idandikarpe. Kui idandamisel kasutatakse inkubaatorit, võib külvata nädal enne mõõtmiseid. • Idandite karbid jagatakse kaheks võrdseks grupiks ja paigutatakse kahele automaatkasvuhoone riiulile. Valgustingimused ja kastmistinimused seatakse mõlemal riiulil samaks. • Üks katsetaimede riiulitest ümbritsetakse toidukilega, tekitades kasvuhoonelaadne olukord. Minimaalse õhuvahetuse tagamiseks ja hallituse vältimiseks jäetakse kile ja riiuli serva vahele väike pragu. 	
<p>Tunni kirjeldus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Õpetaja palub õpilastel lühidalt meenutada, kuidas ja kas nende endi tegevus põhjustab kasvuhoonegaaside kogunemist atmosfääri. 2. Õpetaja küsib õpilastelt, milliseid tulemusi nad eeldavad kasvuhoonekatsest (Millised keskkonningimused on erinevad? Kas taimede kasv on erinev?). 3. Õpetaja jagab õpilastele töölehed, õpilased võtavad kaasa kirjutusvahendi, joonlaua ja kalkulaatori ning suunduvad nutikasvuhoone juurde. 4. Õpetaja võtab katse teostamiseks kaasa digitaalse termomeetri, CO₂ analüsaatori ja hügromeetri (sobib COVID ajal koolidele soetatud CO₂ analüsaator). 	

5. Keskkonnatingimuste mõõtmised toimuvad klassiga ühiselt, taimede kasvu mõõtmised toimuvad gruppide kaupa eraldi.
6. Õpetaja selgitab õpilastele kasvuhoone mudeli ja atmosfääri mudeli erinevusi. Kui õhk kasvuhoones ei saa vahetuda, kasutavad taimed CO₂ õhust fotosünteesi käigus ära ja erinevalt kasvuhooneefektist atmosfääris võib kilekasvuhoone katses CO₂ tase hoopis väheneda (kui ei toimu just aktiivset orgaanilise aine lagunemist või taimed ei hinga rohkem kui fotosünteesivad). Suhteline õhuniiskus atmosfääris ei pruugi kliima soojenedes igal pool Maal suurenda kuna soojemasse õhku mahub rohkem vett. Kasvuhoones, kus õhuvahetus on väike, võib suhteline õhuniiskus minna päris kõrgeks. Temperatuur tõuseb nii kasvuhoones kui atmosfääris tänu kasvuhooneefektile.
7. Grupid teevad lühikese kokkuvõtte oma tulemustest ning arutletakse, miks on raske öelda, milline muutuja (keskkonnatingimus) põhjustas taimede kasvu erinevuse (kui katses muutub korraga mitu keskkonnaparameetrit, ei saa kindlalt väita, milline neist on kasvu muutuse otsene põhjus või kas on tegu kompleksse mõjuga)
8. Õpilased analüüsivad tõeseid ja valesid väiteid energia neeldumise ja eraldumise protsessidest.
9. Lõpetuseks leiab iga õpilane vähemalt ühe viisi, kuidas tema saab kaasa aidata süsihappegaasi heite vähendamisele.

Hindamine

Suuline refleksioon tunni lõpus.

Kasvuhooneefekt nutikasvuhoones
Tööleht 7. klass

Nimi:
Klass:

Eelteadmised: Fossilsete kütuste põletamisel suureneb Maa atmosfääris kasvuhoonegaaside hulk (sh CO₂). Taimed kasutavad CO₂ fotosünteesi käigus energiarikka glükoosi (C₆H₁₂O₆) tootmiseks. Hingamisel elusorganismid, sh taimed, eraldavad CO₂. Suurenenud CO₂ atmosfääris põhjustab kliima muutumist, sest kasvuhoonegaaside tõttu, ei pääse soojuskiirgus atmosfäärist välja. Kõrgem temperatuur tähendab, et atmosfääris on rohkem energiat. Rohkem energiat atmosfääris põhjustab suuri muutuseid lokaalses temperatuuris ja sademete hulgas.

Eesmärk: Uuri grupitööna, kas kasvuhooneefekti tõttu muutunud keskkonnatingimused mõjutavad taimede kasvu.

Töövahend: joonlaud, kalkulaator.

Klassi ühine töövahend: digitaalne termomeeter, CO₂ analüsaator ja hügromeeter.

Töökäik:

- Mõõda kiletatud ja kiletamata riulil eraldi temperatuur, suhteline õhuniiskus ja CO₂ sisaldus. Kiletatud riulile pane analüsaatori andurid ettevaatlikult, kilet minimaalselt liigutades. Täida tabel 2.
- Mõõda joonlauaga keskmised taimede pikkused kolmes kiletatud riulilt võetud karbis ja kolmes kiletamata riulilt võetud karbis. Selleks mõõda igast karbist viie juhuslikult valitud taime pikkus (välja sirutatud taime pikkus) ja täida tabel 1.

Tabel 1. Taimede pikkused avatud riulitel ning kiletatud riulil.

Karbi nr	Avatud/ kiles	5 taime pikkused karbis (mm)					Keskmine pikkus (mm) *
1							
2							
3							
4							
5							
6							

* Keskmise väärtuse saad kui liidad viis mõõdetud väärtust ja jagad tulemuse viiega.

- Täida saadud keskmiste taime pikkuse väärtustega ka tabel 2, et sul oleks parem võrrelda, kas keskkonnatingimused mõjutasid taimekasvu.

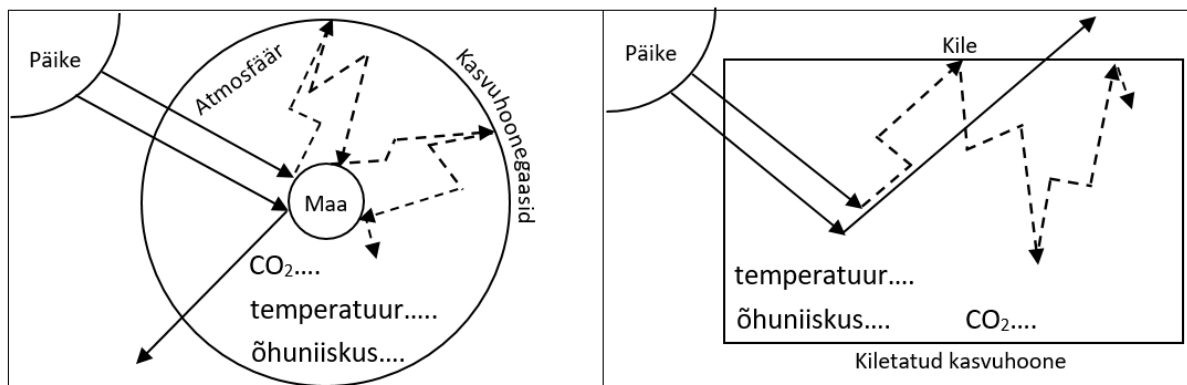
Tabel 2. Mõõtmistulemused kasvuhoones

Taimekarbi nr.	Kasvutingimused (avatud/kiles)	CO ₂ (ppm)	Temperatuur (°C)	Suhteline õhuniiskus (%)	Keskmine taime pikkus (mm)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

Järeldus (vali õige) : katsetaimed kasvasid paremini.....(kus).

Ma saan/ei saa enda tulemuste alusel väita, et taimekasvu erinevuse põhjustas vaid üks kindel keskkonnafaktor.

4. Analüüsi mõõtmiste tulemusi ja eelteadmiseid kasvuhooneefekti kohta ning märgi joonisel 1 nimetatud faktorite (CO₂, temperatuur ja suhteline õhuniiskus) juurde nool üles ↑ kui nimetatud faktor kasvuhooneefekti tõttu suureneb, nool alla ↓ kui väheneb ning ↔ kui muutust ei toimu või see on mitmesuunaline.



Joonis 1. Kasvuhooneefekt Maa atmosfääris ja kasvuhoones. Pideva joonega nool tähistab nähtavat valgust, katkendlik nool tähistab soojuskiirgust.

5. Märgi järgmised väited õigeks või valeks:	ÕIGE/VALE
Kasvuhoonegaasid atmosfääris lasevad läbi päikeselt saabuva soojuskiirguse kuid ei lase läbi valguskiirgust.	
Fotosüntees on keemiline reaktsioon, mille käigus taimed seovad neeldunud päikeseenergia abil õhust CO ₂ ja tekitavad sellest energiarikka glükoosi ning lisasaadusena hapniku (O ₂).	
Energia ei ole jääv, kui süsteemi siseneb energia, mis sealt lahkuda ei saa, siis süsteemi temperatuur ei tõuse.	
Hingamine on keemiline reaktsioon, mille lähteaineks on orgaaniline aine ja hapnik (O ₂), saaduseks CO ₂ ja veeaur ning eraldub soojusenergia.	

6. Selgita, kuidas saad sina vähendada kasvuhoonegaaside heidet:

.....