



# Hankkeessa toteutettu luonnontieteen opetuskokonaisuus: Ilmakehä ja sen eri kerrokset

**AIHE:** Ilmakehä: työpisteinä: troposfääri, stratosfääri, mesosfääri, termosfääri+eksofääri,

Troposfääri-työpiste: painovoima ja sen vaikutus maassa ja ilmakehässä

Stratosfääri-työpiste: auringon vaikutus, ultraviolettisäteily, ultraviolettisäteilyltä suojautuminen, otsonikerros

Mesosfääri-työpiste: ilma ja lämpötilan vaikutus ilmaan

Termosfääri-työpiste: revontulet: missä niitä näkee, miten ne liikkuvat, mihin vuodenaikaan ja päivän aikana ja miten revontulet syntyvät.

Avaruusraketin suunnittelu ja rakentaminen -työpiste: mitä asioita tulisi ottaa huomioon, kun halutaan matkustaa avaruuteen: olosuhteet ja niiden vaikutukset rakentamiselle.

**IKÄLUOKKA:** 4.-5.-luokka

**TAVOITTEET:** Opitaan tuntemaan maapalloa ympäröivää ilmakehää ja ilmakehän eri kerroksien ominaispiirteitä ja niiden mahdollisia vaikutuksia maapallon elämään.

Opetussuunnitelman tavoitteet (POPS 2014):

”Biologian kannalta keskeistä on oppia tuntemaan ja ymmärtämään luonnonympäristöä, ihmistä, elämää, sen kehittymistä ja reunaehtoja maapallolla. Ympäristöopin opetus tukee oppilaiden ympäristösuhteen rakentumista, maailmankuvan kehittymistä sekä kasvua ihmisenä. Ympäristöopin opetuksen tavoitteena on ohjata oppilaita tuntemaan ja ymmärtämään luontoa. Ongelmanratkaisu- ja tutkimustehtävien avulla syvennetään kiinnostusta ympäristön ilmiöitä kohtaan.” (OPS 2014)

-Ohjata oppilaan ympäristötietoisuuden kehittymistä sekä ohjata oppilasta toimimaan ja vaikuttamaan lähiympäristössään ja -yhteisöissään kestäväen kehityksen edistämiseksi ja arvostamaan kestäväen kehityksen merkitystä itselle ja maailmalle.

- Ohjata oppilasta suunnittelemaan ja toteuttamaan pieniä tutkimuksia, tekemään havaintoja ja mittauksia monipuolisissa oppimisympäristöissä eri aisteja ja tutkimus- ja mittausvälineitä käyttäen.

- Ohjata oppilasta tunnistamaan syy-seuraussuhteita.

- Ohjata oppilasta ja tarjota mahdollisuuksia harjoitella ryhmässä toimimista erilaisissa rooleissa ja vuorovaikutustilanteissa.

- Ohjata oppilasta hahmottamaan ympäristöä, ihmisten toimintaa ja niihin liittyviä ilmiöitä ympäristöopin käsitteiden avulla sekä kehittämään käsiterakenteitaan ennakkokäsityksistä kohti käsitteiden täsmällistä käyttöä. (POPS 2014)



**TARVIKKEET:**

Yhteiset tarvikkeet:

- työalusta, johon oppilaat keräävät tietoa jokaisessa työpisteessä
- ilmakehän eri kerroksiin liittyviä pikkukuvia, jotka liimataan alustalle kyseisessä pisteessä
- vahavärit, joilla väritetään kyseinen ilmakehän kerros alustalta, jokaisella kerroksella oma väri
- sakset
- liima
- tabletti jolla dokumentoitiin työvaiheita

Työpajojen lopuksi soodaraketin lähtölaukaisun tarvikkeet:

- filmipurkit
- ruokasooda
- etikka
- suojalasit

Troposfääri-työpisteen tarvikkeet:

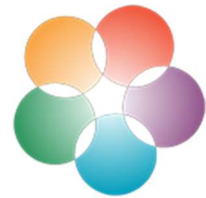
- höyhenet
- liima
- väriliidut
- nimilaput: troposfääri

Stratosfääri-työpisteen tarvikkeet:

- keinoaurinko (voimakas lamppu)
- kuvia vaatteista ja tavaroista, joilla voi suojautua auringon säteilyltä
- aurinkosuojavoiteita
- spraypulloja (muotovaahdo, hiuslakka)
- ultraviolettitaskulamppu
- lasia
- muovia
- aurinkolasit
- mustaa kartonkia
- yliviiivaustussi
- sakset
- liima
- väriliitu
- nimilaput: stratosfääri, otsonikerros

Mesosfääri-työpisteen tarvikkeet:

- kaksi ämpäriä
- ilmapallo
- muovipullo
- kuumaa vettä



- kylmää vettä
- liima, väriliidut
- nimilappu: mesosfääri

Termosfääri-työpisteen tarvikkeet:

- iPad
- syvä lautanen
- täysmaito
- elintarvikEVEREJÄ (punainen, sininen ja keltainen)
- pipettejä
- nestesaippuaa
- vanupuikkoja
- liimaa
- sakset
- liidut
- nimilaput: termosfääri ja eksosfääri.

Avaruusraketin rakentaminen:

- runsaasti erilaisia askartelumateriaaleja rakentamista varten

**KESTO:** Työpisteen kesto oli 30 minuuttia, kahden luokan oppilaat kiersivät kahden päivän aikana kaikki 4 työpistettä, oppilasryhmiä oli 8. Toinen puoli kiersi ilmakehän työpisteitä, sillä aikaa toinen puoli suunnitteli ja rakensi avaruusrakettia.

1.päivä klo 8.15-12.00, neljä työpajaa, 2.päivä klo 9-13, neljä työpajaa + soodaraketti pihalla

**ESIVALMISTELUT:** Työryhmiin jakautuminen. Myös oppimispäiväkirjojen kirjoittaminen ja oppilasryhmän työtehtävien jakaminen, kuvaaja, sihteeri -käytänteet etukäteen oppilaille.

Työalustan sekä siihen liimattavien kuvien ja sanojen valmistaminen.

Tilat katsottava, jotta tarvittavat välineet toimivat siellä.

Opettajan tulee tutustua itse ilmakehän kerroksiin ja niiden ilmiöihin. Opettajan tulee kokeilla työpisteensä välineet ja tehtävät kokeet, jotta pystyy ohjaamaan oppilaita. Opettaja valitsee työpisteeseensä sopivan toiminnan, joka syventää oppimista kyseisessä asiassa.

Oppilaat eivät tarvitse erityistä esitietämistä, koulussa opitut sisällöt riittävät.

**MILLAISIIIN ASIOIHIN ERITYISESTI KIINNITETTÄVÄ HUOMIOITA:** Ajoitus on tärkeää, kun on kierrettävät työpisteet. Sovimme etukäteen aloitusajat ja päättymisen ja pidimme niistä tarkasti kiinni.

Varmistettava, että ryhmässä kaikki saivat kokeilla kaikkea.

Ohjeistus oppilaille ennakoivasti, kun siirtyvät seuraavaan paikkaan, tulevat välitunnilta, menevät ruokailuun tms., jotta turha vaeltelu minimoidaan ja tiedetään, missä pitää olla seuraavaksi.



Käytettävä oikeaa, tieteellistä kieltä ilmiöistä, muistaa kerrata lyhyesti tärkeimmät sanat ja asiat vielä työpisteen lopuksi, muistuttaa oppilaita omista tehtävistään: pitikö kuvata, pitikö kirjoittaa asioita muistiin.

Soodaraketissa pakkanen yllätti, ryhmämme rakettivastaava oli suorittanut koelaukaisun edellisenä iltana mutta kiristynyt pakkanen jäädytti filmipurkin kannet, eikä niitä koulun pihalla tahtonut saada auki eikä kiinni.

#### Kuvaus toteutuksesta:

**Troposfääri**-työpisteessä tutkittiin maan painovoimaa. Oppilaiden kanssa pohdittiin mm. höyhenten avulla miksi ne tippuvat maata kohti ja miksi ne leijailevat eri tavoin kuin painavampi esine.

**Stratosfääri**-työpisteessä keinoaurion loisteessa väritettiin ensin työalustaan stratosfääri-kerros +liimattiin nimilappu, sitten oli yleistä opetuskeskustelua: mitä auringosta saadaan/tulee maapallolle: valo, lämpö, ultraviolettisäteily. Mitä hyötyä/haittoja.

Kävimme myös läpi ultraviolettisäteilytyypit, uva, uvb, uvc.

Mietimme, miten säteilyltä voi suojautua, tässä yhteydessä oli kuvia käytössä vaatteista, lippiksistä aurinkovarjoista, puunvarjoista.

Tutkimme aurinkorasvoja, mitä kirjaimia (uva, uvb) ja numeroita pulloissa on, mitä ne tarkoittavat.

Katsoimme videoklipin: <http://yle.fi/aihe/artikkeli/2013/06/20/aurion-lampo-ja-sateily>

Mietimme, miten maapallo voi suojautua auringon säteilyltä.

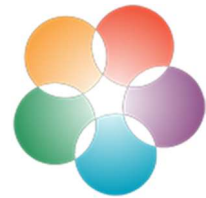
Otsonikerros, maapallon oma säteilysuoja. Keskustelua otsonikerroksesta sen tehtävistä, ihmisen vaikutuksesta siihen ja suojelemisesta. Tutkimme spraypurkkeja, niiden merkintöjä, ”vaaraton otsonikerrokselle”. Otsonikerroksen värytys työalustaan sekä otsoni-nimilappu.

Videoklippi otsonikerroksen tilanteesta <http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/>

Lopuksi tutkimme vuorotellen ultraviolettiskulampulla, miten ultraviolettivalo läpäisee/ei läpäise esim. lasia, muovia, aurinkolaseja, ja mietimme seurauksia ja vaikutuksia. Yliviivaustussilla oppilas kirjoitti mustaan kartonkiin, tämä sitten valaistiin uv-taskulampulla eri materiaalien läpi. Oppilaat kertoivat näkemyksensä ensin (hypoteesi) sitten kokeilun kautta totesimme tuloksen ja pohdimme hieman, mitä tämä tarkoittaa arkielämässä.

**Mesosfääri**-työpiste lähti liikkeelle keskustelusta lämpötilasta. Oppilaat arvailivat mesosfäärin lämpötilaa, joka suhteutettiin Suomen lämpötilaan sekä kylmimpään Suomessa mitattuun lämpötilaan.

Keskustelun jälkeen oppilaat tekivät hypoteesin mitä tapahtuu, kun pullo ja pullon suulle venytetty ilmapallo lasketaan ensin kuumaan veteen ja sen jälkeen kylmään veteen. Tämän jälkeen pohdimme mistä ilmiö johtuu ja miten se voisi vaikuttaa ihmiseen. Oppilaat kirjoittivat myös tuloksen ja johtopäätöksen.



Keskustelua meteoriiteistä, jonka jälkeen oppilaat katsoivat meteoriiteista videoklipin <https://www.youtube.com/watch?v=2EtnunYSK-0&t=118s>

**Termosfääri**-työpiste: Aloitimme Kahoot-tietovisalla. Oppilaat pelasivat sitä yhtenä joukkueena tai kahdessa joukkueessa toisiaan vastaan. Kysymykset liittyivät revontuliin: missä niitä näkee, mihin aikaa päivästä ja vuodesta, miten revontulet näkyvät taivaalla ja minkä värisiä ne voivat olla. Kysymyksien oikeat vastaukset käytiin läpi ja jos joku oli epäselvää, niin kerroin/opetin oikean vastauksen oppilaille.

Tämän jälkeen oppilaat tekivät itse ”revontulia”. Otimme syvän lautasen, johon kaadettiin vähän yli puoleen väliin asti täysmaitoa. Seuraavaksi otettiin pipetillä hieman väriainetta ja sitä tiputettiin keskelle lautasta noin pisara. Kaikki kolme väriä laitettiin vierekkäin, muttei kiinni toisiinsa. Sitten otettiin vanupuikko, jonka päähän laitettiin todella vähän Fairyä. Vanupuikko tökkäistiin väriaineiden pinnalle ja ne lähtivät leviämään lautasella sekoittuen.

Koe löytyy YouTubesta <https://www.youtube.com/watch?v=Hr6dZ6aWpF4&t=73s>

Tämän jälkeen katsoimme videon revontulista YLE Areenasta <http://yle.fi/aihe/artikkeli/2012/09/03/aurinko-aurinkokuntamme-keskipiste>

Tämän jälkeen oppilaat värittivät termosfääri ja eksosfääri kohdat paperiinsa ja liimasivat siihen kuuluvat kuvat.

### **Soodaraketin laukaisu**

Oppilaat saivat ryhmä kerrallaan ampua filmipurkkiraketin. Yksi oppilaista piteli filmipurkkia missä oli valmiiksi soodaa ja toinen kaatoi etikan sekaan. Kun korkki laitettiin kiinni ja filmipurkki maahan, filmipurkki lähti lentoon raketin lailla.

Huomioitavaa: ilman lämpötila, pakkasella haasteellista toteuttaa.