

Kannuksen lukio

*Mediahuoneessa ja maastossa* -oppimisympäristöjen kehittämishanke  
Biologia

Tutkimuksen suunnittelivat ja toteuttivat BI2-kurssilla toisen vuoden opiskelijat Salla Koskela ja Venla Typpö

Menetelmäohjeen tekstit koonnut biologian ja maantieteen opettaja Kaisa Heikkinen opiskelijoiden raportin pohjalta

Menetelmäohjeen kuvat Salla Koskela ja Venla Typpö

# Hiilidioksidipitoisuuden tutkiminen



## Työn tarkoitus

Työssä selvitetään eri eläinten hengityksessä ilmaan vapauttaman hiilidioksidin määrää.

Menetelmäohjeen laatimistarkoituksessa työ tehtiin pääosin laboratorioluokassa tarkastellen samalla, miten työn vaiheet soveltuisivat maasto-olosuhteissa toteutettavaksi.

## Teoriaa

Kaikki toisenvaraiset eliöt vapauttavat hiilidioksidia ilmaan hengittäessään tuottajien tuottamaa happea. Hiilidioksidin vapautumisen määrä on sidonnainen eliön kokoon ja kuluttamaan happeen.

Kalat hengittävät kiduksilla, joten ne elävät veden pinnan alla. Virtaviivaisen muodon avulla ne liikkuvat sulavasti vedessä.

Linnuilla ja nisäkkäillä on voimakkaat keuhkot, sillä ne ovat tasalämpöisiä ja tarvitsevat runsaasti happea ja energiaa.



Matelijoista kilpikonnat hengittävät keuhkoilla happea ilmasta, vaikka useimmat viettävätkin suurimman osan elämästä veden alla. Kilpikonnat jaetaan maa- ja vesikilpikonnaan sen mukaan, missä ne enimmäkseen oleskelevat. Vesikilpikonniin täytyy tulla pinnalle hengittämään tietyn väliajoin.

Hyönteisellä ei ole keuhkoja, vaan ruumiin jaokkeissa on kyljessä kummallakin puolella spiraculum, ilma-aukko, jonka voi sulkea ja avata. Aukosta lähtee kudoksiin ilmaputkien verkosto, joka haarautuu hienoiksi haaroiksi. Kudokset saavat siis happensa kaasumaisessa muodossa ja happi liikenee vasta solukon nesteisiin, usein hemolymfaan eli hyönteisen vereen.

## **Työssä käytettävät laitteet ja tutkimuskohteet**

### Laitteet

Mittaaminen tapahtuu PASCON SPARKlinkiin (SPARKlink Air) liitetyn hiilidioksidianturin avulla. Lisäksi mittaustulosten käsittelyä varten laite yhdistetään tabletille ladattuun SPARKvue-ohjelmistoon.

EcoZone-paketista EcoChampereita ja alusta, kumitulppia

Muu tarvittava välineistö riippuen siitä, mitä lajeja käytetään tutkimuksessa tai mahdollisesti pyydystetään tutkittaviksi

### Tutkimuskohteet

Eläimiä, joiden hengityksessä tuottaman hiilidioksidin määrää mitataan.

Yhdeksi tutkimuskohteeksi on helppo valita kala, joka mahtuu liikkumaan hyvin mittaustankissa vedessä. Jos ei luonnonvesistä kalan pyydystämisen onnistu, niin aina löytyy akvaariokaloja. Jos yhdeksi

tutkimuskohteeksi valitaan kala, sellaisen voi hetkellisesti pyydystää akvaariostakin, kun muistaa pyytää asianmukaisen luvan akvaariokalan omistajalta. Esim. monnit eivät hätkähdä tutkimustoimenpiteitä tässä mittaustyössä. Pieniä kaloja voi yrittää pyydystää matalilta rannoilta haavillakin ja opiskelijoista tai heidän perhe- tai tuttavapiiristään löytynee henkilöitä, jotka voivat apuna kalastaa yksilöitä tutkimuskäyttöön.

Loppukeväästä on mahdollista mitata pienten sammakonpoikasten hengitystä. Lukuvuoden alussa metsästä saa pyydystettyä hyönteisiä.

Jos esim. kurssin opiskelijan kotoa löytyy kilpikonna, joka on tottunut ympäristön vaihdoksiin, niin tämä matelija on oivallinen tutkimuskohde vertailututkimusta tehtäessä.

## **Työn suoritus**

1. Mittauslaitteiston ominaisuuksiin tutustuminen ja koemittausten tekeminen
2. Hypoteesin laadinta
3. Mittaukset ja tulosten kirjaaminen
4. Elävien yksilöiden palauttaminen asianmukaisesti alkuperäiseen ympäristöönsä
5. Tulosten tarkastelu
6. Työselostuksen laadinta

## Muuta

Työtä kannattaa laajentaa käyttämällä mm. kasveja ja happianturia. Opiskelijoiden huoltajien osallistaminen on suorastaan suositeltavaa. Tätä menetelmäohjetta laadittaessa 15-vuotias kilpikonna Elmeri sai kesken koulupäivän kyydin lukiolle opiskelijan isältä ja kahden oppitunnin jälkeen hän haki Elmerin takaisin kotiin.

Mittauslaitteiston ominaisuudet, koko ja helppokäyttöisyys mahdollistavat mittauksen teon sekä maastossa että laboratorio-olosuhteissa.



## **Lähteet**

<http://vanha.suomenluonto.fi/artikkeli-158.html> Luettu 20.6.2017

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Kilpikonnat> Luettu 20.6.2017



