

# TUNNITÖÖ

## INIMKONNA PLANETAARSED PIIRID

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EESMÄRK</b>                                  | Täiendada eelmises tunnis valminud ökosüsteemi mudelit osoonikihi hõrenemise, peenosakeste õhku paiskamise ja ookeanide hapestumise seotud keskkonnateguritega.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>ÕPITULEMUSED</b>                             | <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab oma sõnadega, mida tähendab iga vaadeldud planeetaarne piir (osoonikiht, peenosakesed, ookeani happesus) ja miks neid võrreldakse tööstusrevolutsiooni eelse seisundiga;</li><li>• seob iga nimetatud teguri konkreetsete mõjudega rühmatööna tehtud ökosüsteemi mudelis (lisab seosed olemasolevate elementidega);</li><li>• toob välja vähemalt ühe tagasisideahela ning sõnastab 2–3 mõjupunkti (hooba), millega riski vähendada;</li><li>• kirjeldab lühidalt, mis juhtub süsteemis halvenemissenaariumi korral (nt peenosakeste kontsentratsiooni tõus; pH langus; UV-indeksi tõus).</li></ul>                                                                                                               |
| <b>ÕPPEVAHENDID<br/>TUNNI<br/>LÄBIVIIMISEKS</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Eelmises tunnis loodud ökosüsteemi mudel; väiksemad paberid elementide ja tegurite paigutamiseks.</li><li>• Markerid, pliiatsid, knopkad, rahakummid (olenevalt sellest, millise mudeli eelmisel korral tegite).</li><li>• Projektor või tahvel lühidefinitsioonide ja juhiste kuvamiseks.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>TUNNI PIKKUS</b>                             | 75 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ETTEVALMISTAV<br/>KODUTÖÖ</b>                | Õpilased loevad kodus läbi peatüki „Inimkonna planetaarsed piirid“.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>RÜHMAARUTELU</b>                             | <p>Õpilased jäävad samadesse rühmadesse nagu eelmises tunnis (3–4 õpilast) ja arutlevad lühidalt järgmiste küsimuste üle.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Too näide süsteemist, kus ühe osa muutus mõjutab tervikut.</li><li>• Miks kasutatakse tööstusrevolutsiooni eelset perioodi võrdlusalusena? Millised muutused kiirenesid pärast industrialiseerimist (energiaallikad, materjalivoogude mastaap, saaste)?</li><li>• Milliseid järeldusi võime teha osoonikihi hõrenemise juhtumi põhjal inimkonna võimekuse kohta globaalseid keskkonnaprobleeme lahendada? Mida selliste probleemide lahendamiseks vaja on? Milliseid järeldusi saame teha selle põhjal, et osoonikihi taastumine on võtnud aastakümneid pärast kahjulike kemikaalide keelustamist?</li></ul> |

- Millised võiksid olla kõige tõhusamad viisid linnades peenosakeste saaste vältimiseks?
- Kuidas ookeanide happelisemaks muutumine mõjutab kogu planeedi kliimat?

Õpetaja kuulab rühmaarutelusid ja kogub igalt rühmalt ühe mõtte või märksõna tahvlile.

### **ÖKOSÜSTEEMI MUDELI TÄIENDAMINE**

- Õpilased täiendavad eelmises tunnis loodud ökosüsteemi mudelit osoonikihi hõrenemise, peenosakeste atmosfääri paiskamise ja ookeanide hapestumise keskkonnateguritega.
  - Näidake, milliste süsteemi elementide ja teiste teguritega on nad seotud.
  - Mis juhtub, kui olukord nende planetaarsete piiridega muutub halvemaks?
  - Millised ökosüsteemi elemendid mõjutavad neid planetaarseid piire kõige enam?
- Iga rühm mõtleb välja ühe rolli (näiteks vihmauss, kormoran, metsatööstur, põhjavesi, hernes, merikarp jne) ja mõtleb, kuidas toimunud muutused on seda rolli mõjutanud.
- Näide õpetajale, kui on vaja lisaselgitusi. Kuidas mõjutab keskkonna muutumine vihmaussi elu? Vihmauss sõltub väga oluliselt mulla niiskusest. Kui kliimamuutustega seoses sagenevad põuad, siis peavad vihmaussid pugema sügavamale, kus neile on aga vähem toitu. Põldudel kasutatavad väetised on happelised ja teevad vihmaussidele haiget. Kui sõnniku ja komposti asemel kasutatakse põldudel mineraalväetisi, väheneb mullapinnale jõudva orgaanilise materjali hulk ja vihmaussidele jääb toitu vähemaks. Lõpuks nad lihtsalt surevad.

### **ESITLUSED**

- Iga rühm esitleb oma täiendatud mudelit ja selles toimunud muutusi.
- Esitluse järel arutavad rühmade liikmed omavahel, kuidas toimunud muutus mõjutas nende olukorda. Näiteks kui õpilased on võtnud kormorani rolli, siis kuidas ookeanide hapestumine neid mõjutab? Rühmad selgitavad, kuidas esitletud muutused nende rolli on mõjutanud.