

## ***VESI, VEE OMADUSED. VESI KUI ELUKESKKOND, JÕGI JA JÄRV (16 +22 tundi)***

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Põhjavee kui valdava osa Eestimaa joogivee kvaliteet on tähtis igale inimesele. Kuidas vett hoida? Vesi kui elukeskkond - teema abil õpitakse tundma vee kui elukeskkonna põhiomadusi ja iseärasusi, vee aastaringset liikumist, sellest tulenevaid nähtusi, taimede ja loomade kohastumusi eluks veekeskkonnas, veeorganismide elu erinevatel aastaegadel, Eesti mageveekogude tähtsamaid taime- ja loomaliike, hõljumi ja vetikate osa veekogus. Õpitakse koostama magevee-elustikus esinevat teoreetilist toiduvõrgustikku ja üksikuid toiduahelaid. Tutvutakse Eesti jõgede ja järvedega. Tutvutakse lähemalt ühe kodukoha veekoguga

### **Varem õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:**

**Teema õppimisel saab toetuda 2.klassi loodusõpetuses õpitule** - veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest.

**Õpitavad mõisted:** elupaik, kasvukoht, soomused, uimed, lõpused, ujulestad.

**3.klassi loodusõpetuses õpitule** - liik, kooslus, toiduahel.

**Õpitavad mõisted:** liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.

### **Õppesisu:**

Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.

Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees.

Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse.

Kalakasvatus.

### **Põhimõisted:**

Aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine, jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, lābivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, rōōvkala.

## **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

1. Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus).
  2. Vee liikumine erinevates pinnastes.
  3. Vee puhastamine erinevatel viisidel.
  1. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.
  2. Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine.
  3. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi.
  4. Vesikatku elutegevuse uurimine.
  5. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.
- Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale aadressidel <http://bio.ed.ee/loomad/> ja <http://bio.edu.ee/taimed/>.

## **Õppetegevus ja metoodilised soovitused:**

Vee olekute muutumise käsitlemisel on didaktiliseks probleemiks, kuidas kujundada teadusmõiste *veeaur*. Kõnekeeles on *veeaur* kasutusel udu tähenduses. Lause „Ma näen keeva vee kohal veeauru“ on väär, sest veeaur pole nähtav. See, mida keeva vee kohal on näha, on piiskadeks kondenseerunud vesi ehk udu.

Põhjavee kujunemise selgitamiseks võiks vee liikumist jälgida erinevates pinnastes (liiv, savi). Märgamise ja kapillaarsuse uurimise katset tuleks teha ka mullaga (näiteks: vesi imbub mulda ka siis, kui lillepotti kasta altpoolt). Katsete kavandamisel lähtuda uurimuslikkusest: näiteks pindpinevuse katses lahendatakse probleem, miks liuskur saab veepinnal püsida. Eelnevalt tuleks märgamisega seoses arutada, kas liuskuri jalad saavad vees märjaks.

Vee reostumise näitlikustamiseks võib veele lisada nii lahustuvaid (sool, väetised) kui lahustumatuid (liiv, õli) aineid ja proovida neid siis veest kätte saada ehk vett puhastada.

Antud teemade käsitlemisel on põhiohk uurimuslikul õppel, mille raames saab kasutada ka muid õppetegevusi: iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid jne.

Omandatakse arusaamu mikro- ja pisiorganismide osast elukoosluste kujunemisel veekogus.

Üherakuliste organismidega tutvumiseks ja vee-elustiku uurimiseks tuleks võimaldada õpilastel kasutada mikroskoobe ja luupe. Uurimused võivad õpilased vormistada iseseisva tööna kodus või ühistegevusena klassis. Veekogu mudeli kujundamiseks saab kasutada joonistusvahendeid.

Rakendada saab IKT-d ja ainetunde võib läbi viia arvutiklassis.

Veebimaterjalid: <http://bio.edu.ee/loomad/> ja <http://bio.edu.ee/taimed/> sisaldavad töölehti ainetunni läbiviimiseks arvutiklassis või iseseisvaks tööks ning võimaldavad tutvuda siseveekogude selgroogsete loomade ja taimedega.

Jõe- ja järvevaatluste läbiviimiseks saab kasutada rahvusvahelise keskkonnaprojekti Naturewatch eestikeelseid õppematerjale (õpetajale juhendid ja õpilastele töölehed) veebiaadressil <http://www.elfond.ee/et/teemad/teised-teemad/loodusharidus/lastele/loodusvaatlused>.

Järve elukeskkonna uurimiseks võib kasutada ka veebipõhise uurimusliku õpikeskkonna „Noor looduseuurija“ <http://bio.edu.ee/noor/> materjale.

Võimalikult palju mõisteid omandatakse praktilise tööga. Soovitatav on teema jagada pooleks: välitööd ja uurimuse vormistamine ning infoallikate ja kaartide kasutamine veekogude iseloomustamiseks. Jõgede iseloomustamisel seostatakse jõe voolukiirus (kiire- või aeglasevooluline) pinnamoega (madalik, kõrgustik, pankrannikult kukkuv juga). Suur- ja madalvee esinemist kirjeldatakse soovitatavalt kohaliku

veekogu näitel, seostades selle mõjuga inimese eluolule. Suuremate jõgede-järvede õppimisel tähtsustatakse ka kodukoha veekogusid.

## **Õpitulemused:**

### **Õpilane**

- 1) tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust;
  - 2) väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana;
  - 3) võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala);
  - 4) teab, et veeaur on aine gaasilisena ja selle üldised omadused on samasugused nagu õhul;
  - 5) võrdleb jääd, vett ja veeauru;
  - 6) teab, et vesi jäätumisel paisub, ja põhjendab jää ujumist vees;
  - 7) kirjeldab jää sulamistemperatuuri ja vee keemistemperatuuri mõõtmise katset;
  - 8) teab, et veeaur on vesi gaasilises olekus;
  - 9) teab, et jää sulamistemperatuur on sama mis vee tahkumis(külmumis)temperatuur;
  - 10) nimetab jää sulamis- ja keemistemperatuuri;
  - 11) kirjeldab vee keemist;
  - 12) kirjeldab veeauru kondenseerumist keeva vee kohal (külm keha ja niiske õhu jahtumine);
  - 13) kirjeldab vee soojuspaisumise katset ja kujutab vaadeldavat joonisel;
  - 14) põhjendab, miks vett soojendatakse anuma põhjast;
  - 15) kirjeldab märgamist ja mittemärgamist ning toob näiteid märguvatest ja mittemärguvatest ainetest, kirjeldab kapillaarsuse katseid ja toob näiteid kapillaarsuse ilmnemisest looduses;
  - 16) kirjeldab vee puhastamise katseid;
  - 17) hindab kodust tarbevee hulka ööpäevas ja teeb ettepanekuid tarbevee hulga vähendamiseks;
  - 18) teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;
  - 19) selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;
  - 20) kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;
- toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.
- 21) väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust;
  - 22) märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele;
  - 23) väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;
  - 24) väärtustab uurimuslikku tegevust;
  - 25) käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;
  - 26) kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;
  - 27) oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;
  - 28) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;
  - 29) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);
  - 30) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
  - 31) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;
  - 32) toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;
  - 33) koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke;
  - 34) teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike;
  - 35) selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad;
  - 36) teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid;
  - 37) tunneb pildil ära joa ja kärestiku;
  - 38) selgitab maismaa ja veetaimede erinevusi;

**Õppevahendid:** termomeetrid, läbipaistvad topsid vee liikumise uurimiseks erinevates pinnastes, katseklaasid, soojendi, filterpaber, sõelad, mikroskoop, veeloomade ja -taimede määramise tabelid, kahv, anumad veeproovide võtmiseks, termomeeter, uuritava veekogu kaart (soovitav ise koostada), vahendid preparaate tegemiseks (alusklaasid, katteklaasid, prepareerimisnõelad, skalpellid, pintsetid), laboratoorsete tööde vahendid (kandik, nõud, alused), luubid (igale õpilasele).

### **Lõiming:**

**matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine; **eesti keel:** kirjelduste ja iseloomustuste koostamine; **kunstiõpetus:** mapi kujundamine; **muusika:** muusikateosed veekogudest; **inimeseõpetus:** kehaline aktiivsus

## ***ÕHK. LÄÄNEMERI (20+12 tundi)***

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Õhk ja selle puhtus on elusorganismide jaoks oluline. Ilm ja selle ennustamine on seotud igapäevaeluga. Õhuteema kaudu on võimalik tutvuda mitmete füüsikaliste protsessidega. Teemaga käsitletakse ka õhku elukeskkonnana, organismide elu õhus, nende levimist õhu kaudu ning lendamis- ja levimiskohastumusi, õhu tähtsust organismidele.

Läänemere teema piires käsitletakse mere-, ranniku- ja saareelustikku, organismide omavahelisi suhteid Läänemeres ja kaldaaladel ning toiduahelaid. Õpitakse tundma Läänemere peamisi pinnavorme, näitama kaardil Läänemere tähtsamaid poolsaari, lahtesid, väinu ja saari. Omandatakse teadmised inimtegevuse mõjust Läänemerele ja rannakooslustele, räägitakse Läänemere saastumise põhjustest. Tutvutakse olulisemate saasteainete mõjuga organismidele ja Läänemere kaitsevõimalustega.

### **Varem õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:**

**Teema õppimisel saab toetuda 2.klassi loodusõpetuses õpitule: ilm**

**Põhimõisted:** pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.

### **Õppesisu**

Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine.

Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nende vahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja ranna-asustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.

### **Põhimõisted:**

Õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.

Vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.

## **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

1. Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojele, veeauru kondenseerumine.
2. Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine.
3. Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehel <http://www.emhi.ee> ilmakaartide järgi.
4. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine.
5. Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).
6. Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine mitmesuguste teabeallikate abil.
7. Õlireostuse mõju uurimine elustikule.
8. Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.

## **Õppetegevus ja metoodilised soovitused:**

Õhu omadusi uuritakse ja sellega seotud mõisted omandatakse praktiliste töödega. Praktiliselt mõõdetakse ja hinnatakse ka nimetatud ilmaelemente, koostatakse ilmavaatluse kohta graafikuid ning õpitakse lugema meedias ilmuvaid ilmakaarte ja nende põhjal võrdlema ilma Eesti erinevates osades. Õpitakse tundma õhu kui elukeskkonna tähtsamaid omadusi. Omandatakse teadmisi organismide levimisest õhu kaudu; võrreldakse erinevate tuultolmlejade taimede kohastumusi. Omandatakse teadmised õhukeskkonda kasutavatest loomadest; võrreldakse erinevate lendajate (linnud, nahkhiired, putukad) kohastumusi.

Ilmavaatlustega tutvumiseks ja lisamaterjalide saamiseks võib kasutada ülemaailmse õpilaste keskkonnaprogrammi GLOBE kodulehte <http://www.globe.ee/globe/avaleht>, <http://www.globe.gov>.

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid jne. Rakendada saab IKT-d ja ainetunde võib läbi viia arvutiklassis.

Veebimaterjalid <http://bio.edu.ee/loomad/> ja <http://bio.edu.ee/taimed/> sisaldavad töölehti ainetunni läbiviimiseks arvutiklassis või iseseisvaks tööks ning võimaldavad tutvuda Läänemere selgroogsetega.

Läänemere-teema läbimisel sobivad õpilaste enesekontrollitena kasutamiseks veebiaadressi [http://www.koolielu.edu.ee/signeloodus/Geograafia/Meri\\_kliima/](http://www.koolielu.edu.ee/signeloodus/Geograafia/Meri_kliima/) materjalid.

Rannikuvaatlusteks saab kasutada ka rahvusvahelise keskkonnaprojekti Naturewatch eestikeelseid õppematerjale (õpetaja juhendmaterjalid ja õpilaste töölehed) veebilehel <http://www.elfond.ee/et/teemad/teised-teemad/loodusharidus/lastele/loodusvaatlused>.

Läänemere kaardi õppimisel lasta õpilastel Läänemere kontuur oma käega joonistada ning kanda sellele suuremad saared, lahed ja poolsaared.

Rannikuasustuse ja inimtegevuse tutvustamiseks rannikul võiks kasutada lugusid kirjandusteostest, muusikapalasid ja kunstriike poolt jäädvustatud (sh fotosid).

Läänemere reostuse hindamisel seostada reovee sattumine merre laevaliiklusega ning jõgede kaudu kantava reostusega (kanalisatsioon, põllumajandustegevus jms).

## **Õpitulemused:**

### **Õpilane**

- 1) väärtustab säästlikku eluviisi;
- 2) toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
- 3) mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- 4) võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;
- 5) iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;
- 6) kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;
- 7) iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;
- 8) selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;
- 9) toob näiteid õhukeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;
- 10) nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist; teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel.

- 1) märkab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust;
- 2) väärtustab uurimistegevust Läänemere tundmaõppimisel;
- 3) käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;
- 4) mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset;
- 5) on motiveeritud osalema eakohastel Läänemere kaitsega seotud üritustel;
- 6) näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;
- 7) võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;
- 8) iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;
- 9) iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;
- 10) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;
- 11) võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;
- 12) kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;
- 13) määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;
- 14) koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;
- 15) teab ja selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi;
- 16) tunneb peamisi ranniku pinnavorme: lüüed, karid, saared, poolsaared;
- 17) teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks);

nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike.

## **Õppevahendid:**

termomeeter, sadememõõtja, pilveatlas, kompass, Läänemere kaart, topsid erineva soolsusega lahuste tegemiseks, põleti, anumad veeproovide võtmiseks, termomeeter, Läänemere-teemade illustreerimiseks kasutatavad seinatabelid, maketid, mudelid, mulaažid, kollektsioonid selgrootutest – limused (riimveelised limused) ja vähilaadsed –, videofilmid, arvutiprogrammid.

## **Lõiming:**

**matemaatikaga:** tabelite ja jooniste lugemine ning koostamine.

**kunstiõpetus:** erinevate organismide joonistamine, Läänemere piiri joonistamine (poolsaared, saared)

**kehaline kasvatus:** õppekäigud