

Geograafia

II kursus. Maa kui süsteem

Sissejuhatus (2 tundi)

Õppimise eesmärgid ja teema olulisus

Sissejuhatus gümnaasiumi loodusgeograafiasse annab õpilasele üldise ettekujutuse Maast kui süsteemist ja Maa geoloogilisest minevikust. Õppijad saavad teavet maateaduste, uurimismeetodite ja maateadusliku uurimistöö kohta.

Varem õpitu, millele õppes toetutakse

Põhikooli 7. ja 8. klassis on õpitud Maa sfääre ning nendevahelisi seoseid, 9. klassis on õpitud kasutama geoloogilist ajaskaalat ning tektoonilist kaarti.

Õppesisu

Maa kui süsteem. Maa teke ja areng. Geoloogiline ajaarvamine.

Põhimõisted: süsteem, avatud ja suletud süsteem, geokronoloogiline skaala.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused

1. Seda teemat võib õpetada ka kursuse kokkuvõttena.
2. Õpilased toovad näiteid Maa sfäärise seoste kohta: iseloomustavad aine ja energia liikumist sfäärise vahel ning inimtegevuse mõju erinevates sfäärises. Sfäärisevahelise seoseid võib uurida rühmatööna: slaidi või foto põhjal kirjeldatakse seoseid. Koostatakse ideekaart.
3. Rühma- või paaris tööna koostatakse Maa sfäärisevahelise seoseid iseloomustav mõistekaart (võib teha mingi konkreetse pildi või teksti analüüsi põhjal).

4. Analüüsitakse maailmas toimunud aktuaalsete loodusnähtuste mõju Maa sfääridele.
5. Õpilased iseloomustavad geoloogilise ajaskaala järgi Maa teket ja geoloogilist arengut ning seostavad elu arenguga Maal. TÜ õppematerjalide toel täidetakse geokronoloogiline tabel.
6. Kirjeldatakse ning seostatakse kivistisi (TÜ veebimaterjalid) geokronoloogilise skaalaga.
7. Tektoonilise kaardi põhjal kirjeldatakse eri piirkondade maakoore vanust ja seostatakse seda laamtektoonikaga. Maa geoloogilist arengut võib käsitleda ka seoses Maa siseehituse ja laamtektoonikaga.
8. Õppekäigud: Jääaja Keskus; TÜ geoloogiamuseum, Eesti Loodusmuuseum.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) iseloomustab Maa sfääre kui süsteeme ning toob näiteid nendevaheliste seoste kohta;
- 2) analüüsib looduskeskkonna ja inimtegevuse vastastikust mõju;
- 3) kirjeldab geokronoloogilise skaala järgi üldjoontes Maa arengut.

Õppevahendid

Geoloogiline ajaskaala, tektooniline kaart, meediainfo, loodusnähtusi kajastav pildi- ja tekstimaterjal

Koolielu esitlused: Maa kui süsteem, II kursus, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-a950a6d9-8c0d-4f52-8041-bf035acfc405>

Veebilehed

TÜ geoloogiamuseumi õppematerjalid „Elu areng Maal“, „Geoteadused ja ühiskond“, <http://www.ut.ee/BGGM/haridus.html>

Videod ja animatsioonid

Earth Science, Exploring Earth, http://www.classzone.com/books/earth_science/terc/navigation/chapter01.cfm

Maa ajalugu bioloogilises võtmes. Kunter Tätte lihtne kronoloogiline ülevaade Maal aset leidnud sündmustest (12,5 min),

<https://www.youtube.com/watch?v=FFRnYBq53OI#t=292>

Lõiming

Füüsika. Avatud ja suletud süsteem, energiavood Maa süsteemides.

Bioloogia. Maa teke ja areng, evolutsioon.

Keemia. Keemilised reaktsioonid, aineringed.

Läbivad teemad

Teabekeskond. Sfääre iseloomustavad andmed, pildiotsing.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Uurimismeetodite areng.

Keskond ja jätkusuutlik areng. Inimtegevuse mõju erinevates sfäärides.

Litosfäär (9 tundi)

Õppimise eesmärgid ja teema olulisus

Õpilased saavad ülevaate Maa siseehitusest ning selle uurimise nüüdisaegsetest võimalustest ja laamtektoonikast. Õpitakse tundma seoseid geoloogiliste protsesside ja nähtuste esinemise ning laamade liikumise vahel. Litosfääri õppimine aitab mõista geoloogiliste uuringute ning geoloogide töö tähtsust. Geoloogiateemade õppimine võimaldab tajuda geoloogilist ajakulgu. Õpilastel kujunevad keskkonnaalased hoiakud ja väärtushinnangud ning tekib ülevaade geoloogiaga seotud elukutsetest.

Varem õpitu, millele õppes toetutakse

Põhikoolis omandavad õpilased esmased teadmised Maa siseehitusest, laamade liikumisest, vulkanismi ning maaväriinate tekkepõhjustest ja levikust, kivimite tekketüüpidest ning inimeste elu ja majandustegevuse võimalustest seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Põhikoolis omandavad õpilased geoloogiliste kaartide ja geokronoloogilise skaala kasutamise oskuse.

Põhikoolis õpitud mõisted: maakoore, vahevöö, tuum, mandriine ja ookeaniline maakoore, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveallikas ehk geiser, maaväriin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, aluspõhi, pinnakate, mandrijää, moreen.

Geoloogiateemasid käsitledes saab toetuda füüsikas ja keemias õpitule.

Õppesisu

Maa siseehitus ja litosfääri koostis. Kivimite liigitus tekke alusel. Laamtektoonika, laamade liikumisega seotud protsessid. Vulkanism. Maavärinad.

Põhimõisted: mandriine ja ookeaniline maakoos, litosfäär, astenosfäär, vahevöö, sise- ja välistuum, mineraalid, kivimid, sette-, tard- ja moondekivimid, kivimiringe, ookeani keskahelik, süvik, kurdmäestik, vulkaaniline saar, kuum täpp, kontinentaalne rift, magma, laava, kiht- ja kilpvulkaan, murrang, maavärina kolle, epitsenter, seismilised lained, Richteri skaala, tsunami.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Teabeallikate põhjal koostatakse ülevaade mõnest vulkaanilisest või seismilisest piirkonnast.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused

1. Geoloogiaalase info otsimine ja selle kasutamine, näiteks teabeallikate põhjal mõnest vulkaanist, tektoonilisest piirkonnast või piirkonna geoloogilisest ehitusest ülevaate koostamine ning kaasõpilastele esitlemine. Teemakohaste ettekannete põhjal on võimalik võrrelda geoloogiliselt väga erinevaid piirkondi ning saada mitmekülgne ülevaade Maast.
2. Kaardiloo või kaardiajakirja koostamine ArcGis Online'i vahendiga mõne seismilise piirkonna iseloomustamiseks (tööjuhendid on Koolielus).
3. Kivimite tundmaõppimisel on oluline uurida, iseloomustada ja võrrelda kivimeid kivimipalade järgi ning selgitada skeemi põhjal kivimiringet ja sellega seotud protsesse; võib kasutada ka veebimaterjale.
4. Animatsioonide vaatamine ja geoloogiliste protsesside võrdlemine laamade eemaldumise, sukeldumise, pörkumise, nihkumise ning kuumat täpi piirkonnas.
5. Animatsioonide ja filmide vaatamine Maa siseehituse, vulkanismi ja maavärinate kohta. Teemat õppides on soovitatav konkreetsetele näidetele tuginedes analüüsida maavärinate ja vulkanismiga kaasnevate nähtuste mõju keskkonnale ning majandustegevusele.
6. Õppekäike koos töölehtede ja juhendava õppejõuga võimaldavad Tartu Ülikooli geoloogiamuuseum, Tallinna Tehnikaülikooli

geoloogiainstituut ja mäeinstituut, Jääaja Keskus.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb looduses ja pildil ära lubjakivi, liivakivi, graniidi, basaldi, marmori ja gneissi, teab nende tähtsamaid omadusi ning toob näiteid kasutamise kohta;
- 2) teab kivimite liigitamist tekke järgi ja selgitab kivimiringet;
- 3) iseloomustab Maa siseehitust ning võrdleb mandrilist ja ookeanilist maakoort;
- 4) kirjeldab geoloogilisi protsesse laamade äärealadel ja kuuma täpi piirkonnas;
- 5) iseloomustab teabeallikate järgi etteantud piirkonnas toimuvaid geoloogilisi protsesse, seostades neid laamade liikumisega;
- 6) kirjeldab ja võrdleb teabeallikate järgi vulkaane, seostades nende paiknemist laamtektoonikaga, ning vulkaani kuju ja purske iseloomu magma omadustega;
- 7) teab maavärinate piirkondi, selgitab nende teket ja tugevuse mõõtmist;
- 8) toob näiteid maavärinate ning vulkanismiga kaasnevate nähtuste mõju kohta keskkonnale ja majandustegevusele.

Õppevahendid

Kivimite näidised, geoloogilised kaardid; MTÜ Geoguide Baltoscandia DVD-de komplekt

Koolielu esitlused: Maa kui süsteem, II kursus, <http://koolielu.ee/waramu/search/curriculumSubject/68292242>

Geoloogia. GEO1, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-40be7a76-ebdb-4002-ae64-c635da7e5f82>

Veebilehed

ArcGis Online'i kasutamise tööjuhendid, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-284d31bc-7f7f-4a25-9877-a47944765ccf>

TTÜ geoloogia moodulid, <http://www.gi.ee/geomoodulid/>

TÜ geoloogiamuuseumi õppematerjalid „Üldine geoloogia”, „Kivimid ja mineraalid”, „Geoteadused ja ühiskond”,


<http://www.ut.ee/BGGM/haridus.html>


Geokool. Maateaduste populariseerimine TTÜ Geoloogia Instituudis, <http://geoeducation.info/>

USA geoloogiateenistuse kodulehekül, <http://earthquake.usgs.gov/recenteqs/>

Hiljuti toimunud maavärinate interaktiivne kaart, <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>


Global Volcanism Program, <http://www.volcano.si.edu/>

Volcano World, <http://volcano.oregonstate.edu/>

How Volcanoes Work, http://www.geology.sdsu.edu/how_volcanoes_work/

Dynamic Earth, <http://www.learner.org/interactives/dynamicearth/index.html>

The Rock Cycle, <http://www.learner.org/interactives/rockcycle/index.html>

Volcanoes, <http://www.learner.org/interactives/volcanoes/entry.html>

Volcano Discovery, <http://www.volcanodiscovery.com/earthquake-monitor.html>

Vulkaanidest ja maavärinatest, S-cool geograafia õppemoodulid, <http://www.s-cool.co.uk/gcse/geography>

Videod ja animatsioonid

Earth Science, Exploring Earth, http://www.classzone.com/books/earth_science/terc/navigation/chapter08.cfm

Lõiming

Füüsika. Piki- ja ristlained, lainete levimine erinevates keskkondades, Maa siseehitus ja selle uurimine, konvektsioonivoolud.

Keemia. Kivimite keemiline koostis, lahustumine, oksüdeerumine, hüdroolüüs.

Bioloogia. Maa areng, evolutsioon, fossiilid.

Läbivad teemad

Teabekeskond. Erinevate teabeallikate kasutamine.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Nüüdisaegsed Maa siseehituse uurimise võimalused.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Inimtegevuse ja litosfääri vastastikmõju, geoloogiliste protsesside prognoosimise tähtsus.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Geoloogiaalased elukutsed ja õppimisvõimalused kõrgkoolides, kõrgkoolide õppematerjalid.

Atmosfäär (10 tundi)

Õppimise eesmärgid ja teema olulisus

Teadmised atmosfääri koostisest ja ehitusest loovad arusaama atmosfääriga seotud globaalprobleemide tekkest. Teema õppimine aitab mõista kliima ja kliimamuutuste uurimise vajalikkust ning tutvustab kliima uurimise nüüdisaegseid võimalusi. Õpilastel kujunevad keskkonnaalased hoiakud ja väärtushinnangud. Nad saavad ülevaate kliimat kujundavatest teguritest, Maa kliima tsonaalsusest ning kliimamuutustest. Tähtsal kohal on kliima ja teiste looduskomponentide ning inimtegevuse vaheliste seoste tundmaõppimine. Kujunevad igapäevaeluks vajalikud oskused mõista ilmakaarti ning leida ja analüüsida meteoroloogilist infot. Kujuneb ettekujutus tänapäevasest ilmaprognoosimisest ning sellega seotud elukutsetest ja õppimisvõimalustest.

Varem õpitu, millele õppes toetutakse

Põhikoolis omandavad õpilased teadmisi ilma ja kliimat kujundavatest teguritest, kliimavõtmete paiknemisest, oskuse kasutada ilma- ja kliimakaarte ning kliimadiagramme, leida teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta.

Põhikoolis õpitud mõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde, samatemperatuurijoon ehk isotherm, õhurõhk, läänetuuled, passaadid, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon, põhja- ja lõunapöörijoon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev.

Atmosfääriprotsesse ja kliimateemasid õppides saab toetuda füüsikas ja keemias õpitule.

Õppesisu

Atmosfääri tähtsus, koostis ja ehitus. Päikesekiirguse jaotumine Maal, kiirgusbilanss. Kasvuhooneefekt ja selle tähtsus. Kliimat kujundavad tegurid. Üldine õhuringlus. Temperatuuri ja sademete territoriaalsed erinevused. Õhumassid, tsüklonid ning antitsüklonid. Kliimamuutused.

Põhimõisted: atmosfäär, troposfäär, stratosfäär, osoonikiht, kiirgusbilanss, kasvuhoonegaasid, kasvuhooneefekt, üldine õhuringlus, Coriolisi jõud, tsüklon, antitsüklon, soe ja külm front, mussoon, passaat, läänetuuled, troopilised tsüklonid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Internetist otsitakse ilmakaart ning selle põhjal kirjeldatakse ilma etteantud kohas.
2. Kliimadiagrammi ja kliimakaartide järgi iseloomustatakse etteantud koha kliimat, tuginedes kliimat kujundavaile tegureile.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused

1. Tutvumine Riigi Ilmateenistuse andmebaasi ja pakutava teabega.
2. Erinevate ilmaportaalide ilmateadete võrdlemine.
3. Ilmakaardi ja satelliidikaardi võrdlemine.
4. Oluline on arendada õpilaste oskust teabeallikaid kasutada, saadud infot analüüsida ning järeldusi teha. Internetist otsitakse ilmakaart ning selle põhjal iseloomustatakse ilma mõnes etteantud kohas. Interaktiivsete ilmamudelite ning satelliidilt tehtud ilmapiltide põhjal võib jälgida ja kirjeldada lühema perioodi ilmamuutusi.
5. Erinevate piirkondade ilmastiku võrdlus (merelise ja mandrilise piirkonna ilmastik; Euroopa põhja- ja lõunaosa ilmastik; samal laiuskraadil olevate kohtade ilmastik erinevatel poolkeradel ja mandritel).
6. Internetist kliimaandmete leidmine ning kliimadiagrammi ja kliimakaartide järgi etteantud koha kliima iseloomustamine või kahe koha kliima ning kliimat kujundavate tegurite võrdlemine. Soovitav on teha paaris- või rühmatöid, et harjutada hindama kliimategurite mõju konkreetse koha kliima kujunemisele.
7. Soovitav on iseloomustada jooniste järgi atmosfääri ehitust ja Maa kiirgusbilanssi.
8. Esitlused erakordsetest ilmastikunähtustest ning nende tekkepõhjuste ja tagajärgede analüüsimine. Kliimateema õppimine võimaldab arutleda inimtegevuse võimaliku mõju üle atmosfääri koostisele ja kliimale, samuti rahvusvahelise koostöö tähtsuse üle keskkonnaprobleemide lahendamisel.
9. Tartu Observatoorium Tõraveres pakub aktiivõppeprogramme, õpilastööde juhendamist ning ekskursioone.
10. Eksamite infosüsteemi testid, <https://eis.ekk.edu.ee/eis/>; animatsioonidest arusaamine, võimalus harjutada interaktiivsete testide lahendamist.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab atmosfääri koostist ja joonise järgi atmosfääri ehitust;
- 2) selgitab joonise järgi Maa kiirgusbilanssi ning kasvuhooneefekti;
- 3) selgitab kliima kujunemist eri tegurite mõjul, sh aastaegade teket;
- 4) selgitab joonise põhjal üldist õhuringlust ning selle mõju eri piirkondade kliimale;
- 5) analüüsib kliima mõju teistele looduskomponentidele ja inimtegevusele;
- 6) iseloomustab ilmakaardi järgi ilma etteantud kohas;
- 7) kirjeldab temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammi järgi etteantud koha kliimat ning seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga;
- 8) analüüsib jooniste põhjal kliima lühi- ja pikemaajalist muutumist ning selgitab eri tegurite, sh astronoomiliste tegurite, rolli kliimamuutustes.

Õppevahendid

Koolielu esitlused

Atmosfääri tsirkulatsioon, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-d6a3bde8-3e4c-43c9-bdc6-d9700c29a86d>

Mere ja reljeefi mõju kliimale, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-1bab9376-0ea1-4df6-8e4a-499245e7fa6e>

Õhu liikumine ja tuuled, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-bb3d6532-6288-438f-a4ae-d86ad2456ff1>

Ilm, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-d63100d3-1b0b-440a-89f9-c3babbac4d3f>

Atmosfäär ja keskkonnaprobleemid, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-1c9b34d2-5251-4273-87f1-4590b0c8797b>

Veebilehed

Riigi Ilmateenistus, <http://www.ilmateenistus.ee/>

Kliimavöötmed, <http://www.hot.ee/kliimavoondid/>

Ilma vaatlemine ja ennustamine, Sven-Erik Enno õppematerjal, <http://dspace.utlib.ee/dspace/bitstream/handle/10062/24920/index.html>

Tartu Observatooriumi külustuskeskus, <http://kylustuskeskus.to.ee/est>

Ilm ja inimesed. Jüri Kameniku blogi, <http://ilmjainimesed.blogspot.com/>

World Climate. Ilma- ja kliimakaardid, kliimadiagrammid, kliimaandmed kogu maailmast, <http://www.worldclimate.com>
Satelliitidelt tehtud ilmapildid, <http://www.aai.ee/~andres/weather.gifs/>
Live Lightning Maps, äikesekaart, <http://www.lightningmaps.org/realtime?lang=en>
S-cooli õppemoodulid „Ilm ja kliima“, „Looduskatastroofid“, <http://www.s-cool.co.uk/gcse/geography>

Videod ja animatsioonid

Riigi Ilmateenistuse video „Kes teeb Eestis ilma?“ (15 min),

<https://www.facebook.com/video.php?v=185406864970957&set=vb.139215659590078&type=2&theater>

PH Geoscience Animations, <http://esminfo.prenhall.com/science/geoanimations/>

Juicy Geography (õhurõhk ja õhu liikumine, õhutemperatuuri ja pilvisuse muutumine, vooluvee töö),

<http://www.juicygeography.co.uk/animations.htm>

Global Climate Animation (temperatuuri, sademete, auramise, tuulte, veebilansi animatsioonid Maa kohta),

http://geography.uoregon.edu/envchange/clim_animations/

Earth Science, Exploring Earth, http://www.classzone.com/books/earth_science/terc/navigation/chapter19.cfm

Lõiming

Füüsika. Kliimat kujundavad astronoomilised tegurid, Maa kiirgusbilanss, otsene, hajuv, peegeldunud ja neeldunud kiirgus, kasvuhooneefekt, õhutemperatuuri, tiheduse ja õhurõhu seosed, sademete teke, globaalne õhuringlus, õhu liikumine tsüklonis.

Keemia. Atmosfääri keemiline koostis, kasvuhoonegaasid, osoonikiht, happesademed.

Matemaatika. Jooniste ja diagrammide analüüs, statistika.

Bioloogia. Kasvuhooneefekti süvenemise ja osoonikihi hõrenemise mõju organismidele ning keskkonnale.

Läbivad teemad

Teabekeskond. Teabeallikate kasutamine ilma või kliima isaloomustamiseks.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Nüüdisaegsed atmosfääri uurimise võimalused ja tänapäevane ilmaprognoosimine.

Keskond ja jätkusuutlik areng. Inimtegevuse ja atmosfääri vastastikmõju, kliimamuutuste uurimise vajalikkus.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Meteoroloogiaalased ning atmosfääriuuringutega tegelevad teadused ning õppimisvõimalused

kõrgkoolides.

Hüdrofäär (6 tundi)

Õppimise eesmärgid ja teema olulisus

Õpilased saavad ülevaate veega seotud protsessidest ja nähtustest Maal ning hüdrofääriga seotud keskkonnaprobleemidest. Olulisel kohal on veestiku ja teiste loodusekomponentide ning inimtegevuse vaheliste seoste tundmaõppimine. Teema õppimine aitab mõista vee ja veekogude uurimise tähtsust. Õpilastel kujunevad keskkonnaalased hoiakud ning väärtushinnangud.

Varem õpitu, millele õppes toetutakse

Põhikoolis omandavad õpilased teadmisi vee, veekogude ja veeringe tähtsusest, veekogude seostest kliimaga ning veekogudega seotud probleemidest. 9. klassis õpitakse põhjalikumalt Läänemere eripära ja eriomelisi rannikulõike ning Euroopa, sh Eesti, veestikku. Veestikuteemasid käsitledes saab toetuda füüsikas ja keemias õpitule.

Põhikoolis õpitud mõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, valgla, veelahe, soolajärv, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall, mandri- ja mägiliustik.

Õppesisu

Vee jaotumine Maal ja veeringe. Maailmamere tähtsus ning roll kliima kujunemises. Veetemperatuur, soolsus, hoovused ja looded maailmameres. Rannaprotsessid ning erinevate rannikute kujunemine. Liustikud, nende teke, levik ja tähtsus.

Põhimõisted: hüdrofäär, maailmameri, veeringe lülid, soe ja külm hoovus, tõus ja mõõn, mandrilava, rannik, rannanõlv, lainete kulutav ja kuhjav tegevus, rannavall, maasäär, mandri- ja mägiliustik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Teabeallikate põhjal koostatakse ülevaade mõnest rannikust.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused

1. Õpilased võrdlevad ja põhjendavad kaartide ning tabelite põhjal erinevate maailmamere piirkondade vee omadusi (soolsus, temperatuur, tihedus).
2. Õpilased selgitavad hoovuste mõju kliima kujunemisele, saab lõimida atmosfääriteemaga ning iseloomustada kliimat soojade ja külmade hoovuste rannikul.
3. Teabeallikate põhjal koostavad õpilased ülevaate mõnest veekogust või rannikust ja esitlevad seda kaasõpilastele; samuti iseloomustavad ja võrdlevad õpilased teabeallikate põhjal rannikutüüpe ning inimtegevuse võimalusi erinevatel rannikutel.
4. Võimaluse korral võib veekogude ja rannikute kohta info otsimise siduda oma kodukohaga ja korraldada rannaprotsesside uurimiseks õuesõppepäeva.
5. Maa-ameti geoportaali ajalooliste kaartide põhjal iseloomustatakse Eesti rannajoonel valitud lõigul rannajoone muutusi.
6. Õpilastele on huvitav otsida andmeid liustike ulatuse kohta eri aastail ning võrrelda ja esitleda saadud andmeid.
7. Otsitakse ning esitletakse näiteid tõusu ja mõõna ulatuse kohta ning kirjeldatakse mõju inimtegevusele loodete piirkonnas.
8. Õpilane oskab tuua näiteid energia muundumise kohta veeringes.
9. Animatsioonide järgi õpitakse hoovuste liikumist, tõusu ja mõõna ning liustike tegevust.

Õpitulemused




Õpilane:

- 1) teab vee jaotumist Maal ning kirjeldab veeringet ja veeringe lülisid maailma eri piirkondades;
- 2) analüüsib kaardi ja jooniste järgi veetemperatuuri ning soolsuse regionaalseid erinevusi maailmameres;
- 3) selgitab hoovuste teket, liikumise seaduspära ning rolli kliima kujunemises;
- 4) selgitab tõusu ja mõõna teket ning nende tähtsust;
- 5) selgitab lainete kuhjavat ning kulutavat tegevust järsk- ja laugrannikutel ning toob näiteid inimtegevuse mõju kohta rannikutele;
- 6) teab liustike levikut, selgitab nende teket, jaotumist ning tähtsust.

Õppevahendid

Koolielu: Maa kui süsteem, hüdrofaar, II kursus, <http://koolielu.ee/waramu/search/sort/created/curriculumSubject/68368232>
Maa-ameti kaardiserver, ajalooliste kaartide kasutamine rannajoone muutuste jälgimiseks, <http://xgis.maaamet.ee>
Google Earth'i programm, rannajoone ja veekogude uurimine, <http://earth.google.com/>

Veebilehed

Eesti Geoloogiakeskus. Põhjavee ja mererannikute seired, <http://www.egk.ee/>
COBWEBi õppematerjalid (Läänemere geoloogiline areng, rannikute ja randlate kujunemine, rannavormid ja rannatüübid),
<http://www.geoeducation.info/cobweb/?q=node/4>
Riigi Ilmateenistus. Meri, siseveed, <http://www.ilmateenistus.ee/>
TTÜ Meresüsteemide Instituut (meretaseme infosüsteem, satelliidipildid, meresõitja portaal), <http://www.ttu.ee/asutused/meresusteemide-instituut-3/>
Water Science for Schools (vee keemilised ja füüsikalised omadused, vesi Maal, vee kasutamine, pildigalerii),
<http://ga.water.usgs.gov/edu/index.html>, 
UNH/GRDC, jõgede äravoolu animeeritud kaardid ja hüdrograafid, <http://www.grdc.sr.unh.edu/> 
S-cool õppemoodulid: liustikud, rannikud, jõed, <http://www.s-cool.co.uk/gcse/geography> 

Videod ja animatsioonid

Pheti animatsioonid, liustikud, <http://phet.colorado.edu/et/simulation/glaciers>
Mount St Micheli saare näide, http://www.dailymail.co.uk/travel/travel_news/article-3005352/Thousands-flock-Mont-Saint-Michel-France-witness-tide-century.html

Lõiming

Füüsika. Energia muundumine veeringes, hoovuste liikumine.

Keemia. Maailmamere vee soolsus.

Läbivad teemad

Teabekeskond. Teabeallikate ja animatsioonide kasutamine.

Keskond ja jätkusuutlik areng. Rannaprotsesside ja inimtegevuse vastastikmõju, globaalne soojenemine ja liustike sulamine.

Väärtused ja kõlblus. Elukeskkonna väärtustamine.

Biosfäär (7 tundi)

Õppimise eesmärgid ja teema olulisus

Õpilased saavad ülevaate Maast kui süsteemist, mille komponentide vahel valitsevad keerukad seosed. Teema õppimine aitab mõista Maad terviksüsteemina ja loodusvarade säästva kasutamise tähtsust ning kujundada õpilaste keskkonnaalaseid hoiakuid ja väärtushinnanguid.

Varem õpitu, millele õppes toetutakse

Põhikoolis omandavad õpilased ülevaate loodusvööndite paiknemisest, looduskomponentide seostest ning keskkonna ja inimtegevuse vastastikusest mõjust loodusvööndites.

Põhikoolis õpitud mõisted: loodusvöönd, igikelts, taiga, stepp, preeria, oaas, kõrbestumine, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir.

Õppesisu

Kliima, taimestiku ja mullastiku vahelised seosed. Kivimite murenemine. Mulla koostis ja ehitus; mulla omadused. Mullatekke tegurid ja mullaprotsessid. Bioomid.

Põhimõisted: biosfäär, bioom, füüsikaline ja keemiline murenemine, lähtekivim, mulla mineraalne osa, huumus, humifitseerumine, mineraliseerumine, mullaprofiil, leetumine, kamardumine, gleistumine, gleistunud muld, leetmuld, mustmuld, punamuld.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Teabeallikate järgi analüüsitakse ühe piirkonna kliima, mullastiku ja taimestiku seoseid.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused

1. Soovitav on keemia ja füüsika teadmistele toetudes võrrelda füüsikalist ning keemilist murenemist. Õpilased toovad näiteid murenemise tagajärgede kohta looduses ja inimtegevuses.
2. Teemat õppides on oluline looduse komponentide vaheliste seoste analüüs ja võrdlemine bioomides. Bioome õppides mõistavad õpilased tsonaalsuse kujunemise põhjusi Maal. Jooniste, piltide ja skeemide põhjal iseloomustatakse bioomile omaseid mullaprofiile ning mullaprotsesse. Teabeallikate järgi analüüsitakse mõne piirkonna kliima, mullastiku ja taimestiku seoseid ning esitletakse need kaasõpilastele.
3. Võimaluse korral tuleks kliima, mullastiku ja taimestiku seoseid analüüsida ka kodukoha näitel. Piirkonna pinnamoe ja mullastiku vahelisi seoseid saab uurida Maa-ameti geoportaali kaartide ning Mullamuuseumi materjalide alusel. Oluline on kirjeldada seoseid looduskomponentide ja inimtegevuse vahel.
4. Soovitav on mulla omadusi uurida praktiliste tööde kaudu, näiteks uurida mulla koostist ja ehitust mullanäidiste järgi, mulla veeläbilaskvust katsega jne.
5. RMK keskused pakuvad õppeprogrammi „Mullas algab mets”, <http://www.loodusegakoos.ee/metsakool/m>.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb keemilist ja füüsikalist murenemist ning teab murenemise tähtsust looduses;
- 2) iseloomustab mulla koostist ja mulla kujunemist;
- 3) kirjeldab joonise põhjal mullaprofiili ning selgitab mullas toimuvaid protsesse;
- 4) tunneb joonistel ära leet-, must-, puna- ja gleistunud mulla;
- 5) teab bioomide tsonaalset levikut;
- 6) analüüsib looduse komponentide vahelisi seoseid ühe bioomi näitel.

Õppevahendid

Koolielu esitlused

Maa kui süsteem, biosfäär, II kursus, <http://koolielu.ee/waramu/search/sort/created/curriculumSubject/68389563>

Mulla ehitus ja omadused, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-aa53328c-1a34-485d-adae-d3b861b24d90>

Mullatekkeprotsessid, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-afa8bc34-3932-4b54-9245-4c22556ec6fc>

Murenemine, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-871f795f-e4fe-408d-b636-f2d70385ae8d>

Loodusvööndid GEO3, <http://koolielu.ee/waramu/view/1-495d201f-6f55-4175-8e7a-db8f7e43a545>

Veebilehed

Loodusvööndid, <http://www.geo.ut.ee/kooligeo/loodus/>


Helle Anijärve „Loodusvööndid“, <http://loodusvoondid.weebly.com/>

TÜ geoloogiamuuseumi õppematerjal „Eesti mullad“, <http://www.ut.ee/BGGM/eestimullad/index.html>

Eesti Maaülikooli mullamuuseum, virtuaalne andmete kogu, <http://kogud.emu.ee/mullamuuseum/?do=main>

Uurimuslik ülesanne. Piret Karu „Eesti muldade mitmekesisus“, <http://mullake.webs.com/>

Bioomid, <http://mbgnet.mobot.org/sets/>, <http://nesoil.com/toc.htm>, 

Soli Taxonomy, USA muldade ülevaade, soils.ag.uidaho.edu/soilorders 

NeSoil, UK mullaveeb, <http://nesoil.com/> 

Videod ja animatsioonid

Elle Altini „Muld uurimusliku õppe osana“ (45 min), <https://www.youtube.com/watch?v=muGz8HI7Zjs>

Lõiming

Füüsika. Füüsikaline murenemine, mulla füüsikalised omadused ja veerežiim.

Keemia. Keemiline murenemine, mulla mineraalne koostis ja keemilised omadused, pH, aineriided.

Bioloogia. Bioom, ökosüsteem, keskkonna ja taimestiku vahelised seosed, huumus.

Läbivad teemad

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Inimtegevuse mõju aineringlele.

Teabekeskond. Infoallikate kasutamine bioomide ja mullaprotsesside iseloomustamiseks.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Nüüdisaegsed uurimismeetodid.

Väärtused ja kõlblus. Elukeskkonna väärtustamine.