

TARTU KESKLINNA KOOLI LOODUSAINETE AINEKAVA

DIGIPÄDEVUS

Loodusaineid õppides kasutatakse digivahendeid internetis usaldusväärse ja asjakohase info otsimiseks ning andmete kogumiseks. Õpitakse rakendama digitaalseid teabeallikaid ja saadud teabe põhjal lahendama loodusteaduslikke probleeme ning arutlema keskkonnas toimuvate protsesside üle. Analüüsitakse ja visualiseeritakse digitaalselt kogutud vaatlusandmeid. Probleemi lahendamise ja esitamise kaudu arendatakse digitaalse sisuloome oskust ning toetatakse õpitu digitaalsel kujul säilitamise oskust. Digikeskkonnas suheldes järgitakse igapäevaelu väärtuspõhimõtteid ning jälgitakse ohutut info kasutamist

LOODUSÕPETUS

Nädalatundide arv klassiti:

Õppeaine	Nädalatunde klassiti									Kokku
	1.kl	2.kl	3.kl	4.kl	5.kl	6.kl	7.kl	8.kl	9.kl	
	2	2	2	3	2	3	2	-	-	16

ÕPITULEMUSED I KOOLIASTMES

Väärtused ja hoiakud

3. klassi lõpetaja:

- tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;
- märkab looduse ilu ja erilisust ning väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
- hoolib elusolenditest ja nende vajadustest;
- liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast.

Uurimisoskused

3. klassi lõpetaja:

- teeb lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
- sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
- teeb lihtsaid vahendeid kasutades praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;
- vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;
- kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;
- kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelus otsuseid tehes.

Loodusvaatlused

3. klassi lõpetaja:

- teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
- kirjeldab looduslikke ja tehnilikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
- märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega;
- toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel;
- toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus;
- tunneb kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
- käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid.

Loodusnähtused

3. klassi lõpetaja:

- eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
- eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete vastu;
- teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid;
- kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;

- selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes magnetiga tehtavale katsele;
- teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;
- oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus.

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

3. klassi lõpetaja:

- kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses;
- eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;
- teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
- kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
- teab seente mitmekesisust, eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältida mürgiste seentega seotud ohtusid;
- arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult;
- toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses ning koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
- tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele.

Inimene

3. klassi lõpetaja:

- kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;
- järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise;

- teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;
- toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust;
- võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

Plaan ja kaart

3. klassi lõpetaja:

- saab aru lihtsast plaanist või kaardist ning leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
- mõistab, et kaardi järgi on võimalik tegelikkust tundma õppida;
- näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;
- määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;
- kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari.

1. KLASS

Õpitulemused

Inimese meeled ja avastamine

1. klassi lõpus õpilane:

- teab erinevaid omadusi;
- oskab oma meelte abil omadusi määrata;
- teab, et taimed, loomad ja seened on elusolendid;
- teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi;
- viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
- eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
- oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;
- teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid;
- kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
- sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
- eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes;
- eristab inimese valmistatud looduslikust;
- tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
- väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu;
- tunneb rõõmu looduses viibimisest;
- väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt;
- väärtustab enda ja teiste tööd.

Õppesisu

Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses.
- Elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine.
- Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks.
- Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine.
- Looduslike ja tehismaterjalide/objektide rühmitamine.

Aastaajad

1.klassi lõpus õpilane:

- teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaegadest ning valgusest ja soojusest;
- märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades);
- toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus;
- teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest;
- teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused;
- oskab ennast kaitsta päikese põletuse eest;
- teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaegadest;
- toob näiteid erinevate organismide eluvalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel;
- oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;
- tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi;
- vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;
- oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte;
- oskab käituda veekogudel;
- teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi;
- mõistab, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu;
- tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;
- liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegutsemise reegleid;
- tunneb huvi oma kodukoha, inimeste/ajaloo/looduse vastu;
- hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.

Õppesisu: Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus.
- Puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine.
- Tutvumine kooli ümbrusega õppekäikudel.

2.KLASS

Organismid ja elupaigad

- 2. klassi lõpus õpilane:
 - teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte;
 - oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
 - kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;
 - kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;
 - oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi;
 - teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb;
 - kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga;
 - kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut;
 - eristab mets- ja koduloomi;
 - teab, miks peetakse koduloomi, ja oskab nimetada nende vajadusi;
 - teab koduloomadega seotud ohtusid;
 - oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut;
 - teab õpitud veetaimi ja -loomi;
 - teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale;
 - teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi;
 - vaatleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;
 - suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;
 - väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;
 - suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta;
 - väärtustab uurimuslikku tegevust

Õppesisu: Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus.
- Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.
- Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.
- Loomapargi külastus.
- Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

Inimene

2. klassi lõpus õpilane:

- teab kehaosade nimetusi;
- näitab ja nimetab kehaosi;
- kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;
- teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid;
- teab, et kiirtoidud ei ole tervislikud;
- oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid;
- oskab leida toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet;
- teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid;
- teab, kelle poole tervisemurega pöörduda;
- järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest;
- oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi;
- teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades;
- toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust;
- teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada;
- tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;
- võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
- väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist.

- väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust;
- püüab vältida enda ja teiste tervise kahjustamist;
- väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.

Õppesisu: Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Enesevaatlus, mõõtmine.
- Oma päevamenüü tervislikkuse hindamine.

Mõõtmine ja võrdlemine

2. klassi lõpus õpilane:

- teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga;
- viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;
- kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;
- mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.

Õppesisu: Kaalumise, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Õpilaste pikkuste võrdlemine ja mõõtmine.
- Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.

Ilm

2. klassi lõpus õpilane:

- teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;
- teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;
- tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.

Õppesisu: Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Ilma vaatlemine.
- Õhutemperatuuri mõõtmine.
- Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.

3. KLASS

Organismide rühmad ja kooselu

3. klassi lõpus õpilane:

- teab, et taimed on elusad organismid;
- teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku;
- nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada;
- eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
- teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad;
- teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused;
- teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud;
- eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
- kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga;
- tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses;
- väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);
- teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides;
- teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses;
- eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni;
- oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid;
- eristab seeni taimedest ja loomadest;
- tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses;
- teab, et igal liigil on nimi;
- teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;
- koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;

- tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele;
- mõistab, et liikide mitmekesisus on üks loodusrikkusi;
- mõistab, et iga organism on looduses tähtis;
- saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma;
- mõistab, et seened on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta nagu teisigi organisme.

Õppesisu: Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Looma välisehituse ja eluviisi uurimine.
- Seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine.
- Õppekäik organismide elu uurimiseks erinevates elupaikades.
- Liikide võrdlus.

Liikumine

3. klassi lõpus õpilane:

- teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes;
- eristab liikumist ja paigalseisu;
- teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada;
- teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse;
- teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus);
- oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi,
- oskab tänavat (teed) ohutult ületada;
- oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust;
- oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluisudega sõitmiseks turvalise koha ja sobiva kiiruse;
- oskab kasutada turvavahendeid;
- suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.

Õppesisu: Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks.

Elekter ja magnetism

3. klassi lõpus õpilane:

- teab lüliti osa vooluringis;
- teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi;
- teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik;
- oskab pistikut pistikupeast õigesti välja tõmmata;
- eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi;
- teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;
- kasutab elektrit säästlikult; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektronikaseadmeid;
- saab aru elektri säästmise vajalikkusest;
- saab aru, et kodus majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida.

Õppesisu: Vooluring. Elektriühid ja mitteelektriühid. Elektri kasutamine ja säästmine.

Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Lihtsa vooluringi koostamine (lülitid vajalikkuse kindlakstegemine, võrdlemine, omakoostatud vooluringi võrdlemine klassis kasutatava vooluringiga, järeldamine).
- Koduse elektritarbimisega tutvumine, elektri säästmise võimalustega tutvumine.
- Püsimagnetitega tutvumine. Välitöö õues: põhja- ja lõunasuuna kindlakstegemine kompassi abil.

Plaan ja kaart

3. klassi lõpus õpilane:

- teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid;
- saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;

- kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud;
- mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida;
- teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari;
- teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukohta asukohta kaardil;
- kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari;
- määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;
- näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;
- seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis);
- saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik;
- mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda;
- mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev;
- saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida

Õppesisu: Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.

Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Pildi järgi plaani koostamine.
- Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine.
- Eesti kaardi tundmaõppimine Eesti kaardi põhiste lauamängude või pusle abil.
- Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.
- Õppeekskursioon oma maakonnaga tutvumiseks.

ÕPITULEMUSED II KOOLIASTMES

Väärtused ja hoiakud

6. klassi lõpetaja:

- tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
- väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;
- väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;
- toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;
- märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes.

Uurimisoskused

6. klassi lõpetaja:

- sõnastab uurimisküsimusi/ -probleeme ja kontrollib hüpoteese;
- kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;
- teeb katseid, järgides praktilise töö juhendeid;
- arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde juhendite üle;
- kasutab ohutusnõudeid järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid;
- analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi;
- leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning hindab infoallika usaldusväärtust;
- oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

6. klassi lõpetaja:

- tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, probleeme ja küsimusi;
- saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud teadusmõisteid, sümboleid ning ühikuid nähtusi ja protsesse selgitades;
- tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, teeb tõendusmaterjalide põhjal järeldusi ja otsustusi;
- selgitab teaduslikele faktidele tuginedes põhjuse-tagajärje seoseid;
- kasutab või koostab mudelit, et näidata arusaamist seostest, protsessidest ja süsteemidest;
- kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ning erinevusi;
- selgitab organismide kohastumist õhus, vees või mullas kui elukeskkonnas ning põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
- saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ning Eesti kontekstis.

4. KLASS

Maailmaruum

Õpitulemused

4. klassi lõpus õpilane:

- kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
- põhjendab mudeli abil öö ja päeva vaheldumist Maal;
- leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ning määrab põhjasuuna;
- leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.

Õppesisu

Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanael.

Galaktikad, astronoomia.

Planeet maa

Õpitulemused

4. klassi lõpus õpilane:

- iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;
- leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha;
- toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.

Õppesisu

Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine.

Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.

Elu mitmekesisus maal

Õpitulemused

4. klassi lõpus õpilane:

- oskab kasutada valgusmikroskoopi;
- teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
- selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- nimetab bakterite eluavalduisi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
- võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavalduisi;
- toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis.

Õppesisu

Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.

Inimene

Õpitulemused

4. klassi lõpus õpilane:

- nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;
- teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
- seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
- võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
- analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;
- toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;
- põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü

Õppesisu

Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine.

Inimese võrdlus selgroogsete loomadega.

Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- Mudeli valmistamine Päikese ning planeetide suuruse ja omavahelise kauguse kujutamiseks.
- Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine.
- Maa tiirlemise mudeldamine.
- Tähistaeva vaatlused. Põhjanaela leidmine tähistaevas.
- Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine.
- Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.

- Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.
- Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine.
- Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeediamaterjalide abil.
- Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes.
- Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes.
- Organismide eluavalduste uurimine looduses.
- Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine.
- Katsed ja laboritööd inimese elundite talitluse uurimiseks.
- Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga.
- Menüü analüüsimine tervisliku toitumise põhimõtetest lähtuvalt.

5. KLASS

Vesi kui aine, vee kasutamine

Õpitulemused

5. klassi lõpus õpilane:

- tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust;
- väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana;
- võrdleb tahkeid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala);
- teab, et veeaur on aine gaasilisena ja selle üldised omadused on samasugused nagu õhul;
- võrdleb jääd, vett ja veeauru;
- teab, et vesi jäätumisel paisub, ja põhjendab jää ujumist vees;
- kirjeldab jää sulamistemperatuuri ja vee keemistemperatuuri mõõtmise katset;
- teab, et veeaur on vesi gaasilises olekus;
- teab, et jää sulamistemperatuur on sama, mis vee tahkumis- (külmumus-) temperatuur;
- nimetab jää sulamis- ja keemistemperatuuri;
- kirjeldab vee keemist;
- kirjeldab veeauru kondenseerumist keeva vee kohal (külm keha ja niiske õhu jahtumine);
- kirjeldab vee soojuspaisumise katset ja kujutab vaadeldavat joonisel;
- põhjendab, miks vett soojendatakse anuma põhjast;
- kirjeldab märgamist ja mittemärgamist ning toob näiteid märguvatest ja mittemärguvatest ainetest, kirjeldab kapillaarsuse katseid ja toob näiteid kapillaarsuse ilmnemisest looduses;
- kirjeldab vee puhastamise katseid;
- hindab kodust tarbevee hulka ööpäevas ja teeb ettepanekuid tarbevee hulga vähendamiseks;
- teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;
- selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;
- kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;
- toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele
- mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suuna;
- võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;

- iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;
- kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;
- iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;
- selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;
- teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel;
- toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;
- nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist.

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.

Jõgi ja järv. vesi kui elukeskkond

Õpitulemused

5. klassi lõpus õpilane:

- väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust;
- märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele;
- väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;
- väärtustab uurimuslikku tegevust;
- käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;
- kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;
- oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;
- nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;
- iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);
- iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
- kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;
- toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;
- koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke;
- teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike;
- selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad;
- teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid;
- tunneb pildil ära joa ja kärestiku;
- selgitab maismaa ja veetaimede erinevusi;
- selgitab veeõitsengu põhjuseid.
- sõnastab uurimusküsimusi /- probleeme ja kontrollib hüpoteese;
- kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;

- teeb katseid, järgides praktilise töö juhendeid;
- arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde juhendite üle;
- kasutab ohutusnõudeid järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid;
- analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi;
- leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning hindab infoallika usaldusväärsust;
- oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.

Õppesisu:

Loodusteaduslik uurimus.Veekegu kui uurimisobjekt.Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.Vee taseme 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.

Õhk

Õpitulemused

5. klassi lõpus õpilane:

- väärtustab säästlikku eluviisi;
- toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
- mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;
- iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;
- kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;
- iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;
- selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;
- toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;

- nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist;
- teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel.

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.

Läänemeri elukeskkonnana

Õpitulemused

5. klassi lõpus õpilane:

- näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;
- võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;
- iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;
- iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;
- selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;
- võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;
- kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;
- määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;
- koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;
- selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi.

Õppesisu:

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 rannaasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.

6. KLASS

Pinnavormid ja pinnamood

Õpitulemused

6. klassi lõpus õpilane:

- kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;
- kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;
- toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;
- selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.

Õppesisu:

Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas.

Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.

Eesti loodusvarad

Õpitulemused:

6. klassi lõpus õpilane:

- väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel;
- suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana;
- mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressurssidest;
- märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;
- nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid;
- oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;
- toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;
- selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;

- teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).

Õppesisu:

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena.

Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.

Muld

Õpitulemused:

6. klassi lõpus õpilane:

- kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;
- põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;
- selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;
- tunneb mullakaevet ära huumushorisoni;
- kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineriingis.
- teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest.
- teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.

Õppesisu:

Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineriinge. Mulla osa kooslustes.

Mullakaevet. Vee liikumine mullas.

Aed ja põld elukeskkonnana

Õpitulemused:

6. klassi lõpus õpilane:

- selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;
- kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;
- toob esile aia- ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;
- tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;
- koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;
- võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;
- toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja nende tagajärgede kohta;
- toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus.

Õppesisu:

Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed.

Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllumajandus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.

Asula elukeskkonnana

Õpitulemused:

6. klassi lõpus õpilane:

- märkab oma kodukoha ilu ja erilisust;
- väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise;
- tunneb huvi asula elukeskkonna uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest ressursidest;
- hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest;
- liigub asulas turvaliselt;
- tegutseb asulas loodus- ja kultuuriväärtusi ning iseennast kahjustamata;
- märkab kodukoha keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;
- teab ja näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;
- võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;
- iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;
- koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;
- võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;
- toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;
- hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;
- teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas;
- teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist;
- teab inimkaaslejaid loomi;
- nimetab tehnoloogilisi lahendusi asulas, mis parendavad inimeste elutingimusi.

Õppesisu:

Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.

Soo elukeskkonnana

Õpitulemused

6. klassi lõpus õpilane:

- väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust;
- suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda;
- väärtustab uurimuslikku tegevust;
- iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;
- oskab põhjendada Eesti sooderohkust;
- selgitab soode kujunemist ja arengut;
- seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;
- võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;
- koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;
- selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;
- teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike;
- teab turbasambla ehituse iseärasusi;
- teab soo arenguetappe.

Õppesisu:

Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine.
- Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi.
- Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal.
- Vesikatku elutegevuse uurimine.

- Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.
- Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale.
- Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus).
- Erineva vee võrdlemine.
- Vee liikumine erinevates pinnastes.
- Vee puhastamine erinevatel viisidel.
- Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.
- Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine.
- Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks.
- Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas.
- Minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.
- Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega.
- Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.
- Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.
- Turbasambla omaduste uurimine.
- Kolleksiooni koostamine õppekursioonil.
- Soo selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale.

Mets elukeskkonnana

Õpitulemused

6. klassi lõpus õpilane:

- kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;
- võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;
- iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;
- võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;
- koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;
- selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid.

Õppesisu:

Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed
Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.

Elukeskkonnad Eestis

Õpitulemused

6. klassi lõpus õpilane:

- kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;
- kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu olulisust ökosüsteemides;
- põhjendab aineringe olulisust;
- kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;
- koostab õpitud kooslustevahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.

Õppesisu:

Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest. Eestis Tootjad, tarbijad ja lagundajad.
Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.

Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis

Õpitulemused

6. klassi lõpus õpilane:

- selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;
- iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;
- põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;
- selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;
- põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;
- toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi.

Õppesisu:

Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Kaitsealad.

Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Jäätmeäitlus. Säστεv tarbimine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.
- Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.
- Mulla ja turba võrdlemine.
- Mullakaev kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, või niidu) näitel
- Komposti tekkimise uurimine.
- Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.
- Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
- Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduna.

- Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga.
- Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
- Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed.
- Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine.
- Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojustes, veeauru kondenseerumine.
- Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine.
- Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe ilmakaartide järgi.
- Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine.
- Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).
- Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine erinevate teabeallikate abil.
- Õlireostuse mõju uurimine elustikule.
- Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.
- Ökosüsteemi uurimine mudelite abil.
- Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.
- Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine.
- Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.
- Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.
- Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist.
- Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks.
- Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta.
- Õppekäik kaitsealale.

7. KLASS

Õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes

Väärtused ja hoiakud

7. klassi lõpetaja:

- tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu, huvitub loodusteaduslikust ja tehnikaalasest karjäärist;
- väärtustab uurimistegevust loodusnähtuste tundmaõppimisel, kasutab julgelt loovust;
- usub oma võimetusse ning on enesekindel loodusnähtusi tundma õppides;
- väärtustab katsetamisel korda, peab kinni kokkulepitud reeglitest ja hoiab katsevahendeid;
- väärtustab eluta- ja eluslooduse mitmekesisust.

Uurimisoskused

7. klassi lõpetaja:

- oskab vaadelda ja esitada loodusteaduslikke küsimusi;
- sõnastab uurimisküsimuse või hüpoteesi, mida saab katse või vaatluse kaudu kontrollida;
- oskab plaanida ja koostöös teiste õpilastega läbi viia uurimust, sh katset;
- oskab välja pakkuda mõõdetavaid ja mittemõõdetavaid muutujaid;
- eristab lihtsamaks katses sõltumatu ja sõltuva muutuja;
- analüüsib andmete usaldusväärsust, mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust ning kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;
- esitab tulemusi tabelite ja diagrammidena;
- oskab välja tuua seoseid nii graafiliselt kui ka mittegraafiliselt esitatud andmestikes;
- teeb kogutud andmete põhjal järeldusi, selgitab ja ennustab tulemusi ning hindab hüpoteeside paikapidavust;
- esitab uurimuse tulemusi suuliselt ja kirjalikult ning visuaalselt arusaadavalt;
- rakendab matemaatilisi teadmisi/oskusi loodusteaduslike probleeme lahendades;
- järgib katseid tehes juhendeid ja ohutusnõudeid;
- põhjendab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus.

ÕPITULEMUSED III KOOLIASTMES

Inimene uurib loodust

7. klassi lõpetaja:

- eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
- kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt;
- mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;
- mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi;
- seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.

Ainete ja kehade mitmekesisus

7. klassi lõpetaja

- teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest;
- teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemeid;
- oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;
- lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;
- mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.

Loodusnähtused

7. klassi lõpetaja

- eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nendevahelisi seoseid;
- mõõdab keha kiirust ja läbitud teepikkust;
- toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses;
- toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise;
- liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega; seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
- selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat;

- selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.

Elusa ja eluta looduse seosed

7. klassi lõpetaja

- kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;
- põhjendab energiasäästu vajadust;
- seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

Õppesisu III kooliastmes

Inimene uurib loodust

Õppesisu

Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse.

Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.

Andmete graafiline esitamine.

Mõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;
- keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine;
- bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine;
- plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.

Ainete ja kehade mitmekesisus

Õppesisu

Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.

Mõisted: aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus, liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine;
- erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);
- etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;
- arvutimudeli toel aine olekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil;
- aine/materjali/keha tiheduse määramine;
- lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.

Loodusnähtused

Õppesisu

Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhid meie ümber ja meie sees. Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng.

Mõisted: energia, mehaaniline liikumine, trajektor, tee pikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõdunemine, fotosüntees.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- kiiruse mõõtmine;
- energia ülekanne – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine;
- keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades;
- erinevate ainete põlemise uurimine;
- küünla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda;
- keemilise energia muundamine elektrienergiaks;
- hingamine ja fotosüntees – CO₂ ja O₂ mõõtmine digitaalsete andmekogujatega;
- udu ja härmatise tekke uurimine.

Elus- ja eluta looduse seosed

Õppesisu

Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalis-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.

Mõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi;
- kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;
- füüsikalis-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;
- taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal;
- ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni;
- toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;
- pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

Nädalatundide arv klassiti:

Õppeaine	Nädalatunde klassiti									Kokku
	1.kl	2.kl	3.kl	4.kl	5.kl	6.kl	7.kl	8.kl	9.kl	
	-	-	-	-	-	-	1	2	2	5

9. klassi lõpetaja:

- saab aru eluslooduse tähtsamatest protsessidest ning organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- on omandanud süsteemse ülevaate eluslooduse objektidest, nende ehituse ja talitluse kooskõlast ning väärtustab looduslikku mitmekesisust;
- kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme, ning langetab asjatundlikke otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele ja eetilise-moraalsetele seisukohtadele ning õigusaktidele;
- plaanib, teeb ja analüüsib tulemuslikult eakohaseid loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi otstarbekas vormis;
- kasutab bioloogiaalase info allikaid, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda tulemuslikult eluslooduses toimuvaid protsesse selgitades, objekte kirjeldades ning probleeme lahendades;
- kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi elukutsevalikul;
- teadvustab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

ÕPITULEMUSED JA ÕPPESISU III KOOLIASTMES

7. KLASS

Bioloogia uurimisvaldkond

Õpitulemused

Õpilane

- selgitab bioloogia seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;
- analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;
- võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;
- seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;
- teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;
- väärtustab usaldusväärseid järeltõlkeid tehnikat loodusteaduslikku meetodit.

Õppesisu

Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;
- eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.

Selgroogsete loomade tunnused

Õpitulemused

Õpilane:

- seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
- leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;
- väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.

Õppesisu

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

Õpitulemused

Õpilane:

- analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
- seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
- selgitab ja võrdleb erinevate selgroogsete loomade hingamiseldite talitlust;
- võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;
- võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.

Õppesisu

Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.

Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiseldite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.

Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: valikuliselt uurimistöo toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Õpitulemused

Õpilane:

- analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid;
- toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväliline viljastumine;
- hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid;
- võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise tähtsust.

Õppesisu

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.

8. KLASS

Taimede tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
- analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele;
- eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;
- analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemise ja levimise viisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;
- koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;
- analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
- suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.

Õppesisu

Taimede peamised ehituse ja talitluse erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.

Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.

Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;
- fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.

Seente tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
- kirjeldab seente ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
- selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses;
- selgitab samblike moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
- põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
- analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- väärtustab seeni ja samblike eluslooduse tähtsate osadena.

Õppesisu

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.

Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- seente ehituse uurimine mikroskoobiga;
- uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;
- praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;
- analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;
- analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
- analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust;
- väärtustab selgrootuid loomi eluslooduse olulise osana.

Õppesisu

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.

Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.

Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga;
- praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
- selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas;
- analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
- selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;
- hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul;
- teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
- selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;
- väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.

Õppesisu

Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.

Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;
- bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades.

Ökoloogia ja keskkonnakaitse

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
- analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
- hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
- lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
- lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme;
- väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundega ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

Õppesisu

Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.

Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.

Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;
- arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel;
- biomassi püramiidi ülesannete lahendamine;
- loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

9. KLASS

Inimese elundkonnad

Õpitulemused

Õpilane:

- seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
- selgitab naha ülesandeid;
- analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites;
- väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

Õppesisu

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.

Luud ja lihased

Õpitulemused

Õpilane:

- eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid;
- võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ning kala luustikku;
- seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
- selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
- võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjust;
- analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;
- peab oluliseks enda tervislikku treenimist.

Õppesisu

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga;

- uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.

Vereringe

Õpitulemused

Õpilane:

- analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
- seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega;
- selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
- väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist;
- selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
- seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega, sh suitsetamise ja ebatervisliku toitumisega;
- väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.

Õppesisu

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ning teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded.

Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.

Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

Seedimine ja eritamine

Õpitulemused

Õpilane:

- koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;
- hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
- järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.

Õppesisu

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesüsteemid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;
- isikliku toitumisharjumuse analüüs.

Hingamine

Õpitulemused

Õpilane:

- analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;
- analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
- selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi;
- suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.

Õppesisu

Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: praktilise töö või arvutimudeliga kopsu- ja hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.

Paljunemine ja areng

Õpitulemused

Õpilane:

- võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;
- selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
- analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;
- lahendab pere plaanimisega seotud dilemmaprobleeme;
- selgitab muutusi inimese loote arengus;
- seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

Õppesisu

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere plaanimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.

Talitluste regulatsioon

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid;
- seostab närviraku ehitust selle talitlusega;
- koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;
- kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;
- selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

Õppesisu

Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded.

Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- uurimistöö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;
- refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

Infovahetus väliskeskkonnaga

Õpitulemused

Õpilane:

- analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
- selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjust ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;
- võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;
- väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.

Õppesisu

Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- uurimistöö meeleelundite tundlikkuse määramiseks;
- nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

Pärilikkus ja muutlikkus

Õpitulemused

Õpilane:

- analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;

- lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;
- hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;
- analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
- kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
- suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.

Õppesisu

Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus.

Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;
- uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.

Evolutsioon

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
- toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
- seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;
- analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
- hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisustumises ja levikus;
- võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
- seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.

Õppesisu

Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni tähtsamad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

GEOGRAAFIA

Nädalatundide arv klassiti:

Õppeaine	Nädalatunde klassiti									Kokku
	1.kl	2.kl	3.kl	4.kl	5.kl	6.kl	7.kl	8.kl	9.kl	
	-	-	-	-	-	-	1	2	2	5

9. klassi lõpetaja:

- huvitub looduses ning ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning saab aru loodus- ja sotsiaalteaduste tähtsusest ühiskonna arengus;
- on omandanud ülevaate looduse ja ühiskonna olulisematest nähtustest ja protsessidest ning saab aru nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;
- suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade loodust ja kultuuri ning säästva arengu põhimõtteid;
- kasutab geograafiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades;
- kasutab teabeallikaid geograafiainfo leidmiseks, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse selgitades, nähtusi ja objekte kirjeldades ning probleeme lahendades;
- on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

ÕPITULEMUSED JA ÕPPESISU III KOOLIASTMES

7. KLASS

Kaardiõpetus

Õpitulemused

Õpilane:

- leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;
- määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;
- mõõdab vahemaid, kasutades kaardil erinevalt esitatud mõõtkava ning looduses sammupaari;

- määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;
- määrab ajavööndite kaardi järgi kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;
- koostab lihtsa plaani etteantud kohast;
- kasutab trüki- ja digitaalseid kaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.

Õppesisu

Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja digitaalsed kaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).

Geoloogia

Õpitulemused

Õpilane:

- kirjeldab jooniste järgi Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimaluste kohta;
- iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;
- teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;
- toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;
- selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;
- iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivilüüsi ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
- mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.

Õppesisu

Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivilüüsi, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) kirjeldamine ning võrdlemine;
- teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.

Pinnamood

Õpitulemused

Õpilane:

- on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);

- kirjeldab suure mõõtkavaga kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;
- iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;
- kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;
- toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumise kohta erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;
- toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevate riskide ning nende vältimise võimaluste kohta.

Õppesisu

Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.

Rahvastik

Õpitulemused

Õpilane:

- iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;
- nimetab ja näitab maailmakaardil suuremaid riike ning linnu;
- toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ja väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;
- leiab kaardilt ning nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning kirjeldab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;
- iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist;
- kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.

Õppesisu

Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ning sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.

8. KLASS

Kliima

Õpitulemused

Õpilane:

- teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
- leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust plaanides;
- selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi;
- kirjeldab joonise järgi üldist õhuringlust;
- selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;

- leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega;
- iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
- toob näiteid ilma ja kliima mõju kohta inimtegevusele.

Õppesisu

Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- internetist ilmaandmete leidmine ja nende põhjal ilma kirjeldamine etteantud kohas;
- kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.

Veestik

Õpitulemused

Õpilane:

- seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused kliimaga;
- kirjeldab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused;
- kirjeldab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel;
- põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide järgi veetaseme muutumist jões;
- iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist;
- iseloomustab veeringet, selgitab vee ning veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.

Õppesisu

Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel;
- teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.

Loodusvööndid

Õpitulemused

Õpilane:

- tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist;
- kirjeldab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid;
- tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad;
- teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;
- selgitab liustike tekkepõhjusi ning kirjeldab nende paiknemist ja tähtsust;
- toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes;
- kirjeldab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nendevahelisi seoseid.

Õppesisu

Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme;
- ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.

Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia

Õpitulemused

Õpilane:

- iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- kirjeldab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;
- seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;
- kirjeldab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust;
- iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;
- iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis;
- nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud.

Õppesisu

Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine;
- teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning seostamine geoloogilise ehitusega.

Euroopa ja Eesti kliima

Õpitulemused

Õpilane:

- kirjeldab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;
- iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);

- mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;
- toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.

Õppesisu

Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.

Euroopa ja Eesti veestik

Õpitulemused

Õpilane:

- iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta;
- kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut;
- selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;
- teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;
- kirjeldab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ning jõgesid.

Õppesisu

Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kodukoha joogivee omaduste ja kasutamise uurimine.

Euroopa ja Eesti rahvastik

Õpitulemused

Õpilane:

- otsib teabeallikaist infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta;
- analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu ning selle muutumist;
- iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;
- toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;
- selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;
- iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.

Õppesisu

Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine;
- rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis.

Euroopa ja Eesti asustus

Õpitulemused

Õpilane:

- analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis;
- analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel;
- nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja kirjeldab nende lahendamise võimalusi;
- võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;
- nimetab ning näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.

Õppesisu

Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: lühiuurimuse koostamine koduasulast.

Euroopa ja Eesti majandus

Õpitulemused

Õpilane:

- analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;
- rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;
- selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;
- analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ning puudusi elektrienergiat tootes;
- analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust; iseloomustab põlevkivi kasutamist energiat tootes;
- toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;
- teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;
- toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.

Õppesisu

Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus

Õpitulemused

Õpilane:

- toob näiteid taime- ja loomakasvatuse kohta;
- iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;
- kirjeldab mulda kui ressursi;
- toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;
- toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;
- toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.

Õppesisu

Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine tootegrupiti.

Euroopa ja Eesti teenindus

Õpitulemused

Õpilane:

- toob näiteid erinevate teenuste kohta;
- iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;

- toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;
- analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ning erinevate kaupade veol;
- toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;
- iseloomustab ning analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes sõitjate- ja kaubavedudes;
- toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.

Õppesisu

Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest;
- reisi marsruudi ja graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.

FÜÜSIKA

Õppeaine	Nädalatunde klassiti		Kokku
	8.kl	9.kl	
	2	2	4

Põhikooli lõpuks õpilane:

- kasutab füüsikamõisteid, füüsikalisi suurusid, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtusi kirjeldades, selgitades ning prognoosides;
- lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;
- teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-;
- sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või -küsimusi, kavandab ja korraldab eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesandeid lahendades;
- visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;
- lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
- tunneb ära füüsikateemasid, -probleeme ja -küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;
- väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonnasse.

FÜÜSIKA ÕPITULEMUSED JA ÕPPESISU

8. KLASS

Valgusõpetus. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid;
- selgitab mõistete *valgusallikas*, *valgusallikate liigid* ja *liitvalgus* olulisi tunnuseid;
- teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.

Õppesisu

Valgusallikas. Valgus kui liitvalgus. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine.

Valguse peegeldumine

Õpitulemused

Õpilane:

- teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- nimetab mõistete *langemisnurk*, *peegeldumisnurk* ja *mattpind* olulisi tunnuseid;
- selgitab peegeldumisseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;
- toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.

Õppesisu

Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.

Valguse murdumine

Õpitulemused

Õpilane:

- kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
- kirjeldab mõistete *murdumisnurk*, *fookus*, *tõeline kujutis* ja *näiv kujutis* olulisi tunnuseid;
- selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut;

- selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid;
- teeb eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätses esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, lääts ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.

Õppesisu

Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.

Põhimõisted: täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- läätsede ja kujutiste uurimine;
- läätsede optilise tugevuse määramine;
- täis- ja poolvarju uurimine;
- valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine;
- värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega.

Mehaanika. Liikumine ja jõud

Õpitulemused

Õpilane:

- kirjeldab nähtuse *liikumine* olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
- selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- teab seose $l = vt$ tähendust ja kasutab seost probleeme lahendades;
- kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;

- teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;
- teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- selgitab mõõteriistade *mõõtejoonlaud*, *nihik*, *mõõtesilinder* ja *kaalud* otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;
- korraldab eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb tabeliandmete põhjal järelduse proovikeha materjali kohta;
- teab, et kui kehale mõjuvad jõud tasakaalustavad üksteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;
- teab jõudude tasakaalu kehade ühtlase liikumise korral.

Õppesisu

Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.

Kehade vastastikmõju

Õpitulemused

Õpilane:

- kirjeldab nähtuste *vastastikmõju*, *gravitatsioon*, *hõõrdumine* ja *deformatsioon* tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleeme lahendades;
- selgitab Päikesesüsteemi ehitust;
- nimetab mõistete *raskusjõud*, *hõõrdejõud* ja *elastsusjõud* olulisi tunnuseid;
- teab seose $F = m \cdot g$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõude mõõtes;
- korraldab eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumise korral, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

Õppesisu

Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.

Rõhumisjõud looduses ja tehnikas

Õpitulemused

Õpilane:

- nimetab nähtuse *ujumine* olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi;
- kirjeldab mõisteid *õhurõhk* ja *üleslükkejõud*;
- sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;
- selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho \cdot g \cdot h$; $F_{ii} = \rho \cdot V \cdot g$ tähendust ja kasutab neid probleeme lahendades;
- selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- teeb eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuvat üleslükkejõudu.

Õppesisu

Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.

Mehaaniline töö ja energia

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab mõisteid *potentsiaalne energia*, *kineetiline energia* ja *kasutegur*;

- selgitab seoseid, et:
 - keha saab tööd teha ainult siis, kui tal on energiat;
 - tehtud töö on võrdne energia muutusega;
 - keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib ainult muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus);
 - kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;
 - ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);
- selgitab seoste $A = F \cdot s$ ja $N = \frac{A}{t}$ tähendust ning kasutab neid probleeme lahendades;
- selgitab lihtmehhanismide *kang*, *kaldpind*, *pöör* ja *hammasülekanne* otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.
- **Õppesisu**

Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.

Võnkumine ja laine

Õpitulemused

Õpilane:

- kirjeldab nähtuste *võnkumine*, *heli* ja *laine* olulisi tunnuseid ning seost teiste nähtustega;
- selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- nimetab mõistete *võnkeamplituud*, *heli valjus*, *heli kõrgus* ja *heli kiirus* olulisi tunnuseid;
- korraldab eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.

Õppesisu

Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.

Põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- keha ainelise koostise uurimine (tuntud ainete tiheduse määramine);
- raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga;
- üleslükkejõu uurimine;
- pendli võnkumise uurimine.

9. KLASS

Elektriõpetus

Elektriline vastastikmõju

Õpitulemused

Õpilane:

- kirjeldab nähtuste *kehade elektriseerimine* ja *elektriline vastastikmõju* tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;
- loetleb mõistete *elektriseeritud keha*, *elektrilaeng*, *elementaarlaeng*, *keha elektrilaeng* ja *elektriväli* olulisi tunnuseid;
- selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katset;
- korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nendevahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.

Õppesisu

Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.

Elektrivool

Õpitulemused

Õpilane:

- loetleb mõistete *elektrivool*, *vabad laengukandjad*, *elektrijuht* ja *isolaator* olulisi tunnuseid;
- nimetab nähtuste *elektrivool metallis* ja *elektrivool ioone sisaldavas lahuses* tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- selgitab mõiste *voolutugevus* tähendust, nimetab volutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet, ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.

Õppesisu

Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Volutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.

Vooluring

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab füüsikaliste suuruste *pinge*, *elektritakistus* ja *eritakistus* tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab mõiste *vooluring* olulisi tunnuseid;
- selgitab seoseid, et:
 - volutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = \frac{U}{R}$;
 - jadamisi ühendatud juhtides on volutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2$;
 - rööbiti ühendatud juhtide otstel on pingeline ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu volutugevus on üksikjuhte läbivate volutugevuste summa $I = I_1 + I_2$;
- juhi takistus $R = \rho \frac{l}{S}$;
- kasutab eelnimetatud seoseid probleeme lahendades;

- selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;
- selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;
- leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ning takistuse;
- korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinget vahelise seose kohta.

Õppesisu

Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinget, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.

Elektrivoolu töö ja võimsus

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- loetleb mõistete *elektrienergia tarviti*, *lühis*, *kaitse* ja *kaitsemaandus* olulisi tunnuseid;
- selgitab valemite $A = I \cdot U \cdot t$, $N = I \cdot U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust ja seost vastavate nähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
- kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;
- leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.

Õppesisu

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

Magnetnähtused

Õpitulemused

Õpilane:

- loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;
- selgitab nähtusi *Maa magnetväli* ja *magnetpoolused*;
- teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed, ning selgitab nende seoste tähtsust praktikas, kirjeldades või kasutades sobivaid nähtusi;
- selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid neid seadmeid kasutades;
- korraldab eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.

Õppesisu

Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

Põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- kehade elektriseerimise nähtuse uurimine;
- juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine;
- voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine;
- elektromagneti valmistamine ja uurimine.

Aine ehituse mudel. Soojusliikumine

Õpitulemused

Õpilane:

- kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid;

- kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
- selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
- selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Õppesisu

Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.

Soojusülekanne

Õpitulemused

Õpilane:

- kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;
- selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- nimetab mõistete *siseenergia*, *temperatuurimuut*, *soojusjuhtivus*, *konvektsioon* ja *soojuskiirgus* tähtsaid tunnuseid;
- sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtusi selgitades:
 - soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
 - keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel;
 - kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
 - mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
 - mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
- selgitab seose $Q = cm(t_2 - t_1)$ või $Q = c m \Delta t$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$, tähendust ja seost soojusnähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
- selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;

- korraldab eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.

Õppesisu

Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused

Õpitulemused

Õpilane:

- loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab seoste $Q = \lambda \cdot m$, $Q = L \cdot m$ ja $Q = r \cdot m$ tähendust, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
- lahendab rakendussisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.

Õppesisu

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.

Tuumenergia

Õpitulemused

Õpilane:

- nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
- selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;
- iseloomustab α -, β - ja γ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;

- selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Õppesisu

Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektrijaam.

Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, proton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α -, β - ja γ -kiirgus, tuumareaktsioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine.

KEEMIA

Õppeaine	Nädalatunde klassiti		Kokku
	8.kl	9.kl	
	2	2	4

Põhikooli lõpetaja:

- märkab keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses;
- kasutab korrektselt ainekavakohast keemiterminoloogiat ja keemiasümboleid ning saab aru lihtsamast keemiatekstist;
- kasutab vajaliku teabe leidmiseks perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi (lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms);
- mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires);
- rakendab teadusuuringute põhimõtteid (probleem > hüpotees > katse > järeldused);
- plaanib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
- teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust dimensioonanalüüsiga ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele;
- väärtustab tervisliku toitumise ja tervislike eluviiside põhimõtteid ning elukeskkonda ja sellesse säästvaid suhtumist.

8.KLASS

Millega tegeleb keemia?

Õpitulemused

Õpilane:

- võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;
- järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;
- tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
- eristab lahuseid ja pihuseid ning toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;
- lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid).

Õppesisu

Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omadusi uurides). Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus. Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ning nende kasutamine praktilistes töodes.

Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt);
- eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms) ning nende omaduste uurimine;
- keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.

Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;
- seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbri põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);
- teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
- eristab liht- ja liitained (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
- selgitab kovalentse ja ioonilise sideme erinevust;
- teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ning toob nende kohta näiteid.

Õppesisu

Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid ning nende kasutamine igapäevaelus.

Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side).

Ioonide teke aatomitest, ionide laengud. Aatomite ja ionide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonised ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained.

Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumber), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, metall, mittemetall, ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine;
- molekulimudelite koostamine ja uurimine.

Hapnik ja vesinik. Oksiidid

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
- määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elementide oksüdatsiooniastmete alusel oksiidide valemeid;
- koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;
- koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H_2 , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta (nt H_2O , SO_2 , CO_2 , SiO_2 , CaO, Fe_2O_3);

Õppesisu

Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.

Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaaside kogumise võtteid.

Vesinik, selle füüsikalised omadused.

Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all;
- põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelitega;
- vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine;
- oksiidide saamine lihtainete põlemisel.

Happed ja alused – vastandlike omadustega ained

Õpitulemused

Õpilane:

- tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid;
- seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , H_2SiO_3); koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi);
- mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
- hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse järgi; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
- toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
- järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
- koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult;
- mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

Õppesisu

Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine, soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.

Tuntumaid metalle

Õpitulemused

Õpilane:

- seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
- teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt), seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);
- seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
- teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;
- koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
- hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ning keemiliste omadustega;
- seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

Õppesisu

Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.

Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.

Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms);
- internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
- metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu);
- raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

9. KLASS

Anorgaaniliste ainete põhiklassid

Õpitulemused

Õpilane:

- eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H^+ -ioonide ja aluselisi omadusi OH^- -ioonide esinemisega lahuses;
- kasutab aineklassidevahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O_2 , happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus); korraldab neid reaktsioone ohutult;
- kasutab info saamiseks lahustuvustabelit;
- selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;
- lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades);
- kirjeldab ja analüüsib mõningate tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H_2O , CO, CO_2 , SiO_2 , CaO, HCl, H_2SO_4 , NaOH, $Ca(OH)_2$, NaCl, Na_2CO_3 , NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;

- analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

Õppesisu

Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.

Happed. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.

Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused.

Soolad. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahustuvustabel. Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).

Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.

Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, tugev alus (leelis), nõrk alus, vee karedus, lahustuvus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO , $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$);
- erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$);
- internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluseliseuse kohta, järeltöötamine;
- erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine;
- soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

Aine hulk. Moolarvutused

Õpitulemused

Õpilane:

- tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
- teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel ning põhjendab neid loogiliselt;
- mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade suhe);
- analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
- lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolisuhetest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
- hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

Õppesisu

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused.

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivse ja kvantitatiivse) info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast).

Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaalingimused.

Süsinik ja süsinikuühendid

Õpitulemused

Õpilane:

- võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikuoksiidide omadusi;
- analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
- koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);

- teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;
- kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;
- eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- koostab etaanhappe iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
- hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.

Õppesisu

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest.

Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.

Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende omadused ja tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, määrgumine, alkohol, karboksüülhape.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel;
- lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine;
- süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine digitaalses keskkonnas, kasutades vastavat tarkvara;
- süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega);
- erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine;
- etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + leeliselahus).

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
- hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja teab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);
- analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiolemust ja kasutusvõimalusi;
- mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

Õppesisu

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.

Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.

Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus.

Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;
- ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;
- toiduainete tärglisesisalduse uurimine;
- valkude püsivuse uurimine;
- päevamenüü koostamine ja analüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).

