

LOODUSÕPETUS

Õppeaine kirjeldus

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, mis kujundab baasteadmised ja -oskused teiste loodusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks.

Õppeaine kaudu kujundatakse õpilastes loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis sisaldab järgmist:

1) loodusteaduslikud teadmised – nii loodusteadustealased (teadmised loodusest, arusaamine põhilistest loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest) kui ka teadmised loodusteaduste kohta (teaduslik uurimine, teaduslikud seletused, loodusteaduste ja tehnoloogia olemus);

2) praktilised oskused ja loodusteadusliku meetodi rakendamine – oskus sõnastada teadusküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades mõõteriistu ja katseseadmeid ohutult; analüüsida andmeid; teha järeldusi tulemuste ja teaduslike arusaamade põhjal; sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;

3) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud – usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegeleda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamisel; vastutuse võtmine säästva arengu eest.

Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam loodusest kui tervikust. Õppes on peamised tunnetusobjektid looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed. Õpitakse märkama seiseid looduses, mõistma looduse toimimise seaduspärasusi, inimese sõltuvust looduskeskkonnast ning inimtegevuse mõju looduskeskkonnale. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus looduses kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes. Arendatakse tahet ja valmisolekut kaitsta looduskeskkonda ja kujundada säästvaid väärtushinnanguid ja hoiakuid.

Loodusõpetus arendab kriitilist ja loovat mõtlemist – õpilane õpib eesmärgistatult märkama ning vaatlema, küsimusi esitama, andmeid koguma ja süstematiseerima, analüüsima ning järeldusi ja üldistusi tegema; õpilane õpib leidma probleemidele alternatiivseid lahendusi ning prognoosima erinevate lahendusviiside ja otsuste tagajärgi.

Õppe korraldamine põhineb looduse vahetul kogemisel ning eakohastel tegevustel. Õpet plaanides lähtutakse seatud probleemide teaduslikkusest ja nende olulisusest, mida tunnis korraldatakse praktilise tegevusena looduse objektide või nende mudelitega. Õpikeskkond on aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine. Õpe on seotud igapäevaeluga ning soodustab sisemise õpimotivatsiooni kujunemist.

II kooliastmes arendatakse edasi loodusteaduslikke uurimisoskusi. Kujuneb oskus teaduslikult ja loovalt mõelda ning probleeme lahendada, sõnastada katsega kontrollitavaid väiksema mahuga

teadusküsimusi või -hüpoteese. Kujunevad keskkonnahoiakud.

III kooliastmes õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse info analüütilise töötlemise oskusi. Kujundatakse pädevusi, et sügavamalt mõista loodusainetes käsitletavaid nähtusi ja meetodeid.

II ja III kooliastmes on tähtis hoida õpilaste õpimotivatsiooni, kujundada huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu ning arusaamu loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsusest meie igapäevaelus. Õpikeskkond peab võimaldama õpilasel olla loov.

Oluline on plaanida õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute plaanimisele ja tegemisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele. Praktilise ja uurimusliku tegevuse kõrval lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, mis tagavad kõrgemat järku mõtlemisoskuste arengu. Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning rakendatakse klassis omandatud teadmused igapäevaelu tegevustes. Hoiakuliste pädevuste kujundamiseks rakendatakse erinevaid õppemeetodeid, sh situatsiooni- ja rollimänge.

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Loodusõpetuse õpetamisega taotletakse, et õpilane VII klassi lõpuks:

- 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
- 3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;
- 4) valdab teadmisi loodusobjektidest ja nähtustest ning elus- ja eluta keskkonna seostest;
- 5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu;
- 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikke teksti;
- 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

Loodusõpetus I kooliastmes

1. ORGANISMID JA ELUPAIGAD (15 tundi)

1.1. Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus

Erinevate elukeskkondade taimede ja loomadega ning nende peamiste eluavaldustega tutvumine õpetab mõistma organismide ja elukeskkonna seoseid ning märkama elurikkust ja kohastumusi.

1.2. Õppesisu

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

1.3. Põhimõisted: puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, toitumine, kasvamine, elupaik, kasvukoht, metsloom, koduloom, lemmikloom, soomused, uimed, lõpused, ujulestad.

1.4. Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus.
2. Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.
3. Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.
4. Lemmikloomapäeva korraldamine.
5. Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

1.5. Õpitulemused

Õpilane:

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

1.6. Õppetegevus ja metoodilised soovitusel

Teema käsitlemisel orienteerutakse looduse vahetule kogemisele. Õpilaste peamiseks tunnetusobjektideks on looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed. Väga tähtis on õpilaste praktiline tegevus looduses. Õppeprotsessi planeerimisel lähtutakse püstitatud probleemide teaduslikkusest, nende olulisusest õpilastele ning eakohasusest. Aineõpetusliku tööviisi kõrval võib kasutada üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. Rakendatakse individuaalset, paaris- ja rühmatööd. Õppetegevus võib toimuda klassiruumis või väljaspool seda, nt muuseumis või õuesõppena keskkonnaameti või RMK looduskeskustes. Peamiste praktiliste tegevustena, mis kindlustavad õpitulemuste saavutamise, rakendatakse uurimuslikke ja praktilisi töid: objektide, sh looduslike objektide vaatlemist, võrdlemist, rühmitamist, mõõtmist, katsete läbiviimist, kollektiooni koostamist.

1.7. Lõiming

Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust. Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.

1.8. Õppevahendid: luubid, seinatabelid, kollektioonid (nt käbide, viljade ja seemnete kollektioonid), mudelid, mulaažid, auvised Eesti loodusest jne.

2. INIMENE (9 tundi)

2.1. Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus

Teema loob aluse inimese kui loodusteaduste uurimisobjekti ja keskkonna seoste mõistmisele. Tutvutakse inimese tervist mõjutavate teguritega ning tervisliku eluviisi tähenduse ja tähtsusega.

2.2. Õppesisu

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

2.3. Põhimõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asula (linn, alev, küla).

2.4. Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Enesevaatlus, mõõtmine.
2. Oma päevamenüü tervislikkuse hindamine.
3. Õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.

2.5. Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab kehaosade nimetusi;
- 2) näitab ja nimetab kehaosi;
- 3) kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;
- 4) teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid;
- 5) teab, et kiirtoidud ei ole tervislikud;
- 6) oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid;
- 7) oskab leida toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet;
- 8) teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid;
- 9) teab, kelle poole tervisemurega pöörduda;
- 10) järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest;
- 11) oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi;
- 12) teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades;
- 13) toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust;
- 14) teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada;
- 15) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;
- 16) võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
- 17) väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist.
- 18) väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust;
- 19) püüab vältida enda ja teiste tervise kahjustamist;
- 20) väärtustab erinevaid huviseid ja harrastusi.

2.6. Õppetegevus ja metoodilised soovitused

Inimese välisehitust ja tervislikku toitumist on soovitatav käsitleda koos teemaga „Mõõtmine ja võrdlemine“. Õpilaste pikkust võib mõõta juba kooliaasta alguses ja fikseerida selle mõõtskaalale või andmetena tabelisse, kooliaasta lõpus on võimalik tulemusi võrrelda. Tervisliku toidu teema juures saab kaaluda nii toiduainete soovituslikke koguseid kui ka õpilase isiklikku menüüsse kuuluvaid toiduaineid. Uurimuslikku tegevust pakuvad nii õpilaste päevamenüüde kui ka toiduainete pakendiinfo analüüs. Oluline on seostada teema õpilase igapäevase eluga, tema harjumustega, analüüsida neid ja kavandada vajaduse korral muutusi. Õppetegevus võib toimuda nii klassiruumis kui ka väljaspool kooli, nt muuseumis või toidupoes käimine. Inimese elukeskkonnaga tutvumiseks on vajalik õppekäik asulasse, jälgimaks inimtegevuse positiivset ja ka negatiivset mõju ümbritsevatele keskkonnale.

Tähelepanu võiks pöörata sarnasuste ja erinevuste vaatlemisele, kirjeldamisele, järjestamisele vastavalt pikkusele või laiusele, informatsiooni märkimisele kujundlikult joonistele ja tabelitesse, suhtelise pikkuse ja suuruse ennustamisele, standardsete ja mittestandardsete mõõtmisvahendite kasutamisele ja valmistamisele, ühikute kümnekaupa rühmitamisele suure hulga ühikute loendamisel, algus- ja lõpp-punkti kasutamisele mõõtmisel, mõõtmistulemuste tõlgendamisele jms.

2.7. Õppevahendid: seinatabelid, mudelid, mulaažid, toiduainete pakendite näidised.

2.8. Lõiming

Antud õppeiteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Soovitatav on see lõimida inimeseõpetuse II klassi teemaga „Mina ja tervis“.

3. MÕÕTMINE JA VÕRDLEMINE (5 tundi)

3.1. Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus

Teema on oluline uurimuslikus õppes, luues aluse andmete korrektse kogumise, vormistamis- ja analüüsiostkuste kujundamisele.

3.2. Õppesisu

Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.

3.3. Põhimõisted: mõõtühik, termomeeter, temperatuur, kaalud, kaalumine, mõõtmine, katse.

3.4. Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Kehade kaalumine.
2. Õpilaste pikkuste võrdlemine ja mõõtmine.
3. Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.

3.5. Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga;
- 2) viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja

- ohutusnõudeid;
- 3) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;
 - 4) mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.

3.6. Õppetegevus ja metoodilised soovitused

Sellised tegevused nagu katsetamine vaatlemine, võrdlemine, mõõtmine ja järjestamine on soovitatav seostada teemadega „Inimene“, „Organismid ja elupaigad“ ning „Ilm“. Nt õppekäikudel saab mõõta temperatuure erinevates keskkondades: veekogudes, õhus, erinevates hoonetes, küttekehade ja akende läheduses jne. Inimkeha mõõtmist saab seostada vanade mõõtühikutega, nt vaks, küünar jne. Mõõta võib loodusobjekte erinevates elukeskkondades: puu lehelaba pikkust valguse käes ja varjus, puude kõrgust, läbimõõtu jne. Aineõpetusliku tööviisi kõrval võib kasutada üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. Rakendatakse individuaalset, paaris- ja rühmatööd.

3.7. Õppevahendid: praktiliste tööde vahendid: mõõdulindid, erinevad kaalud, termomeeter.

3.8. Lõiming

Teema on väga tähtis matemaatikapädevuse kujundamisel. Antud õppeteemaga kujundatakse ka väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust.

4. ILM (6 tundi)

4.1. Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus

Teema kujundab loodusvaatluste läbiviimise, andmete kogumise ja järelduste tegemise oskust. Teema näitab looduslike tingimuste otsesest mõju inimtegevusele ja aitab seeläbi mõtestada inimese ja looduse seoseid.

4.2. Õppesisu

Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.

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

4.4. Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Ilma vaatlemine.
2. Õhutemperatuuri mõõtmine.
3. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.

4.5. Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;
- 2) teeb ilmamate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;
- 3) tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.

4.6. Õppetegevus ja metoodilised soovitused

Teemat võib käsitleda seostatuna teiste loodusõpetuse teemadega. Otsene seos on teemaga „Mõõtmine ja võrdlemine“, kuid ka teemade „Inimene“ ning „Organismid ja elupaigad“

käsitlemisel on tähtis pöörata tähelepanu ilmastikule: nt enne õppekäike tuleks tutvuda ilmatega ning õppekäikude ajal võiks teha ilmavaatlusi ja võrrelda hiljem ilmaennustust tegelike ilmaoludega. Ilmavaatlusi võib teha erinevatel aastaegadel pikemate perioodidena individuaalse, paaris- või rühmatööna.

4.7. Õppematerjalid: vahendid ilmavaatluste läbiviimiseks, sh termomeetrid.

4.8. Lõiming

Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Lõiming tööõpetusega, eesti keelega, muusikaga, kehalise kasvatusesega.

Õppe- ja kasvatusesmärgid II kooliastmes

Väärtused ja hoiakud

VI klassi lõpetaja:

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

Uurimuslikud oskused

VI klassi lõpetaja:

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

Üldised loodusteaduslikud teadmised

VI klassi lõpetaja:

- 1) tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, probleeme ja küsimusi;
- 2) saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud teadusmõisteid, sümboleid ning ühikuid nähtusi ja protsesse selgitades;
- 3) tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, teeb tõendusmaterjalide põhjal järeldusi ja otsustusi;
- 4) selgitab põhjuse-tagajärje seoseid;
- 5) kasutab või koostab mudelit, et näidata arusaamist seostest, protsessidest ja süsteemidest;
- 6) kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ja erinevusi;
- 7) selgitab organismide kohastumusi õhus, vees või mullas kui elukeskkonnas ning põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;

8) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ja Eesti kontekstis.

II kooliastme õpitulemused ja õppesisu

IV klass 70 tundi

1. MAAILMARUUM

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanel. Galaktikad. Astronoomia.

Põhimõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanel, galaktika, astronoomia.

Praktilised tööd ka IKT rakendamine

1. Mudeli valmistamine, et kujutada Päikese ning planeetide suurust ja nendevahelist kaugust;
2. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine.
3. Maa tiirlemise mudeldamine.
4. Tähistaeva vaatlused. Põhjanaela leidmine tähistaevas.

Lõiming

Eesti keel: legende, muistendeid tähtkujudest (Suure ja Väikese Vankri tähtede tähendused rahvajuttudes).

Füüsika: algteadmised astronoomiast, valgusõpetus, Päike kui valgusallikas; planeedid, raskusjõud.

Matemaatika: suured arvud, andmete võrdlemine; mõõtühikud ja nende teisendamine.

Inglise keel: planeetide nimetused.

Kunstiõpetus: mõistekaardi koostamine.

Geograafia: algteadmised Maa liikumisest ja aastaegade vaheldumisest, öö ja päeva vaheldumine.

Teabekeskond: teabeallikate kasutamine.

Keelepädevus: teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: elukutsed, loodusteaduslik uurimus, Eestist pärit teadlased.

Tehnoloogia ja innovatsioon: protsesside mudeldamine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: energiavarade kasutamine.

Tervis ja ohutus: silmade tervishoid.

Sotsiaalne pädevus: koostöö, üksteise kuulamine, kaaslastega arvestamine.

2. PLANEET MAA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 2) teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;
- 3) leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha;
- 4) toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning kirjeldab 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.

Põhimõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.

Praktilised tööd ka IKT rakendamine

1. Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine.
2. Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.
3. Erinevate allikate kasutamine, et leida infot ja koostada ülevaade looduskatastroofide kohta.

Lõiming

Geograafia: Maa kuju, Maa mudel; eelteadmised geograafilistest koordinaatidest arusaamiseks; atlase ja kaartide kasutamine, kaardi mõõtkava kasutamine; geograafilise asendi kirjeldamine; Euroopa kaart; kliima, laamtektoonika.

Matemaatika: kera, mõõtkava, ühikute teisendamine; Maa mõõtmed, temperatuuriühikud.

Ajalugu: varasemad ettekujutused Maast.

Eesti keel: kohanimede õigekiri, teksti mõistmine; kirjeldamisoskuse arendamine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: jooniste lugemisoskuse arendamine ja mudelite valmistamine; IKT vahendite kasutamine protsesside selgitamiseks ja visualiseerimiseks.

Teabekeskkond: atlase kui teatmeteose kasutamine, meedias võimendatud sensatsiooniliste uudiste mõju kriitiline analüüs, protsesside selgitamine.

Tervis ja ohutus: reisil käitumine.

3. ELU MITMEKESISUS MAAL

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) oskab kasutada valgusmikroskoopi;

- 2) teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
- 3) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- 4) nimetab bakterite eluavalduisi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
- 5) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavalduisi;
- 6) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;

Õppesisu

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

Põhimõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikulid ehk dinosaurused.

Praktilised tööd ka IKT rakendamine

1. Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine.
2. Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide toel.
3. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes.
4. Taimede ja loomade kohastumise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes.
5. Organismide eluavalduiste uurimine looduses.

Lõiming

Bioloogia: algteadmised bioloogia õppimiseks, uurimismeetoditest ja vahenditest, süstemaatika, organismirühmade eluavalduised; evolutsiooniõpetus; kohastumused.

Geograafia: settekivimite teke, fossiil; erinevad keskkonnad, loodusvööndid; vertikaalne vööndilisus, mäestikud.

Matemaatika: sademete ja temperatuuri mõõtühikud.

Eesti keel: kirjeldamine, keelepädevuse arendamine; ilmastikuolude ja liikide kirjeldamine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: mikroskoobi kasutamine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: elukeskkonda väärtustava hoiaku omaksvõtmine.

Keelepädevus: teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine.

4. INIMENE

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;
- 2) seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
- 3) võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
- 4) teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni;
- 4) teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
- 5) uurib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;
- 6) toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;
- 7) põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevarüüti;

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

Põhimõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, päarak, meeleelundid, närvid, peaaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.

Praktilised tööd ka IKT rakendamine

1. Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine.
2. Katsed ja laboritööd inimese elundite talituse uurimiseks.
3. Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga.
4. Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

Lõiming

Bioloogia: inimese elundkonnad; imetajad; inimese evolutsioon; taimede tunnused ja eluprotsessid, seente tunnused ja eluprotsessid; mikroorganismide tunnused ja eluprotsessid.

Tööõpetus: pärimataigna valmistamine või seentega lõnga värvimine.

Matemaatika: hulgad.

Inimeseõpetus: meeleelundite tervishoid, isiklik hügieen.

Kodundus: menüü koostamine.

Eesti keel: võrdlemisoskuse arendamine.

Tervis ja ohutus: tervislik eluviis, meeleelundite, tugi- ja liikumiselundkonna, seedeelundite tervishoid, seedeelundkonna toimimine, suitsetamise kahjulikkus, külmetumisest ja põletustest hoidumine, toiduohutus, seenemürgitus, hallitanud toit; käte pesemine, käitumine köhimisel või aevastamisel.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: meditsiinitöötaja, zooloog, mesinik, loomakasvataja.

V klass 70 tundi

1. VESI KUI AINE, VEE KASUTAMINE

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri;
- 2) teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;
- 3) selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;
- 4) kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;
- 5) toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.

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.

Põhimõisted: aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus).
2. Erinevate vete võrdlemine.
3. Vee liikumine erinevates pinnastes.
4. Vee puhastamine erinevatel viisidel.
5. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.

Lõiming

Keemia: gaas, vedelik, tahkis, aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos, soojuspaisumine, temperatuuriskaalad; aatomi ehitus, keemilised elemendid, nende tähised, liht- ja liitained, vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus, vesi lahustina; gaasid, nende omadused ja kogumiseks sobivaid võtteid; lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded, lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus; vee toime ainetesse, märgumine, veesõbralikud ja vettõrjuvad ained; vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus, vesi lahustina; põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid, happesademed, keskkonna saastumine raskmetallidega, veekogude saastumine.

Geograafia: põhjavee kujunemine ja liikumine, põhjaveega seotud probleemid Eestis.

Eesti keel: tekstilooma ja jutustamisoskuse arendamine, korrektse keele nõue, järelduste ja kokkuvõtete sõnastamine.

Füüsika: sulamine, tahkumine, sulamissoojus; aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus, aastaegade vaheldumine; soojusülekanne looduses ja tehnikas; liikumine ja jõud looduses ja tehnikas; keha soojenemine ja jahtumine, siseenergia, soojushulk, aine erissoojus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirguse seaduspärasused, termis, päikeseküte, energia jäävuse seadus soojusprotsessides; mass, aine tihedus.

Tervis ja ohutus: ohutusnõuded katsete tegemisel, vee saastumine ja selle vähendamise võimalused.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: eksperimentaalne tegevus – huvi looduse uurimise vastu, uurimistegevuse väärtustamine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: veekaitse kui keskkonnakaitse üks tegevusvaldkond, vee kasutamise optimeerimine.

2. JÕGI JA JÄRV. VESI KUI ELUKESKKOND

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;
- 2) oskab korraldada loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;
- 3) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;
- 4) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);
- 5) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
- 6) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;
- 7) toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;
- 8) koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke;

Õppesisu

Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse, kalakasvatus.

Põhimõisted: jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi seadmine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine.
2. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi.
3. Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal.
4. Vesikatku elutegevuse uurimine.
5. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.

Lõiming

Muusika: loodushääled.

Ajalugu: kohaliku veekoguga seotud ajaloolised aspektid.

Bioloogia: organismide, liikide kirjeldamine; selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga; veekeskonna mõju veeloomade aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid (hingamine, toitumine); selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid; selgroogsete loomade roll ökosüsteemides; populatsioonide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuur; looduslik tasakaal; biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukus.

Eesti keel: jutud veeloomadest; küsimuste vormistamine; kohanimede õigekiri; võrdluse koostamine.

Füüsika: rõhk vedelikes eri sügavustel, üleslükkejõud, keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus, aastaegade vaheldumine.

Keemia: aatomi mudelid, aatomituuma ehitus, liht- ja liitaine, veemolekuli ehitus.

Geograafia: töö kaardiga, atlase kohanimede registri kasutamine; jõega seotud mõisted (lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus); veeresursside jaotumine Maal, veeringe, mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele, jõgede veerežiim, üleujutused, järved, veehoidlad; kaardi ja tegelike objektide seostamine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: reeglid veekogu ääres käitumiseks, uurimisobjektid (taimed, loomad) on elusolendid; keskkonnakaitse, veekaitse vajadus, veekogude reostumise põhjused ja selle vältimine; bioloogilise ja maastikulise mitmekesisuse väärtustamine, säästev eluviis.

Tervis ja ohutus: liiklusohutus ja käitumine looduses, keskkonna saastumise mõju tervisele, sinikute „õitsemine“, veeohutus (ujumine, vettelhüpped, päästevest).

Tehnoloogia ja innovatsioon: internetiotsingud, liigikirjeldused veebis; skeemide ja jooniste lugemisoskus.

Teabekeskond: atlase kasutamine- teatmeteoste kasutamisoskus, seinakaardil objektide näitamine – esinemis- ja kaardilugemisoskus.

3. ÕHK

Õpitulemused

Õpilane:

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

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.

Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Õhk elukeskkonnana. Organismide kohatumine õhkkeskkonnaga. Õhu saastumise vältimine.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine.
2. Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine.
3. Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe ilmakaartide järgi.

Lõiming

Füüsika: füüsikaliste suuruste määramine, mõõtühikud, aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos, soojuspaisumine, mõõtmiste planeerimine, hüpoteeside püstitamine ja nende kontrollimine; õhurõhk, baromeeter; aine olekud, gaaside omadused; keemilised ja füüsikalised protsessid.

Geograafia: Eesti kliima, kliimakaardid, kaardilugemise arendamine; atmosfäär ja kliima, kliimavõtted.

Bioloogia: organismide gaasivahetus, kopsu ehitus, gaasivahetuse seos vereringe- ja toitumisega; vesi organismide elus; organismide eluavaldused ja kohastumused; putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks; selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga, selgroogsete loomade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus, lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.

Matemaatika: info lugemine erinevatelt diagrammidelt, arvtelg, mõõtühikud; protsent kui osa tervikust.

Tehnoloogia ja innovatsioon: teabeallikate kasutamine info otsimiseks ja info tõlgendamine, erinevate mõõteriistade kui tehnoloogiliste kasutamine ilmaelementide mõõtmiseks.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: loodus kui terviküsteem, inimese ja keskkonna vastastikused seosed, inimese kui tarbija teadvustamine, toimimine keskkonda hoidvalt.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: tahe osaleda keskkonnaprobleemide ärahoidmises ja lahendamises, keskkonnavalase otsustamisoskuse kujundamine.

4. LÄÄNEMERI ELUKESKKONNANA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;
- 2) võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;
- 3) iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;
- 4) iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;
- 5) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjusi ja riimveekogu elustiku eripära;
- 6) võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;
- 7) kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;
- 8) määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;
- 9) koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või võrgustikke;
- 10) 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 nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja ranna-asustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.

Põhimõisted: vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine.
2. Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).
3. Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse kirjeldamine erinevate teabeallikate järgi.
4. Ölireostuse mõju uurimine elustikule.
5. Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.

Lõiming

Geograafia: Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid; temperatuuri ja õhurõhu seos, merede mõju kliimale, Läänemeri Eesti kliima kujundajana; Läänemere eriilmelised rannikud; Läänemere eripära ja selle põhjused.

Füüsika: sulamine ja tahkumine, sulamissoojus, aurumine, kondenseerumine.

Keemia: lahustuvus, soolade lahustumine.

Bioloogia: looduslik valik, olelusvõitlus, liikide teke ja muutumine, kohastumine, evolutsioon; eluta ja eluslooduse tegurid, ökoloogiliste tegurite mõju organismidele; inimõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele, bioloogilise mitmekesisuse tähtsus, liigi- ja elupaigakaitse Eestis, keskkonnaprobleemide lahendamine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: inimkonna kulutuurlise, sotsiaalse, majandusliku, tehnoloogilise ja inimarengu erinevate tunnuste vastastikusest seotusest ning inimtegevusega kaasnevatest mõjudest arusaamine; Läänemere ilu ja erilisuse märkamine ning elurikkuse väärtustamine; Läänemere elukeskkonnas toimuvate muutuste mõistmine; arusaamine, et tingimuste muutmine inimeste poolt häirib looduslikku tasakaalu ning meri vajab kaitset.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: väärtustada uurimistegevust Läänemere tundmaõppimisel.

Teabekeskkond: sobiva teabe leidmine, selle kriitiline hindamine.

VI klass 105 tundi

1. EESTI LOODUSVARAD

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid;
- 2) oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;
- 3) toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;
- 5) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;

Õppesisu

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikadena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.

Põhimõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine.
2. Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.
3. Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.

Lõiming

Geograafia: inimtegevus ja keskkonnaprobleemid loodusvööndites; Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad, energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused, Eesti energiamajandus; põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid; kaardi abil nähtuste iseloomustamine.

Bioloogia: keskkonnaprobleemide lahendamine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: inimene on osa loodusest ning inimese elu sõltub loodulikest ressurssidest; keskkonnahoidliku tarbijana toimimine.

2. PINNAVORMID JA PINNAMOOD

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;
- 2) kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;
- 3) toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;
- 4) 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.

Põhimõisted: pinnavorm, kungas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.

Praktilised tööd ka IKT rakendamine

1. Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega.
2. Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.

Lõiming

Geograafia: üldgeograafiline kaart, pinnavormid ja pinnamood, pinnamoe kujutamine kaartidel; ruumitaju arendamine; kivimid ja nende teke; pinnamoe seos geoloogilise ehitusega, Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad, mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises; pinnamoe ja pinnavormide muutumine, inimtekkelised pinnavormid, pinnamoe mõju inimtegevusele, asustuse paiknemine Euroopas, sh Eestis.

Ajulugu: asustuse kujunemine Eestis.

Kunstiõpetus: käeline tegevus.

Eesti keel: muistendid, rändrahnude ja pinnavormidega seotud lood ja legendid; Kalevipoja tegevus.

Tehnoloogia ja innovatsioon: jooniste ja kaartide kasutamine – ruumitaju ja tehnoloogiapädevus.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: looduskaitse, kliima muutumine.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: geoloog, arheoloog, melioraator, teeinsener.

3. MULD ELUKESKKONNANA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;
- 2) põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;
- 3) selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;
- 4) tunneb mullakaevet ära huumushorisondi;
- 5) kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringses;

Õppesisu

Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.

Põhimõisted: muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.
2. Vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas.
3. Mulla ja turba võrdlemine.
4. Mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa või niidu näitel)

Lõiming

Bioloogia: lagundajad, aineringe, bioloogiline aineringe.

Geograafia: geoloogiline aineringe; luuakse alus mõistmaks organismidevahelisi suhteid ja seoseid keskkonnaga loodusvööndites.

Eesti keel: võrdlemise ja kirjeldamise arendamine; uurimusküsimuste esitamine ja hüpoteeside püstitamine.

Matemaatika: andmete vormistamine ja analüüs.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavate tegutsemisviiside kasutamine, oma tarbimisvalikute ja eluviisi hindamine; loodus kui tervissüsteem, inimese ja ümbritseva keskkonna vastastikused seosed, inimese sõltuvus loodusressurssidest; aeglaselt ja kiirelt lagunevad materjalid kui prügi.

4. ELUKESKKONNAD EESTIS

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

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

Põhimõisted: toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Ökosüsteemi uurimine mudelite abil.
2. Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.

Lõiming

Bioloogia: ökosüsteem, liikidevahelised seosed ökosüsteemis; biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.

Inimeseõpetus: toitumine.

Teabekeskond, tehnoloogia ja innovatsioon: IKT kasutamine info otsingul.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: iga organism on looduses tähtis ja muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme.

5. AED JA PÕLD ELUKESKKONNANA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;
- 2) kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;
- 3) toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;
- 4) tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;
- 5) koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- 6) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;
- 7) võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;
- 8) toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;
- 9) 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.

Põhimõisted: fotosüntees, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Komposti tekkimise uurimine.
2. Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.
3. Aia- ja põllukultuuride kirjeldamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
4. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.

Lõiming

Bioloogia: taimede ehitus ja kasvunõuded, taimede uurimise ja kasvatamisega seotus elukutsed; ilutaimed, võõrliigid aianduses; fotosüntees, selle toimumiseks vajalikud tingimused; taimede kasvamiseks ja arenemiseks vajalikud elemendid; organismidevahelised suhted, sümbioos; putukate täis- ja vaegmoondeline areng, organismide kasvamine ja areng; organismide arengubioloogia ja toitumine.

Ajalugu: alepõllumajanduselt mitmeviljasüsteemile.

Keemia: väetiste keemiline koostis, lahuse kontsentratsiooni arvutamine.

Geograafia: loodusvööndid; Eesti põllumajandus; keskkonnakaitse.

Inimeseõpetus: puu- ja köögiviljade osa tervislikus toitumises, toitude maitsestamine, toidupüramiid.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: läbi toidutootmise traditsiooni Eesti kodumajapidamistes ettevõtluse rolli mõistmine, positiivne suhtumine ettevõtlusse ja selles osalemissse.

Tervis ja ohutus: teaduvustada keskkonna mõju oma tervisele, oma otsuste ja käitumise ning selle tagajärgede seost tervisega.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: arusaamine ümbritseva keskkonna mitmekesisusest ja organismidevahelistest vastastikutest seostest, sääsetv suhtumine ümbritsevasse ja elukeskkonna väärtustamine.

6. ASULA ELUKESKKONNANA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;
- 2) võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;
- 3) kirjeldab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;
- 4) koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;
- 5) võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;
- 6) toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;
- 7) hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;

Õppesisu

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

Põhimõisted: tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, park.

Praktilised tööd ka IKT rakendamine

1. Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine.
2. Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks.
3. Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas.
4. Minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.

Lõiming

Geograafia: rahvastiku paiknemine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide märkamine, eakohastes keskkonnakaitseüritustes osalemine, ümbritseva keskkonna väärtustamine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: jooniste ja kaartide kasutamine – ruumitaju ja tehnoloogiapädevus.

Tervis ja ohutus: inimese tervist ohustavad parasiidid.

7. METS ELUKESKKONNANA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;
- 2) võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;
- 3) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;
- 4) võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;

- 5) koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- 6) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;
- 7) 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.

Põhimõisted: ökosüsteem, põlismets, looduspõlismets, majanduspõlismets, jahilulgid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga.
2. Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
3. Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed.
4. Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine.

Lõiming

Bioloogia: populatsioon, ökosüsteem, biosfäär, looduslik tasakaal; liikide kirjeldused, toiduahelad, 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 roll ökosüsteemides, samblikud kui seene ja vetikate kooseluvorm, samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine; seente ja sammalde osa looduses ning inimtegevuses; loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid; looduskaitse.

Eesti keel: kirjeldamine, võrdlemine; jahimeeste jutud, vanasõnad jms.

Geograafia: metsamajandus ja metsatööstus.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: talunik, metsakasvataja, puidutöötaja.

Keskond ja jätkusuutlik areng: säästev suhtumine ümbritsevasse ja elukeskkonna väärtustamine, tahe osaleda keskkonnaprobleemide ärarohkimises ja lahendamises.

Teabekeskond: koostööoskused – esinemine, kuulamine, õigete valikute tegemine saadud informatsioonist.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: ühiskonnas ettevõtluse rolli mõistmine, positiivne suhtumine ettevõtlusse ja selles osalemisse.

8. SOO ELUKESKKONNANA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;
- 2) oskab põhjendada Eesti sooderohkust;
- 3) selgitab soode kujunemist ja arengut;
- 4) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;
- 5) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;
- 6) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;
- 7) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;

Õppesisu

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

Põhimõisted: madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.

Praktilised tööd ka IKT rakendamine

1. Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.
2. Turbasambla omaduste uurimine.
3. Kolleksiooni koostamine õppekursioonil.

Lõiming

Eesti keel: soo eesti rahvapärismõistes.

Geograafia: sood Euroopas, sh Eestis.

Bioloogia: eri taimerühmade paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlemine; eluta ja eluslooduse tegurid, ökoloogiliste tegurite mõju organismidele; taimede tähtsus loodusele ja inimtegevusele; inimõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele; bioloogilise mitmekesisuse tähtsus; taimemääraja kasutamine.

Füüsika: kütuse kütteväärtus.

Tehnoloogia ja innovatsioon: mikroskoobiga töötamine; jooniste ja kaartide kasutamine – ruumitaju ja tehnoloogiapädevus.

Teabekeskond: veebimaterjalid.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.

Keskond ja jätkusuutlik areng: liigi- ja elupaigakaitse Eestis, keskkonna ja säästva arengu põhimõtete teadvustamine.

9. LOODUS- JA KESKKONNAKAITSE EESTIS

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säästev tarbimine.

Põhimõisted: looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, looduslik niit, kulturniit, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, jäätmed, ökomärgis, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist.
2. Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks.
3. Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta.
4. Õppekäik kaitsealale.

Lõiming

Bioloogia: eluta ja eluslooduse tegurid, ökoloogiliste tegurite mõju organismidele; ökoloogia ja keskkonnakaitse; populatsioon, ökosüsteem, biosfäär, looduslik tasakaal; bioloogilise mitmekesisuse tähtsus, liifi- ja elupaigakaitse Eestis.

Geograafia: kaitsealade kaart.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: looduse ilu ja erilise märkamise, huvi tundmine Eesti looduse ja selle uurimise vastu, bioloogilise ja maastikulise mitmekesisuse ning säästva eluviisi väärtustamine; kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide märkamise, osalemine eakohastes keskkonnaüritustes, toimimine keskkonnahoidliku tarbijana.

III kooliastme õppe- ja kasvatuseesmärgid

Väärtused ja hoiakud

VII klassi lõpetaja:

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

Uurimisoskused

VII klassi lõpetaja:

- 1) oskab vaadelda ja esitada loodusteaduslikke küsimusi;
- 2) sõnastab uurimisküsimuse või hüpoteesi, mida saab katse või vaatluse kaudu kontrollida;
- 3) oskab plaanida ja koostöös teiste õpilastega läbi viia uurimust, sh katset;
- 4) oskab välja pakkuda mõõdetavaid ja mittemõõdetavaid muutujaid;
- 5) eristab lihtsamas katses sõltumatu ja sõltuva muutuja;
- 6) analüüsib andmete usaldusväärsust, mõsatab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust ning kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;
- 7) esitab tulemusi tabelite ja diagrammidena;
- 8) oskab välja tuua seoseid nii graafiliselt kui ka mittegraafiliselt esitatud andmestikus;
- 9) teeb kogutud andmete põhjal järeldusi, selgitab ja ennustab tulemusi ning hindab hüpoteeside paikapidavust;
- 10) esitab uurimuse tulemusi suuliselt ja kirjalikult ning visuaalselt arusaadavalt;
- 11) rakendab matemaatilisi teadmisi/oskusi loodusteaduslike probleemide lahendamises;
- 12) järgib katseid tehes juhendeid ja ohutusnõudeid;
- 13) põhjendab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus.

III kooliastme õpitulemused ja õppesisu

VII klass. 70 tundi

1. INIMENE UURIB LOODUST

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmise loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;
2. Keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine;
3. Bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine;
4. Plaani koostamine hoones või maastikul; objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.

Lõiming

Kõik loodusained kasutavad loodusteaduslikku uurimismeetodit.

Keemia: uurimisobjektid.

Füüsika: uurimisobjektid.

Geograafia: kõrguste ja vahemaade mõõtmine.

Matemaatika: pindala ja ruumala arvutamise valemid, mõõtühikud, ühikute teisendamine.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: elukutsed, mis rakendavad loodusteaduslikku uurimismeetodit, mõõtmised erinevates elukutsetes.

Teabekeskond: ühikute teisendamine ja mõõtmine.

2. AINETE JA KEHADE MITMEKESISUS

Õpitulemused

Õpilane

- 1) teab, et kõik ained koosnevad osakekestest; aatomitest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest;
- 2) teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemeid;
- 3) oskab valmistada lahust, too näiteid lahustavate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;
- 4) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;

- 5) teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- 6) eritab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;
- 7) mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- 8) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.

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.

Põhimõisted: aatom, aatomi tuum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus, liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

Lõiming

Keemia ja füüsika: ainete koostise uurimine on keemiliste ja füüsikaliste nähtuste selgitamiseks vajalik.

Keemia: keemiliste elementide sümbolid, vedelike tihedus; puhas vesi; lahuse koostis; laborinõud.

Bioloogia: elusorganismides toimuvad protsessid lahustes.

Matemaatika: graafiku lugemine, graafiku telgede tähistused.

Tehnoloogia ja innovatsioon: materjalid ehituses, arvutites, autoehituses.

Teabekeskond: erinevate ainete omaduste otsimine, ainete nimetused, tiheduste väärtused.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: keskkonda saastavad ained ja nende tiheduste uurimine; veepuhastusjaamad.

Tervis ja ohutus: lahuste koostisest sõltub ainete mürgisus, ohtlikkus, söövitavus; katsete ohutus

3. LOODUSNÄHTUSED

Õpitulemused

Õpilane

- 1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nendevahelisi seoseid;
- 2) mõõdab keha kiirust ja läbitud teepikkust;
- 3) toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses;
- 4) toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise;

- 5) liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega; seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
- 6) selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat;
- 7) selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.

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.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- 1) kiiruse mõõtmine;
- 2) energia ülekandmine – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine;
- 3) keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades;
- 4) erinevate ainete põlemise uurimine;
- 5) küünla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda;
- 6) keemilise energia muundamine elektrienergiaks;
- 7) hingamine ja fotosüntees – CO₂ ja O₂ mõõtmine digitaalsete andmekogujatega;
- 8) udu ja härmatise tekke uurimine.

Lõiming

Matemaatika: kiiruse valem, valemi tuletamine; graafikute koostamine.

Bioloogia: toitained kui energiaallikad.

Keemia: põlemine kui keemiline reaktsioon, kus tekivad uued ained.

Geograafia: kineetiline ja potentsiaalne energia looduses, tuule- ja vee energia; kaste, udu, härmatis; veega toimuvad muutused looduses, sulamine, tahkumine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: energia mõiste tehnikas ja tootmises, elektrijaamades toodetakse elektrit kehade kineetilise energia arvelt, vee aurustumist kasutatakse soojuselektrijaamades; erinevalt soojust juhtivad materjalid koduses majapidamises, ehituses ja tööstuses; küttesüsteem.

Tervis ja ohutus: kiirused liikluses; toitainete energeetilised väärtused.

Teabekeskond: kiiruse ülesannete jaoks andmete otsimine, liiklusõnnetuste statistika.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: energia säästmine, polaaralade sulamine, Maa soojuslik tasakaal ja selle mõjutamine inimtegevuse läbi.

4. ELUSA JA ELUTA LOODUSE SEOS

Õpitulemused

Õpilane

- 1) kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;
- 2) põhjendab energiasäästu vajadust;
- 3) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 4) esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- 5) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

Õppesisu

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

Põhimõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefet.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- 1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puuvanuse määramine aastarõngaste järgi;
- 2) kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;
- 3) füüsikaliskemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;
- 4) taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimineveebimaterjalide põhjal;
- 5) ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni;
- 6) toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;
- 7) pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

GEOGRAAFIA

Õppeaine kirjeldus

Geograafia on integreeritud õppeaine, mis kuulub nii loodus- (loodusgeograafia) kui ka sotsiaalteaduste (inimgeograafia) hulka.

Geograafiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet matemaatika, füüsika, bioloogia, keemia, ajaloo ja ühiskonnaõpetusega.

Geograafiat õppides areneb õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus, kujuneb arusaam Maast kui tervikust ning keskkonna ja inimtegevuse vastastikusest mõjust. Tähtsal kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused.

Geograafiat õppides on suure tähtsusega arusaamise kujunemine inimese ja keskkonna vastastikustest seostest, loodusressursside piiratud olemisest ning nende ratsionaalse kasutamise vajalikkusest. Areneb õpilaste keskkonnateadlikkus, võetakse omaks säästliku eluviisi ja jätkusuutliku arengu idee ning kujunevad keskkonda väärtustavad hoiakud. Keskkonda

käsitletakse kõige laiemas tähenduses, mis hõlmab nii loodus-, majandus-, sotsiaal- kui ka kultuurikeskkonda.

Geograafial on tähtis roll õpilaste väärtushinnangute ja hoiakute kujunemises. Maailma looduse, rahvastiku ja kultuurigeograafia seostatud käsitlemine on aluseks mõistvale ning sallivale suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuuris ja traditsioonidesse. Eesti geograafia õppimine loob aluse kodumaa looduse, ajaloo ja kultuuripärandi väärtustamisele. Globaliseeruva maailma karmistuvast konkurentsist toimetulekuks peab inimene oma eluks, eelkõige õppimiseks, töötamiseks ja puhkamiseks tundma järjest paremini maailma eri piirkondi ning nende majandust, kultuuri ja traditsioone. Geograafiaõpetus aitab kujundada õpilase enesemääratlust aktiivse kodanikuna Eestis, Euroopas ja maailmas.

Geograafiat õppides omandavad õpilased kaardilugemise ja infotehnoloogia kasutamise oskuse, mille vajadus tänapäeva mobiilses ühiskonnas kiiresti kasvab.

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, töö planeerimise, vaatluste tegemise, mõõdistamise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;
- 3) väärtustab nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;
- 4) mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressursidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale, suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid;
- 5) rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, plaanib ja teeb uurimistöid, vaatlusi, mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi;
- 6) kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- 7) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ning mõistab geograafiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates töövaldkondades;
- 8) mõistab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse olulisust igapäevaelus, on loov ning motiveeritud elukestvaks õppeks.

III kooliastme õpitulemused ja õppesisu

IX klassi lõpetaja:

- 1) huvitub looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning saab aru loodus- ja sotsiaalteaduste tähtsusest ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud ülevaate looduse ja ühiskonna olulisematest nähtustest ja protsessidest ning saab aru nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;

- 3) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade loodust ja kultuuri ning säästva arengu põhimõtteid;
- 4) kasutab geograafiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades;
- 5) kasutab teabeallikaid geograafiainfo leidmiseks, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda looduses ja ühiskonnas toimuvate protsesside selgitamisel, nähtuste ja objektide kirjeldamisel ning probleemide lahendamisel;
- 6) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

VII klass 35 tundi

1. KAARDIÕPETUS

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või Internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;
- 2) määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;
- 3) mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil;
- 4) määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;
- 5) määrab ajavööndite kaardi järgi kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;
- 6) koostab lihtsa plaani etteantud kohast;
- 7) kasutab trüki- ja arvutikaarte, 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 arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.

Põhimõisted: plaan, kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, interaktiivne kaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavöönd, maailmaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).

Lõiming

Loodusõpetus: Päikesesüsteem, planeedid; Maa telje asend Põhjanaanala suhtes; Päikese asendi seos kellaajaga, aasta-ajalised erinevused; Maa pöörlemine ja eri piirkondade asend Päikese suhtes.

Matemaatika: geomeetria, ruumiline mõtlemine, ruumilise keha kandmine tasapinnale ja sellega kaasnevad moonutused, moonutuste ulatuse seos ala suurusega, taju arendamine; mõõtmine, mõõtühikute kasutamine ja teisendamine, diagrammi lugemine ja koostamine, skaala ja plaani koostamine; ristkorrutise kasutamine, ümardamine täpsuse seos mõõtmatega;

ilmakaarte seos trigonomeetriaga, nurgakraadid; mõõtkavaga seotud ühikud, teisendused, arvutused; kellaaja arvutamine, pikkuskraadide ja ajaühikute vahelise seose leidmine.

Ajalugu: geograafia areng, maadeavastused, ajaloos kasutatavad kaardid.

Eesti keel: kohanimede õigekiri, suur algustäht.

Võõrkeel: geograafilised objektid; Google Maps jt interaktiivsed kaardid; ilmakaarte tähistused inglise keeles; rahvusvahelised tähised am ja pm, interaktiivsed ajavööndite kaardid.

Kehaline kasvatus: sammupaari mõõtmine, orienteerumine.

Arvutiõpetus: tutvumine ja töö erinevate kaardiportaalidega.

Keeleõpetus: teksti mõistmine tööjuhiseiga töötades; keelekasutus vastuste vormistamisel, asendi kirjelduse koostamine.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: oskus seostada igapäevaelus toimivaid nähtusi loodusteadusliku taustaga, igapäevaelus toimivate loodusnähtuste seostamine praktilise tegevusega; plaani kasutamine tundmatus keskkonnas liikumisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsed teabeallikad, kust võib leida infot planeet Maa kohta; oskus atlast ja kaarti kasutades leida vahemaid; tutvumine interaktiivsete kaardistamisvõimalustega, kaasaegsed vahendid koordinaatide määramiseks, GPS-i kasutamine; interaktiivse ajavööndite kaardi kasutamine.

Teabekeskond: töö allikatega, info kogumine ja kriitiline hindamine; atlase registri kasutamine objektide leidmine kaardil, vahemaa leidmiseks täpseima kaardi kasutamine, oskus hinnata tulemuse täpsust; kaardi kasutamine suundade ja vahemaade leidmiseks; geograafiliste koordinaatide abil objekti asukoha leidmine kaardil ning objekti koordinaatide määramine; ajavööndite kaardi kasutamine.

Tervis ja ohutus: suveaja kehtestamise mõju, liikumisel erinevate ajavööndite vahel abinõud kohanemiseks.

2. GEOLOOGIA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimaluste kohta;
- 2) iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;
- 3) teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;
- 4) toob näiteid inimese elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;
- 5) selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;
- 6) iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil ära liiva, kruusa, savi, moreeni, graniidi, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisöe ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
- 7) 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.

Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan,

kuumaveeallikas, geiser, maavärin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kiviluua, graniit) ja setete (liiva, kruusa, savi) kirjeldamine ning võrdlemine.
2. Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.

Lõiming

Loodusõpetus: aine tihedus ja mass, raskusjõud, temperatuur, sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, soojusülekanaliidid, konvektsioon, soojuspaisumine, settimine, tihenemine.

Füüsika: temperatuur, aine tihedus ja rõhk; lained; aine olek ja selle muutumine, sulamine, tahkumine, konvektsioon, soojuspaisumine, laamtektoonika toimimine; vulkanismi tekketegurid; kivimite ja vee laineline liikumine; kivimite omadused, tekketegurid, kasutamine sõltuvalt omadustest, karstinähtused.

Keemia: magma keemiline koostis, mineraalid, eralduvad gaasid; keemilised elemendid ja ühendid, mineraalid, lahustumine.

Ajalugu: teaduse areng, laamtektoonika teooria tekkelugu, katastroofilised maavärinad ja vulkaanipursked minevikus; arheoloogilised väljakaevamised; kivimite uurimine süsinikmeetodil, geokronoloogiline ajaskaala, kultuurilugu ja arhitektuur, ehitusmaterjalid, kivimite kasutamise seos piirkonna arenguloo ja majandusega.

Bioloogia: fossiilid, eluvormid minevikus, evolutsioon.

Keeleõpetus: sõnavara täiendamine; joonistel ja kaardil kujutatud nähtuste ja protsesside kirjeldamine, võrdlemine.

Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; laamade liikumiskiirus, ühikud; maavärina tugevuse mõõtmine, ühikud, arvandmete tõlgendamine, tsunami liikumiskiirus ning selle seostamine vahemaa ja ajaga.

Võõrkeel: sõnavara täiendamine infoallikatega töötamisel, interaktiivsed mängud.

Teabekeskond: info kogumine, kriitiline hindamine, töötlemine; jooniste kirjeldamine, seoste leidmine; teabeteksti kasutamine: tektooniliste nähtustega seotud meediainfo seostamine laamtektoonikaga; mõistete korrektne kasutamine, vastava piirkonna leidmine kaardil; atlase kasutamine, teadmiste ja oskuste kasutamine skeemide, jooniste, piltide analüüsimisel, protsesside seostamine konkreetse nähtuse ja piirkonnaga.

Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete kaartide ja mängude kasutamine, teadmiste omandamine animatsioonide abil; kivimid kui „aken“ maailma evolutsiooni uurimisel, kivimite kasutamise võimalused.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: looduses esinevate nähtuste kohta omandatud teadmiste rakendamine; loodusteadlase elukutse; oskus märgata looduses esinevaid kivimeid ja kasutada omandatud teadmisi nende iseloomustamiseks, geoloogi elukutse.

Tervis ja ohutus: looduskatastroofide ohupiirkonnad maailmas, ohutegurid, kuidas käituda maavärinaohtlikus ja vulkanismi piirkonnas, kuidas käituda rannikul tsunamiohu korral.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: päästeaktsioonid, fondid, abipaketid.

Keskond ja jätkusuutlik areng: kivimid kui taastumatud loodusvarad, kaevandamise mõju keskkonnale, kivimite kasutamisega kaasnevad tagajärjed.

3. PINNAMOOD

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägisemaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);
- 2) kirjeldab suuremõõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;
- 3) iseloomustab piltide, jooniste, kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;
- 4) kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;
- 5) toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumise kohta erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;
- 6) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimaluste kohta.

Õppesisu

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

Põhimõisted: pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägisema, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.

Lõiming

Füüsika: soojuspaisumine murenemisprotsessis; Maa sisetemperatuur ja rõhk, siseenergia, päikeseenergia ja välisjõud; temperatuuri amplituud, aine soojuspaisumine ja kokkutõmbumine, raksusjõud.

Keemia: ainete lahustumine.

Ajalugu: pinnamoe mõju asustuse kujunemisele, ajaloosündmustega seotud konkreetsete pinnavormide (Skandinaavia mäestik, Alpid, Püreneed jmt) leidmine kaardilt; linnamäed ja kaitsekraavid.

Matemaatika: suhteline ja absoluutne kõrgus, suhtelise kõrguse ja horisontaalide löikevahe arvutamine, kõrgeim tipp, nõlva kaldenurk, vertikaalse ja horisontaalse mõõtkava kasutamine, ühikud, teisendused; mõõtkava kasutamine mäestiku ulatuse arvutamisel, geograafilised koordinaadid; sügavus, mõõtühikute teisendamine.

Ajalugu: vanad kultuuri- ja maaviljeluspiirkonnad; riigid ja piirkonnad, mille asend on seotud maailmamere põhjareljeefi kujunemisega.

Keeleõpetus: pinnavormi, maastiku ja teekonna kirjeldamisel oskussõnavara kasutamine.

Kehaline kasvatus: pinnamoe lugemine orienteerumiskaardilt ja sellega arvestamine raja läbimisel.

Teabekeskond: atlase ja üldgeograafilise kaardi kasutamine; seoste leidmine, mõistete süstematiseerimine, ümbritseva maastiku ja looduse iseloomustamine; info leidmine suuremõõtkavaliselt kaardilt; kaardi abil pinnamoe ja maailmamere põhja pinnamoe iseloomustamine; pildimaterjalipõhise info töötlemine ja protsesside kirjeldamine.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: omandatud oskuste rakendamine praktikas: tegeliku teekonna kirjeldamine kaardi abil, pinnavormide kujutamine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: Google Earth-i kaartide kasutamine, süvikute uurimismeetodid, kajalood.

Tervis ja ohutus: omandatud teadmiste rakendamine igapäevaelus, liiklus, riietus, ohutegurid mägedes ja madalikulistel aladel ning nendega arvestamine; ehitiste rajamine rannikule; varingud, maalihked, rusuvoolud.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: looduskeskkonna hoidmine, karjäärade, aheraine- ja prügimägede rekultiveerimine, luidete liikumine, kõrbete laienemine; seos inimtegevusega ja abijõud mõjude vähendamiseks.

4. RAHVASTIK

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;
- 2) nimetab ning näitab maailmakaardil suuremaid riike ja linnu;
- 3) toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesiususe kohta ja väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;
- 4) leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;
- 5) iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist;
- 6) 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.

Põhimõisted: riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus, linnastumine, linn, linnastu.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ning sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.

Lõiming

Ajalugu: maailma poliitiline kaart, inimasustus eri regioonides, linnade paiknemine ja teke, maailma vanimad linnad; asustuse areng; riikide ja nende piiride kujunemine, ajaloolised muutused poliitilisel kaardil, riigi eripära; maailma rahvad, rahvused, keeled, kultuurid, traditsioonid; maadeavastused ja nende mõju asustuse kujunemisele.

Matemaatika: andmete graafiline kujutamine, diagrammide analüüs, osatähtsuse protsent, protsendi arvutamine ja leidmine tulp- ja ringdiagrammil; töö arvandmetega, IT –andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; rahvastiku tiheduse arvutamine.

Võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel, interaktiivsed kaardid/infoallikad; rahvad, keeled, riigid.

Keeleõpetus: sõnavara täienemine, kohanimede õigekiri ja hääldamine.

Ühiskonnaõpetus: riigi tähendus ja riiki iseloomustavad tunnused.

Teabekeskond: atlase info kasutamine, info kriitiline analüüs ja töötlemine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete infoallikate kasutamine.

Kultuuriline identiteet: maailma mitmekesisus, sallivus ja tolerantne erinevate seisukohtade suhtes, erinevate huvide vahel konsensuse leidmine; linnastumisega kaasnev multikultuursus, selle avaldumisvormid.

Tervis ja ohutus: käitumine võõras kultuurikeskkonnas, konfliktide vältimine, erinevate tavadega arvestamine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: rahvaarvu kasv ja selle mõju keskkonnale ja loodusvaradele; linnastumise mõju looduskeskkonnale.

Väärtused ja kõlblus: sotsiaalsed probleemid, mõju elustiilile, käitumistavadele ja traditsioonidele, anonüümsusega kaasnevad probleemid.

Tervis ja ohutus: liiklus, kuritegevus.

VIII klass 70 tundi

1. KLIIMA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
- 2) leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust plaanides;
- 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi;
- 4) iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;
- 5) selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;
- 6) leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega;
- 7) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
- 8) toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.

Õppesisu

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

Põhimõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Internetist ilmaandmete leidmine ja nende põhjal ilma iseloomustamine etteantud kohas.
2. Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine

Lõiming

Füüsika: valgus ja valguse sirgjooneline levimine; valguse peegeldumine ja neeldumine, langemis- ja peegeldumisnurk; rõhumisjõud looduses ja tehnikas, rõhk, baromeeter, soojusülekanne, soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, universaalne

temperatuuriskaala, siseenergia, soojusmahtuvus, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus; Maa külgetõmbejõud, aine tihedus, õhuniiskus, virmalised; päikesesüsteem, Maa orbiit; Coriolisi jõud, kondenseerumine.

Keemia: keemilised elemendid ja ühendid.

Keeleõpetus: sõnavara, kirjeldamine, arutlemine.

Ajalugu: erinevad kultuurid, arhitektuuri, tavade, kommete seos kliimaoludega.

Matemaatika: joon- ja tulpdiagrammi lugemine, aritmeetilise keskmise ja temperatuuriamplituudi arvutamine; protsent, ühikud, õhurõhu arvutamine, õhurõhu ja temperatuuri arvutamine erinevatel kõrgustel; andmete lugemine ringdiagrammilt ja graafikutelt; nurgakraadid, laiuskraadid, kaardi abil öö ja päeva pikkuse arvutamine; tuuleroos; kliimadiagrammi analüüs.

Võõrkeel: ilmakaarte rahvusvahelised lühendid.

Teabekeskond: info leidmine ja kasutamine, ilmakaardi kirjeldamine; kliimakaartide abil koha või piirkonna kliima iseloomustamine, kliim mõju selgitamine eri eluvaldkondadele; ilma- ja kliimaolude seostamine asukohaga kaardil ja kliimavöötmes.

Keskond ja jätkusuutlik areng: õhureostus, reostuse levik.

Tehnoloogia ja innovatsioon: atmosfääri uuringud, sondid, radarid, satelliidid; interaktiivsete allikate ja animatsioonide kasutamine.

Tervis ja ohutus: UV-kiirgus, kõrgmäestike hõre õhk, selle mõju tervisele, inimtegevusele, võimalikud abinõud; ohtlikud ilmastikunähtused ja käitumine nende puhul; päikesekiirgusega kaasnevad ohud, abinõud tervise kaitseks; kliimaga seotud haiguste levik, liigniiskus ekvatoriaalses vöötmes.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: omandatud teadmiste kasutamine igapäevaelus, info kasutamine seoste loomisel, geograafilise asukoha ja kliimanäitajate seostamine; teadlase, klimatoloogi, meteoroloogi elukutse.

2. VEESTIK

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused kliimaga;
- 2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd ning toob esile erinevuste põhjused;
- 3) kirjeldab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel;
- 4) põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões;
- 5) iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlaid ning nende kasutamist;
- 6) iseloomustab veeringet, selgitab vee ja 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.

Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Jooniste, fotode, sh satelliitfotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.
2. Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.

Lõiming

Keemia/loodusõpetus: soolsus, lahused, pH.

Füüsika: aine olekud, veeringe, (aurumine, kondenseerumine), vee kulutav ja kuhjav tegevus, aine tihedus, vee liikumine.

Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; ühikud; jõe langu ja languse arvutamine, pikiprofiil; hüdrograafi iseloomustamine.

Keeleõpetus: mõistete kasutamine jooniste kirjeldamisel, üldistamine; sõnavara täienemine; sõnastamine, järeldamine, seostamine; kohanimede õigekiri ja hääldamine.

Bioloogia: veekogu kui elukeskkond ning veekogude reostumine ja kaitsmine; järved elukeskkonnana.

Võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel, kohanimede õigekiri ja hääldamine.

Kunstiõpetus: kontuurkaardi korrektne täitmine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: vesi kui taastuv loodusvara, veega seotud probleemid; jätkusuutlik vee kasutamine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: animatsioonid, interaktiivsed mängud, interaktiivsed kaardid.

Teabekeskond: info otsimine kaartidelt, meediast, veebist ja kasutamine.

Tervis ja ohutus: üleujutustega kaasnevad riskid.

3. LOODUSVÖÖNDID

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi abil nende paiknemist;
- 2) kirjeldab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid;
- 3) tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad;
- 4) teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;
- 5) selgitab liustike tekkepõhjusi ning kirjeldab nende paiknemist ja tähtsust;
- 6) toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes;
- 7) 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 rohvla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.

Põhimõisted: loodusvöönd, põhja- ja lõunapöörijoon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oas, kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir, mandri- ja mägiliustik, Arktika, Antarktika.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.
2. Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.

Lõiming

Bioloogia: elus ja eluta looduse vastastikused seosed, bioloogiline mitmekesisus, organismide

kohastumused erinevates keskkondades, keskkonnaprobleemid loodusvööndites; liik; elukooslused rannikul ja mullaelustik.

Füüsika: ilmastikunähtused ja –protsessid, soojuspaisumine ja murenemine; aine olekud, aine tihedus ja erikaal, õhurõhk, õhutemperatuur, raskusjõud, päikesekiirgus, otsene päikesekiirgus, peegeldumine, õhu liikumine, aurumine, õhuniiskus; vee liikumine pinnases; erosioon; rannaprotsessid.

Ajalugu: inimastutus erinevates keskkonnatingimustes; Arktika ja Antarktika avastus- ja uurimisreisid; põlisrahvad; vanad tsivilisatsioonid Niiluse orus ja Mesopotaamias; vanad kultuuripiirkonnad ja teaduse areng Vana-Kreekas, Vana-Roomas, Vahemere ümbruses.

Kunstiõpetus: arhitektuur, skulptuur, maalikunst.

Kirjandus: muinaseeposed.

Matemaatika: andmete graafiline kujutamine, diagrammi analüüs; amplituud; temperatuuri ja õhurõhu muutuse arvutamine.

Keemia: aineringed, pH, happelisus.

Keeleõpetus: väljendusoskuse arendamine piirkondade kirjeldamisel ja iseloomustamisel; kohanimede õigekiri ja hääldamine.

Võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel, kohanimede õigekiri ja hääldamine.

Teabekeskond: info leidmine kaartidelt, piltidelt ja Internetist, selle kasutamine seoste ja protsesside selgitamisel; teadmiste süstematiseerimine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: keskkonda säästev käitumine, keskkonnaprobleemid; inimtegevuse võimalused vee kasutamise, asustustiheduse ja puhkemajanduse mõju elupaikadele ja liikidele, põllundus ja erosioon.

Tervis ja ohutus: külmakahjustused, abinõud külma kaitseks; abinõud kuumakaitseks, veevajadus, vajalik riietus kõrbes, liivatormid, ohtlikud loomad; vajalik riietus mäestikes, päikesekahjustused, abinõud nende vältimiseks; orkaanid, taifuunid, üleujutused; vereostus, haigused, ohtlikud taimed ja loomad; mägihaigus, liikumine, riietus ja varustus mäestikes.

IX klass 70 tundi

1. EUROOPA JA EESTI GEOGRAAFILINE ASEND, PINNAMOOD NING GEOLOOGIA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 2) kirjeldab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;
- 3) seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;
- 4) kirjeldab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust;
- 5) iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;
- 6) iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis;
- 7) 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.

Põhimõisted: loodusgeograafiline ja majandusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, maastik, kõrg- ja madalmäestik, lauskmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, kõrgustik, madalik, lavamaa, mandrijää, moreen, moreenküngas, voor, moreentasandik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine.
2. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning nende seostamine geoloogilise ehitusega.

Lõiming

Ajalugu ja ühiskonnaõpetus: Euroopa poliitiline kaart, selle kujunemine ja reljeef, geokronoloogilise ja ajaloolise ajaskaala võrdlemine.

Matemaatika: mõõtkava, ühikud, graafikud, koordinaadid; absoluutne ja suhteline kõrgus; nõlva kaldenurk.

Füüsika: Maa siseenergia, temperatuur, aine olekud, raskusjõud, settimine, kivistumine, kristalliseerumine.

Keemia: alused, lahustumine, aineringe, süntees.

Keeleõpetus: sõnavara, kohanimed, kirjeldamine, seostamine, üldistamine.

Teabekeskond: info otsimine kaartidelt ja selle kasutamine kirjelduse koostamisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete allikate kasutamine.

Kultuuriline identiteet: kultuuriline mitmekesisus, tolerants.

Tervis ja ohutus: vulkaanilised ja maavärinaohtlikud piirkonnad, inimtegevus ja liiklus tasastel ja mägistel aladel.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: maavarad kui taastumatud loodusvarad, nende kasutamisega kaasnevad keskkonnaprobleemid.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: teadus, teadlane, geoloog, geograaf.

2. EUROOPA JA EESTI KLIIMA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;

- 2) iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);
- 3) mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;
- 4) toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.

Õppesisu

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

Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.

Lõiming

Füüsika: valgus ja valguse sirgjooneline levimine, valguse peegeldumine ja neeldumine, langemis- ja peegeldumisenurk, rõhumisjõud looduses ja tehnikas, õhurõhk, baromeeter, soojusülekanne, soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, universaalne temperatuuriskaala, siseenergia, soojusmahtuvus, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, õhu liikumine tsüklonis, tuul, sademete teke.

Matemaatika: ühikud, kliimadiagrammi lugemine, aritmeetilise keskmise ja temperatuuriamplituudi arvutamine.

Võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

Keeleõpetus: sõnavara, kirjeldamine.

Arvutiõpetus: interaktiivsed ilmakaardid.

Teabekeskond: kaardilt ja graafikutelt info otsimine ja kasutamine kirjelduse koostamisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete allikate kasutamine.

Tervis ja ohutus: ohtlikud ilmastikunähtused.

3. EUROOPA JA VEESTIK

Õpitulemused

Õpilane:

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

Põhimõisted: valgla, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.

Lõiming

Keemia: vee keemiline koostis, lahused, soolsus, joogivesi, riimvesi, Läänemere reostumine; aineringe, pH määramine, vee karedus, happelisus.

Füüsika: vee olekud, vee liikumine, raskusjõud, põhjavee kujunemine; sademed, aurumine; vee imbumine.

Bioloogia: elukeskkond, liigiline koosseis; Läänemere elustiku eripära ja Läänemerega seotud keskkonnaprobleemid, soode ökoloogiline tähtsus, elukeskkond.

Kunstiõpetus: kontuurkaardi kujundamine.

Ajalugu: Läänemereäärsed riigid ja rahvad.

Keeleõpetus: sõnavara, kirjeldamine, seostamine, analüüs, võrdlemine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete teabeallikate kasutamine.

Teabekeskond: kaartidelt ja joonistelt info otsimine ning kasutamine protsesside kirjelduste koostamisel

Keskond ja jätkusuutlik areng: reostusallikad, keskkonnaprobleemid ja Läänemere kaitse; soode ökoloogiline tähtsus, turvas kui aeglaselt taastuv loodusvara; põhjavesi kui taastuv loodusvara, veevarude kasutamine ja kaitse.

Tervis ja ohutus: sinivetikad rannikumeres, ohud rannikul; liikumine rabas; põhjavee reostumine.

4. EUROOPA JA EESTI RAHVASTIK

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) otsib teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle tähtsuse kohta;
- 2) analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist;
- 3) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;
- 4) toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;
- 5) selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;
- 6) 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

Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine.
2. Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis.

Lõiming

Ajalugu ja ühiskonnaõpetus: rahvaarvu, migratsiooni, rahvuslikku koosseisu mõjutanud poliitilised ja majanduslikud sündmused, seaduandlus; sündimust ja suremust mõjutavad tegurid; migratsioon Euroopas, sh Eestis, ja selle mõju ühiskonnale.

Matemaatika: arvandmed, ühikud, protsent, suhtarvud, promill, graafikud, diagrammid, diagrammide analüüs, üldkordajate arvutamine; absoluutse ja suhtelise iibe arvutamine.

Keeleõpetus: võrdlemine, analüüs; keelkonnad, keelerühmad.

Teabekeskond: graafikutelt ja diagrammidelt info lugemine ja kasutamine seaduspärasuste ja protsesside kirjeldamisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete teabeallikate kasutamine.

Kultuuriline identiteet: kultuuriline mitmekesisus, tolerant.

5. EUROOPA JA EESTI ASUSTUS

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis;
- 2) analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel;
- 3) nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja kirjeldab nende lahendamise võimalusi;
- 4) võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;
- 5) nimetab ja 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 majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.

Põhimõisted: linnastumine, linnastu, valglinnastumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Lühiaurimuse koostamine koduasulast.

Lõiming

Ajalugu ja ühiskonnaõpetus: asustuse, linnade kujunemine ja kasv Euroopas, Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ja tänapäeval, hansalinnad, linnastumisega kaasnevad probleemid; haldusjaotus ja -üksused; riik, riigipiir, ajaloosündmused.

Keeleõpetus: nimede õigekiri.

Bioloogia: linnastumisega kaasnevad keskkonnaprobleemid.

Matemaatika: protsent, andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine, rahvastiku keskmise tiheduse arvutamine; Keeleõpetus: kirjeldamine, võrdlemine, analüüs.

Teabekeskond: kaartidelt info lugemine ja kasutamine seaduspärasuste ja protsesside kirjeldamisel ning võrdluse koostamisel.

6. EUROOPA JA EESTI MAJANDUS

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;
- 2) rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;
- 3) selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;
- 4) analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel;
- 5) analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energiatootes;
- 6) toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;
- 7) teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;
- 8) 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.

Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad (soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

Lõiming

Ühiskonnaõpetus: majanduse struktuur, tööjõud, kapital, tööhõive.

Füüsika: energialiigid, kasvuhooneefekt.

Keemia: süsinikuühendid kütustena, õhu koostis ja reostus, happesademed, kasvuhoonegaasid.

Bioloogia: keskkonnaprobleemid.

Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; graafikute ja diagrammide lugemine.

Keeleõpetus: sõnavara, võrdlemine, iseloomustamine, üldistamine, analüüs.

Teabekeskond: infoportaalidest, kaartidelt info leidmine ja kasutamine seaduspärasuste ja protsesside kirjeldamisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon: andmeportaalid.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: elukutse valik ja töövõimalused.

Keskond ja jätkusuutlik areng: energia tarbimine ja säästmine, keskkonnaprobleemid.

7. EUROOPA JA EESTI PÖLLUMAJANDUS NING TOIDUAINETÖÖSTUS

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) toob näiteid taime- ja loomakasvatuse kohta;
- 2) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;
- 3) iseloomustab mulda kui ressursi;
- 4) toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;
- 5) toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;
- 6) 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.

Põhimõisted: taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine tootegrupiti.

Lõiming

Bioloogia: toiduainete koostis, tervislik toitumine, toiduvalmistamise tehnoloogia; taimede kasvunõuded kui taimekasvatuse saaduste tootmise alus, loomade kasv ja areng kui loomakasvatuse saaduste tootmise alus; elukooslused, keskkonnaprobleemid.

Keemia: toidulisandid, taimekaitsevahendid, väetised, lahused.

Ühiskonnaõpetus: majanduse struktuur, tööjõud, tööjõu kvaliteet, tööhõive, kapital, EL, riik, pangandus, kindlustus; omandivormid, tootmisvormid; firmad, turg.

Terviseõpetus: tervislik toitumine.

Ajalugu: erinevate kultuuride traditsioonid; ajaloolised sündmused ja majanduslikud muutused; rahvaste toidutraditsioonid

Matemaatika: ühikud (t, ha), saagikuse arvestamine (t/ha kohta), graafikute ja diagrammide lugemine.

Teabekeskond: info otsimine ja kasutamine kirjelduste ning üldistuste koostamisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon: andmeportaalid.

Tervis ja ohutus: tervislik toitumine.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: elukutsevalik ja töövõimalused.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: maa kasutamine, elupaigad, elurikkus, muld kui taastuv loodusvara, mahepõllumajandus, keskkonnaprobleemid.

8. EUROOPA JA EESTI TEENINDUS

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) toob näiteid erinevate teenuste kohta;
- 2) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;
- 3) toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;

- 4) analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja erinevate kaupade veol;
- 5) toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;
- 6) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes sõitjate- ja kaubavedudes;
- 7) 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. Turismiliigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.

Põhimõisted: isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.
2. Reisi marsruudi ja -graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid

Lõiming

Bioloogia: turismi ja transpordiga kaasnevad keskkonnaprobleemid.

Ajalugu: vanad kultuuripiirkonnad ja kultuuriobjektid, usundid, poliitilise kaardi ning majandussidemete kujunemine; kirjandus, kunst, muusika; Euroopa ja Eesti kultuuriloolised paigad kui turismiobjektid; ajaloosündmused ja ühiskondlikud muutused, ajaloolised objektid. Ühiskonnaõpetus: majanduse struktuur, hõive, riik ja avalikud teenused, elatustase.

Keemia: kütused, õhu koostis, heitgaasid.

Matemaatika: ühikud, reisijakilomeeter, tonnkilomeeter, vahemaad.

Teabekeskond: info otsimine ja kasutamine kirjelduste ning üldistuste koostamisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon: andmeportaalid.

Tervis ja ohutus: julgeolek reisimisel, haigused, puhta vee probleemid, reisikindlustuse vajalikkus.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: elukutse valik ja töövõimalused.

Kultuuriline identiteet: rahvaste traditsioonid, käitumistavad.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: ühistranspordi kasutamine, kütusesäästlikud liiklusvahendid.

BIOLOOGIA

Õppeaine kirjeldus

Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele, ning seostub tihedalt geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga. Bioloogia õppimise kaudu omandavad õpilased positiivse hoiaku elava suhtes ning õpivad väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Õppeaine kaudu kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse suhtes, mis arvestab igapäevaelu probleemide lahendamisel teaduslikke, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilisi-moraalseid aspekte ning õigusakte.

Koolibioloogiat õppides saadakse tervikülevaade eluslooduse mitmekesisuse, ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandatakse bioloogias kasutatavad põhimõisted ning tutvutakse inimese eripära ja tervislike eluviisidega. Bioloogiateadmised omandatakse suurel määral teaduslikule meetodile tuginevate uurimisülesannete kaudu, mille vältel õpilased saavad probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, katsete või vaatluste plaanimise ja korraldamise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme.

Õppes on tähtsal kohal igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ning sotsiaalses keskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on alus sisemiselt motiveeritud elukestvate õppimisele.

Õppimine on õpilaskeskne ning kujundab õpimotivatsiooni. Erinevaid koostöövorme arendades arvestatakse õpilaste ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme, arendatakse õpilaste kõrgemaid mõtlemistasandeid. Õpilased saavad ülevaate bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest, mis aitab neid ka tulevases elukutsevalikus. Õpilaste bioloogiateadmised ja –oskused võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ja protsesse mõista, selgitada, hinnata ning prognoosida. Ainekavas märgitud põhimõisted on õpitulemuse saavutamiseks oluline tingimus.

Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- 3) on omandanud ülevaate elusloodusest, selle tähtsamatest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
- 4) lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilisi-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 5) plaanib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
- 6) kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 7) kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- 8) saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;
- 9) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

III kooliastme õpitulemused ja õppesisu

IX klassi lõpetaja:

- 1) saab aru eluslooduse olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- 2) on omandanud süsteemse ülevaate eluslooduse objektidest, nende ehituse ja talitluse kooskõlast ning väärtustab looduslikku mitmekesisust;
- 3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme ning langetab asjatundlikke otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilise-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 4) plaanib, teeb ja analüüsib tulemuslikult eakohaseid loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi otstarbekas vormis;
- 5) 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;
- 6) kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- 7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul;
- 8) teadvustab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

VII klass – 35 tundi

1. BIOLOOGIA UURIMISVALDKOND

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;
- 2) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;
- 3) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- 4) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;
- 5) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;
- 6) teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;
- 7) väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes 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.

Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.
2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.

Lõiming

Loodusõpetus: keemia ja füüsikaga seotud elukutsed biofüüsik, biokeemik, arst, veterinaar; loodusteaduslik meetod, katsete planeerimise põhimõtted, näitkatse ainete lahustuvuse sõltuvus temperatuurist; loodusteadusliku meetodi kasutamine, katse ja vaatlus; organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid; organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele.

Ajalugu: teaduse areng.

Keeleõpetus: võrdlusoskuse kujundamine, üldistuse sõnastamine.

Matemaatika: mikroskoobi suurenduse arvutamine; rühmitamine ühiste tunnuste alusel.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: bioloogiaga seotud elukutsed; teadlase elukutse tutvustamine läbi loodusteadusliku meetodi.

Teabekeskond: info kogumine ja kasutamine; infoallikate kasutusvõimaluste analüüs.

Tervis ja ohutus: katsete tegemise ohutusreeglid, ohutusreeglid märgpreparaadi valmistamisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete portaalide kasutamine uurimuslikus õppes, veebimaterjalide otsimine ja kasutamine organismide rühmadeks jaotamisel.

Keskond ja jätkusuutlik areng: loodusest kui terviksüsteemist arusaamise kujundamine.

2. SELGROOGSETE LOOMADE TUNNUSED

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- 2) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- 3) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
- 4) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;
- 5) 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.

Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleelund, elukeskkond, elupaik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähieesringis.

Lõiming

Loodusõpetus: selgroogsete loomade ühised omadused, näited selgroogsetest loomadest; nägemine, kuulmine, haistmine kaladel, kahepaiksetel, roomajatel, lindudel ja imetajatel; kalade välisehitus, veekeskkonna iseloomustus; jõe, järve ja mere teema, kalastamine ja kalastamiseskirjad; vee füüsikalised omadused; vees elavad loomad ja nende kohastumused; Eestis elavad roomajad, rästik ja nastik; toiduahelate koostamine; linnu välisehitus, erinevate

elupaikadega seotud linnud; lindude tähtsus looduses ja inimese elus; näiteid Eesti imetajatest; eluslooduse mitmekesisus.

Arvutiõpetus: esitluse koostamine.

Geograafia: andmete lugemine kaardilt.

Matemaatika: ristkorrutise kasutamine.

Ühiskonnaõpetus: seadused, kohustused ja õigused.

Kunstiõpetus: erinevate objektide kujutamine, loodusobjektide analüüsimine.

Keeleõpetus: jooniste ja piltide kirjeldamine, võrdlemine, üldistamine; ettekande koostamine; avaliku esinemisoscuse kujundamine; tööjuhustega töötades teksti mõistmine, võrdlemine ja üldistamine, jooniste ja piltide kirjeldamine; jooniste ja skeemide analüüs ja hinnangu andmine, vastuste vormistamine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: loodusest kui terviksüsteemist arusaama kujundamine, positiivse hoiaku kujundamine kõige elava ja ümbritseva suhtes.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: elukutsed, kus kuulmine on väga tähtis; uurimuslik õpe, teatmeallikate kasutamine ja info töötlemine, töö vormistamine.

Teabekeskond ja elukestev õpe: määrajate kasutamine igapäevaelus, omandatud teadmiste ja oskuste kasutamine praktilises tegevuses.

Tehnoloogia ja innovatsioon: IKT meetodite ja võtete kasutamine ristsõna loomisel, erinevate programmide kasutamine esitluse loomiseks; interaktiivsete portaalidega tutvumine, arvuti kasutamine info otsimiseks.

Teabekeskond: info kogumine, kriitiline hindamine ja kasutamine.

Tervis ja ohutus: tervisliku ja ohutu käitumise oskuste arendamine seoses mürgiste madudega.

3. SELGROOGSETE LOOMADE AINE- JA ENERGIAVAHETUS

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel 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 õhukeskkonnas 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.

Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

Lõiming

Loodusõpetus: ainevahetus, energiaallikad, seedeelundid; kiskjad, taimtoidulised loomad; rohusööjate ja kiskjate kohastumused; kalade, kahepaiksete, roomajate, lindude ja imetajate hingamiselundid; vereringe ülesanne, süda ja veresooned; näited püsi- ja kõigusoojastest loomadest; head ja halvad soojusjuhid; taimed, loomad, seemned eri aastaegadel.

Geograafia: loodusvööndid; aastaegade vaheldumine ja loomade kohastumused.

Arvutiõpetus: esitluse vormistamine ja kujundamine.

Inimeseõpetus: tervislik toitumine, tasakaalustatud segatoit.

Matemaatika: graafiku lugemine ja järelduste tegemine graafiku alusel; toidu hulga arvutamine kehamassi kilogrammi kohta; ühikute teisendamine; keha pindala ja soojuskaose selgitamine.

Keeleõpetus: võrdlemine, analüüs ja üldistamine, sõnavara täiendamine; ettekande keeleline vormistamine; väljendusoskuse arendamine.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: omandatud teadmiste ja oskuste kasutamine skeemide, jooniste, piltide iseloomustamisel ning protsesside kirjeldamisel, protsesside seostamine konkreetse elundiga; paleontoloogi elukutse.

Tervis ja ohutus: tervisliku toitumise väärtustamine; kuumarabanduse ja külmumise vältimine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: IKT meetodite ja võtete kasutamine esitluste loomiseks; interaktiivsete animatsioonide kasutamine.

Teabekeskond: töö allikatega - info otsimine ja kriitiline hindamine.

Teabekeskond ja elukestev õpe: uurimuslik õpe, teatmeallikate kasutamine ja info töötlemine, töö vormistamine.

4. SELGROOGSETE LOOMADE PALJUNEMINE JA ARENG

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid;
- 2) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine;
- 3) hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
- 4) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitumise, 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 loomadest ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Põhimõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

Lõiming

Loodusõpetus: loomade paljunemine ja järglaste eest hoolitsemine.

Matemaatika: graafiku lugemine ja järelduste tegemine graafiku alusel.

Keeleõpetus: arvamuse avaldamine, võrdlemine ja üldistamine.

Inimeseõpetus: inimese areng ja paljunemine, soo jätkamine, viljastamine inimesel ja inimese areng, inimese suguelundid, soo tunnused.

Tehnoloogia ja innovatsioon: inimese kunstliku viljastamise käsitlemine; erinevate arvutiprogrammide kasutamine esitluse koostamiseks.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: käitumine looduses.

Väärtused ja kõlblus: oskus käituda mahajäetud metsloomapojaga.

Teabekeskond ja elukestev õpe: uurimuslik õpe – vaatlus, teatmeallikate kasutamine ja info töötlemine, töö vormistamine.

VIII klass 70 tundi

1. TAIMEDE TUNNUSED JA ELUPROTSESSID

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud 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 talitlus.

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 tuultolmlejade taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud

Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mitesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.

Lõiming

Loodusõpetus: taimede ehitus, fotosüntees ja hingamine, paljunemine; Läänemeres kasvavad vetikad, põisadru, ainete lahustumine vees, lahus, lahusti; soode tüübid ja turbasammal (märgamine); laanesõnajalg, eostega paljunemine; laanemets, palu- ja nõmmemetsas kasvavad taimed; õistaimed, õie ehitus, tuul- ja putuktolmlejad taimed; õite ja viljade kasutamine toiduka ja tööstuse toorainena; taimede mitmekesisus ja tähtsus looduses.

Füüsika ja keemia: vaatlusoskuse kujundamine, tiheduse mõiste.

Kunstiõpetus: erinevate loodusobjektide kujutamine, proportsioonide arvestamine; töö kujundamine ja vormistamine.

Matemaatika: graafikutelt info lugemine, ühikute teisendamine; andmete vormistamine tabeli kujul, keskmise leidmine.

Geograafia: kaardi lugemine; kaardistamine, leppemärkide kasutamine.

Keeleõpetus: väljendusoskuse arendamine, võrdlemine ja üldistamine, jooniste ja piltide kirjeldamine; aruteluoskus; töö vormistamine, kirjaliku ja suulise väljendusoskuse arendamine.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: botaanik, agronoom, proviisor, farmatseut; õpioskuste kujundamine, koostööoskuse arendamine; oskus seostada igapäevaelus toimivaid nähtusi loodusteadusliku lähenemisega; uurimuslik õpe – katse planeerimine, uurimistulemuste vormistamine ja järelduste tegemine, loodusteadusliku protsessi modelleerimine; kütteväärtuse arvutamine; omandatud teadmiste ja oskuste kasutamine toataimede paljundamiseks.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: kujundada arusaama loodusest kui terviksüsteemist; vetikate tähtsus looduses, looduslik tasakaal; paljasseemnetaimede tähtsus looduses; paljunemise tähtsus looduses, keskkonna jätkusuutlikkuse tagavad erinevad paljunemisviisid; taimeliigid, mis on sattunud ohtu inimese erinevate tegevuste tagajärjel.

Teabekeskond ja elukestev õpe: uurimuslik õpe – vaatlus, teatmeallikate kasutamine, info töötlemine, töö vormistamine.

Tervis ja ohutus: tervist väärtustavate hoiakute kujundamine ja tervisliku käitumise oskuste arendamine, ravimtaimede kasutamine, mürgised taimed, juurviljade toiteväärtus; ohutusreeglite järgimine mürgpreparaadi valmistamisel; oskab hinnata terviseriske, õietolmu allergia.

Tehnoloogia ja innovatsioon: IKT rakendamisel põhinevad meetodid ja töövõtted, interaktiivse mudeli kasutamine loodusnähtuste mõistmiseks.

2. SEENTE TUNNUSED JA ELUPROTSESSID

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
- 2) kirjeldab seente ehituslikku ja talituslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
- 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;

- 4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses;
- 5) selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
- 6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
- 7) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 8) väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste 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.

Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.
3. Uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.
4. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

Lõiming

Loodusõpetus: seened eri aastaegadel; taimede ja loomade tunnused; loodusteaduslik uurimismeetod; elu tunnused, ainevahetus; elu tunnused, paljunemine; seened inimese kasutuses; samblike ehitus, põdrasamblik.

Matemaatika: rühmitamine ühiste tunnuste alusel.

Inimeseõpetus: seenhaigused, nahaseen.

Kunstiõpetus; erinevate elusobjektide kujutamine õigetes proportsioonides.

Keemia: orgaanilised ained, tselluloos, kitiin, käärimine; õhu koostis, saasteained õhus.

Keeleõpetus: võrdlemine ja üldistamine, sõnavara täiendamine, kirjeldamine; eneseväljendamisoskuse arendamine, põhjus tagajärg seoste leidmine; kirjaliku teksti analüüs ja põhjuste leidmine, eneseoskuse arendamine; tööjuhisega töötades teksti mõistmine, jooniste ja skeemide analüüs ja hinnangu andmine, vastuste keeleline vormistamine.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: mükoloog.

Kultuuriline identiteet: seened Eesti rahvuskultuuris.

Teabekeskond ja elukestev õpe: uurimuslik õpe – katse planeerimine, uurimistulemuste vormistamine ja järelduste tegemine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: seente kasutamine biotehnoloogias, käärimisprotsessi modelleerimine.

Tervis ja ohutus: ohutu käitumisoskuste arendamine, mürgiste seente tundmine ja käitumine seenemürgituse korral; seenhaiguste vältimisvõimalused; samblikud rahvameditsiinis.

Teabekeskond: erinevate teabeotsingumeetodite kasutamine.

Keskond ja jätkusuutlik areng: samblike mitmekesisuse väärtustamine, samblike osa looduses, bioindikatsioon.

3. SELGROOTUTE LOOMADE TUNNUSED JA ELUPROTSESSID

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;
- 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;
- 4) analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
- 5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- 6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust;
- 8) väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.

Õppesisu

Selgroogsete 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 toiduhankimise viisid ja organid.

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

Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
2. Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.
3. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

Lõiming

Loodusõpetus: selgroogsed ja selgrootud loomad; selgrootute loomade tunnused; Läänemeres elavad loomad, meririst; vihmaussi välistunnused ja toitumine, tähtsus mulla tekkes; kohastumused elukeskkonnaga; veeloomad, kiritigu, nälkjas ja järvekarp; jõevähk, ristämblik; selgrootute loomade tunnused; toiduahelad, parasiit; elu omadused, paljunemine.

Arvutiõpetus: erinevate programmide kasutamine esitluse vormistamiseks.

Inimeseõpetus: nakkushaigused, inimese parasiidid; esmaabi mesilase nõelamise korral; nakatumine parasiitidega, isiklik hügieen.

Matemaatika: mikroskoobi suurenduse arvutamine; sarnaste tunnuste alusel rühmitamine.

Keeleõpetus: võrdlemine ja üldistamine, piltide ja jooniste kirjeldamine; eneseväljendamisoskuse arendamine, uurimusliku töö vormistamine; küsimuste moodustamine.

Keemia: filtreerimine.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: zooloog; õpioskuste kujundamine.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: arusaam loodusest kui terviküsteemist, käsnade, usside, okasnahkete tähtsus looduses; apteegikaan kui kaitsealune liik; paljunemine on looduse jätkusuutlikkuse aluseks.

Tervis ja ohutus: ohutu käitumisoskus looduses; meriristi kõrverakud ja põletus; apteegikaani kasutus rahvameditsiinis; parasiitusside levik, vältimine, isiklik hügieen.

Teabekeskond: määrajate kasutamine; videoklippidest info leidmine ja kasutamine; erinevate teabeotsingumeetodite kasutamine, kriitiline teabeanalüüs.

4. MIKROORGANISMIDE EHITUS JA ELUPROTSESSID

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
- 2) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas;
- 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses;
- 4) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;
- 5) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul;
- 6) teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
- 7) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;
- 8) 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 ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.
2. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.

Lõiming

Loodusõpetus: looduse mitmekesisus: bakterid, seened, taimed, loomad; loodusteaduslik uurimismeetod; elu omadused, ainevahetus; elu omadused, paljunemine, mügarbakterid, bakterite tähtsus looduses; taimede ja loomade tunnused; toiduahelad; elus ja eluta loodus, elu tunnused.

Keemia: käärimine.

Matemaatika: mikroskoobi suurenduse arvutamine; info lugemine graafikutelt.

Inimeseõpetus: tervislik toitumine; inimese parasiidid, nakkushaigused ja nende vältimine; viirushaigused, viirushaiguste levik ja vältimine, HIV levikuteed ja sellest hoidumise võimalused.

Kodundus: toiduainete säilitamine.

Keeleõpetus: võrdlemine ja üldistamine; eneseväljendamise oskuse arendamine; jooniste ja skeemide kirjeldamine, võrdlemine ja üldistamine, eneseväljendamise oskuse arendamine; argument ja vastuargument, väitluse reeglid.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: mikrobioloog; uurimiskõpe – vaatlus, teatmeallikate kasutamine ja info töötlemine, töö vormistamine.

Tervis ja ohutus: naha mikroobikoosus, tervist ohustavate mikroorganismide vältimine; tervislik toitumine, tervislike eluviiside väärtustamine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: IKT rakendamine, arvutimudeli kasutamine loodusteaduslike protsesside modelleerimiseks; biotehnoloogia.

Teabekeskond: info otsimine ja kriitiline hindamine.

Keskond ja jätkusuutlik areng: arusaam loodusest kui terviksüsteemist, baterite, algloomade, viiruste osa looduses.

5. ÖKOLOOGIA JA KESKKONNAKAITSE

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- 2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
- 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
- 4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
- 5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
- 6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme;
- 7) 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.

Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, koosus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.
2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.
3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.

4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

Lõiming

Loodusõpetus: liik, kooslus ja ökosüsteem; konkurents, looduslik tasakaal, inimese mõju ökosüsteemidele, ökosüsteemi elus ja eluta osa; toiduahelad ja toiduvõrgustik; loodusteaduslik uurimismeetod; inimese mõju keskkonnale, bioloogilise mitmekesisuse kaitse, säästev tarbimine; looduskaitse eesmärgid, bioloogilise mitmekesisuse kaitse, looduskaitse Eestis, kaitsealad, niit kui Eesti liigirikkam kooslus; põlevkivi, kaevandustega seotud probleemid, taastuvad ja taastumatud energiaallikad; ökosüsteemid: mets, niit, soo, asula, jõgi, järv, meri.

Matemaatika: biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.

Füüsika: liitvalgus, valguse värvusega seotud protsessid looduses, valguse levimine, peegeldumine, neeldumine, rõhk vedelikes ja gaasides, rõhu esinemine looduses.

Keeleõpetus: sõnavara täienemine; eneseväljendamise oskuse arendamine, juhtumi kirjeldamine

Keemia: happelihvad, raskmetallid, veekogude saastamine, kasvuhoonegaasid, osooniaugud, globaalprobleemid.

Geograafia: erosioon, linnastumine, rahvastiku paiknemine ja tihedus, maailma rahvaarv ja selle muutumine ja õhu saastamisega seotud keskkonnaprobleemid, veeressursside ebahütlane jaotumine Maal, inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ja mäestikes, kõrbestumine; looduskaitsealad ja rahvuspargid; andmete kandmine kontuurkaardile; globaalprobleemid.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: arusaam loodusest kui tervikust, bioloogiline mitmekesisus ja looduslik tasakaal; looduskaitsealuste liikide tundmine; roheline energia, energiatarbimise vähendamise võimalused; ökosüsteem.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: ökoloog; koostööoskuste arenemine rühmas töötades.

Tehnoloogia ja innovatsioon: arvutimudeli kasutamine looduslike protsesside mõistmiseks.

Tehnoloogia ja innovatsioon: arvutisimulatsiooni kasutamine looduslike protsesside mõistmiseks.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: prügisorteerimine või taaskasutus.

IX klass 70 tundi

1. INIMESE ELUNDKONNAD

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.

Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk

Lõiming

Loodusõpetus: inimese elundkonnad, selgroogsete loomade elundkonnad, elundkondade ülesanded, organismi tervilikkus; naha ehitus ja ülesanded; loodusteaduslik uurimismeetod.

Keeleõpetus: võrdlemine üldistamine, suuline väljendusoskus; tööjuhiseiga töötades teksti mõistmine, jooniste ja skeemide analüüs ja hinnangu andmine, vastuste keeleline vormistamine.

Inimeseõpetus: hügieeni tähtsus.

Füüsika: keha soojenemine ja jahtumine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, aurumine.

Karjääri planeerimine: arst, medõde.

Tervis ja ohutus: naha tervishoiuga seotud eluviisid.

Teabekeskond ja elukestev õpe: uurimuslik õpe, teatmeallikate kasutamine ja info töötlemine.

Väärtused ja kõlbkus: erineva nahavärvusega inimesed ja inimõigused.

2. LUUD JA LIHASED

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid;
- 2) võrdleb imetaja, linu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;
- 3) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
- 4) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
- 5) võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- 6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjust;
- 7) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;
- 8) peab tähtsaks 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, lihasevenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused.

Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.
2. Uurimistöõ lihaseväsimuse tekke ja treenituse seosest.

Lõiming

Loodusõpetus: inimese ehitus: elundid ja elundkonnad; lihased, luustik; elundkondade ülesanded; mehaaniline liikumine, näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtustest; jõud liikumise põhjusena, oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks.

Kehaline kasvatus: kehalise aktiivsuse ja hea rühi tähtsus inimese tervisele, kehalise aktiivsuse roll tervislikus eluviisis, treeningu koormus.

Füüsika: mehaaniline töö ja energia, lihtmehhanismide esinemine looduses.

Keemia: anorgaanilised ained, mineraalained, orgaanilised ained.

Matemaatika: mikroskoobi suurenduse arvutamine.

Keeleõpetus: tööjuhisega töötades teksti mõistmine, skeemi kirjeldamine.

Inimeseõpetus: esmaabi luumurrul, liigesevigastuse ja rebendite korral.

Tervis ja ohutus: ohutusreeglite järgimine praktilise töö tegemisel; luuhõrenemist soodustavad tegurid ja nende vältimine, liikumise ja toitumise mõju luude tugevusele; liikumise ja tervislike eluviiside väärtustamine; ohutu liikumine.

Kodanikualgatus: julgus ja oskus anda esmaabi kriisiolukorras.

Teabekeskond ja elukestev õpe: uurimuslik õpe, teatmeallikate kasutamine ja info töötlemine.

3. VERERINGE

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
- 2) seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega;
- 3) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
- 4) väärtustab tervislike eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist;
- 5) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
- 6) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonehaigusi nende tekkepõhjustega, sh suitsetamise ja ebatervisliku toitumisega;
- 7) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.

Õppesisu

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

Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise 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.

Põhimõisted: veresoone, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

Lõiming

Loodusõpetus: elundid, elundkonnad, elundkondade ülesanded; süda, arter, veen.

Keeleõpetus: sõnavara täiendamine, põhjendamine, lühikokkuvõtte kirjutamine; võrdlemine ja üldistamine, väljendusoskuse arendamine, argument ja vastuargument; kogutud infost kokkuvõtte tegemine; esinemisoskus, tööjuhisega töötades teksti mõistmine, skeemi kirjeldamine.

Füüsika: rõhumisjõud looduses.

Inimeseõpetus: tervistava kehalise aktiivsuse põhimõtted; HIV, levikuteed ja sellest hoidumise võimalused, AIDS, nakkushaigused; allergia.

Infotehnoloogia: esitluse vormistamine, teksti- ja pilditöötamise programmid.

Keemia: valk, raud, hemoglobiin.

Ajalugu: vaktsiini avastamine, katk keskajal.

Tehnoloogia ja innovatsioon IKT rakendamine, mudelite kasutamine loodusteaduslike protsesside mõistmisel.

Teabekeskond ja elukestev õpe: uurimuslik õpe, teatmeallikate kasutamine ja info otsimine ja kriitiline hindamine, töötlemine, töö vormistamine.

Tervis ja ohutus: ohutusreeglite järgmine praktikumis, tervislike eluviiside väärtustamine, südame-veresoonkonna haiguste riskitegurid ja nende vältimine; liikumisharjumuste seos tervisega.

Kodanikualgatus: doonorlus.

Väärtused ja kõlblus: suhtumine HIV positiivsesse inimesse kui täisväärtuslikku ühiskonna liikmesse.

4. SEEDIMINE JA ERITAMINE

Õpitulemused

Õpilane:

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

Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.
2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.

Lõiming

Loodusõpetus: inimese ehitus: elundid ja elundkonnad, neerud; elundkondade ülesanded; loodusteadulik uurimismeetod.

Matemaatika: toidu kalorsuse arvutamine.

Kodundus: toit ja toitained, tervisliku toitumise põhimõtted; vitamiinid toidus, toidu valmistamisviisi mõju vitamiinidele.

Inimeseõpetus: tervislik toitumine, tasakaalustatud segatoit.

Keemia: eluks olulised süsinikuühendid: valgud, süsivesikud, lipiidid, nende roll organismis; energia eraldumine, tervisliku toitumise põhimõtted, etanooli füsioloogiline toime.

Keeleõpetus: jooniste ja skeemide kirjeldamine, argumenteerimine, tööjuhisega töötades teksti mõistmine, skeemi kirjeldamine, küsimuste formuleerimine.

Tervis ja ohutus: tervislike eluviiside väärtustamine, tasakaalustatud toitumine, väärtoitumisest tingitud haiguste vältimine; ohutusreeglid praktikumis.

Tehnoloogia ja innovatsioon: IKT rakendamine, arvutimudeli kasutamine loodusteadusliku protsessi mõistmiseks.

5. HINGAMINE

Õpitulemused

Õpilane

- 1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;
- 3) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
- 4) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi;
- 5) 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.

Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.

Lõiming

Loodusõpetus: elundid ja elundkonnad, kopsud, elundkondade ülesanded, hingamine; loodusteaduslik uurimismeetod.

Keemia: õhu koostis.

Muusika: häälehoid häälemurdeperioodil.

Keeleõpetus: sõnalise teksti seostamine pildilise teabega, skeemide kirjeldamine ja üldistamine; avaliku esinemisoscuse arendamine; tööjuhisega töötades teksti mõistmine, skeemi kirjeldamine.

Inimeseõpetus: treeningu mõju tervisele; suitsetamine, nikotiin, tahm ja kantserogeensed ained, sõltuvuse kujunemine.

Infotehnoloogia: esitluse vormistamine, teksti- ja pilditöötlusprogrammid.

Tervis ja ohutus: tervislike eluviiside väärtustamine; hingamiselundkonna tervishoid, läbi nina hingamise tähtsus, hingamiselundkonna kaitsmine tolmuses elukeskkonnas, hingamiselundkonda kahjustavad käitumisviisid.

Tehnoloogia ja innovatsioon: IKT rakendamine, interaktiivsete arvutimudelite kasutamine loodusteaduslike protsesside modelleerimiseks; erinevate infoallikate kasutamine, info kogumine ja kriitiline hindamine.

6. PALJUNEMINE JA ARENG

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;
- 3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
- 4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;
- 5) lahendab pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme;
- 6) selgitab muutusi inimese loote arengus;
- 7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;
- 8) hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.

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 talitluslikud muutused sünnist surmani.

Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm

Lõiming

Inimeseõpetus: kehalised ja emotsionaalsed muutused murdeas, suguline soojätkamine; suguhaigused, vastutus seksuaalsuhetes ja turvaline seksuaalkäitumine; rasedus, rasestumisvastased meetodid; inimese elukaar.

Loodusõpetus: elundid ja elundkonnad, munandid, munasarjad, emakas, viljastamine.

Keeleõpetus: sõnalise teksti seostamine pildilise teabega, tööjuhiseiga töötades teksti mõistmine ja skeemi kirjeldamine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: IKT rakendamine, info otsimine ja kriitiline hindamine.

Tervis ja ohutus: suguhaigustest hoidumine; seksuaalkäitumine ja raseduse vältimine; elustamine.

Väärtused ja kõlblus: aborti poolt ja vastu argumendid, soovitud rasedus, lapsevanemaks saamine, lapsevanemaks kujunemine, vastutus sündiva lapse ees, alaealised lapsevanemad, suhtumine vanuritesse.

7. TALITLUSTE REGULATSIOON

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

Kesk- ja piirdenärvisüsteemi 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.

Põhimõisted: peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Uurimistöö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks.

2. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

Lõiming

Loodusõpetus: inimese ehitus: elundid ja elundkonnad, meeleelundid, närvid, peaaju, seljaaju

Inimeseõpetus: vaimne tervis, tubaka, alkoholi ja teiste enam levinud uimastite tarbimisega seotud terviseriskid, hea ja halb stress, uni.

Füüsika: elektrivool, elektrilaeng.

Keemia: kation, anioon.

Matemaatika: mikroskoobi suurenduse leidmine.

Keeleõpetus: skeemide kirjeldamine ja üldistamine; sõnalise teksti seostamine pildilise teabega.

Tervis ja ohutus: tervislike eluviiside väärtustamine, närvisüsteemi kahjustavad ained ja tegevused; hormoonravi, hormoonpreparaatide mõju tervisele; II tüüpi suhruhaigus.

Tehnoloogia ja innovatsioon: IKT rakendamine, arvutimodelite kasutamine loodusteaduslike protsesside mõistmiseks.

Teabekeskond: info otsimine ja kriitiline hindamine.

8. INFOVAHETUS VÄLISKESKKONNAGA

Õpitulemused

Õpilane:

1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;

2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;

3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;

4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;

5) 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.

Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Uurimistöo meeleelundite tundlikkuse määramiseks.
2. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

Lõiming

Füüsika: valgusallikad, liitvalgus, valguse murdumine, kujutis, silm, lääts, prillid, läätse optiline tugevus, murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis, näiv kujutis, kumerlääts, nõguslääts, valgusfilter; võnkumine ja levi, heli, helikiirus, võnkesageduse ja helikõrguse seos, heli valgus, elusorganismide hääleaparaat, kõrv ja kuulmine, müra ja mürakaitse.

Loodusõpetus: loodusteaduslik uurimismeetod, inimese meeled.

Inimeseõpetus: nägemise tervishoid, esmaabi: praht silmas; nägemine, nägemishäired; müra mõju kuulmisele.

Keemia: lahustumine, aine agregaatolekud.

Keeleõpetus: sõnalise teksti seostamine pildilise teabega, analüüsiokuse kujundamine; tööjuhiseiga töötades teksti mõistmine, skeemi kirjeldamine.

Tervis ja ohutus: nägemist ja kuulmist kahjustavate tegurite vältimine, maitsmis- ja haistmismeele tervishoid.

Karjääriõpetus: silmaarst.

Tehnoloogia ja innovatsioon: IKT rakendamine, arvutimodelite kasutamine loodusteaduslike protsesside mõistmiseks.

Elukestev õpe: õpioskuste arendamine, enesekontroll, teadmiste ja oskuste rakendamine ka tulevikus, õpitu väärtustamine kogu eluks.

9. PÄRILIKKUS JA MUUTLIKKUS

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;
- 5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;
- 6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
- 7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
- 8) 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.

Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumine ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.
2. Uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.

Lõiming

Matemaatika: protsent, murdarvud, graafiku joonistamine, tabelites ja graafikul esitatud andmete kasutamine.

Keeleõpetus: arutlusoskus, sõnavara täiendamine, skeemi kirjeldamine, võrdlemine ja üldistamine, tööjuhiseiga töötades teksti mõistmine.

Keemia: olmekemikaalide ohtlikkus, etanooli füsioloogiline toime.

Loodusõpetus: loodusteaduslik uurimismeetod.

Tehnoloogia ja innovatsioon: arvutimudeli kasutamine loodusteaduslike protsesside mõistmiseks; geneetika seaduspärasuste arvestamine tõu- ja sordiaretuses.

Karjäärivalik ja elukestev õpe: geneetik.

Teabekeskond: erinevate infoallikate kasutamine ja info kriitiline hindamine.

Väärtused ja kõlblus: organismide geneetilise muundamisega kaasnevad eetilised probleemid.

2. EVOLUTSIOON

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
- 2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
- 3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;
- 4) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
- 5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisistumises ja levikus;
- 6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
- 7) 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 olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

Lõiming

Loodusõpetus: eluslooduse jaotamine rühmadesse, loodusteaduslik uurimismeetod; elu areng Maal; inimese põlvnemine, inimese võrdlus selgroogsete loomadega.

Geograafia: kivistised, bioloogilise evolutsiooni tõendid; rahvad.

Keeleõpetus: võrdlemine ja üldistamine, sõnavara täiendamine, skeemide ja piltide kirjeldamine; tööjuhisega töötades teksti mõistmine.

Matemaatika: graafikutelt info lugemine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: IKT rakendamine eluslooduse rühmitamisel, digimäärjate kasutamine.

Elukestev õpe ja karjäär: süstemaatik, paleontoloog; iseseisva töö oskuste ja harjumuste ning koostööoskuste kujundamine.

KEEMIA

Õppeaine kirjeldus

Keemia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel. Keemiaõpetus tugineb teistes õppeainetes (loodusõpetuses, füüsikas, bioloogias, matemaatikas jt) omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele, toetades samas teiste ainete õpetamist.

Keemiaõppega omandavad õpilased lihtsa, kuid terviliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende vastastikustest seostest ja mõjust elukeskkonnale. Tähtsad on igapäevaelu probleemide lahendamise ja asjatundlike otsuste tegemise oskused, mis on aluseks toimetulekule looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Keemias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud, mis on lõimitud teistes õppeainetes omandatuga, on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvate õppimisele.

Keemiat õppides saadakse ülevaade tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis aitab ühtlasi õpilastel tulevast elukutset valida. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi. Õppes rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Õppega arendatakse loomingulise käsitlusviisi, loogilise mõtlemise, põhjuslike seoste mõistmise ning analüüsi- ja üldistamisoskust. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiaalast teksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

Praktiliste tööde tegemise kaudu omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaalse, hindama olmekemikaalide ja igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Keemia arvutusülesannete lahendamine süvendab õpilaste arusaama keemiaprobleemidest ning arendab loogilise mõtlemise ja matemaatika rakendamise oskust, õpetab mõistma keemiliste nähtuste vahelisi kvantitatiivseid seoseid ning tegema nende põhjal järeldusi ja otsustusi. Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks kasutatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid.

Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades säästva arengu põhimõtteid, märkab, analüüsib ja hindab inimtegevuse tagajärgi ning hindab ja arvestab inimtegevuses kasutatavate materjalide ohtlikkust;
- 3) kujundab erinevates loodusainetes õpitu põhjal seostatud maailmapildi, mõistab keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja;
- 4) kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt;
- 5) omandab põhikooli tasemele vastava loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, sh funktsionaalse kirjaoskuse keemias;
- 6) rakendab probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit;
- 7) tunneb keemiaga seotud eluvaldkondi ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;
- 8) suhtub probleemide lahendamisse süsteemselt ja loovalt ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

III kooliastme õpitulemused ja õppesisu

IX klassi lõpetaja:

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

VIII klass 70 tundi

1. MILLEGA TEGELEB KEEMIA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 2) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;
- 3) järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;
- 4) tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
- 5) eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;
- 6) 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, lehted, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja 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

1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).
2. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.
3. Keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.

Lõiming

Loodusõpetus: puhas aine, ainete segu, lahus, ainete olekud ja füüsikalised omadused, laborinõud ja ohutusnõuded.

Bioloogia: pihussüsteemid meie ümber;

Matemaatika: protsentarvutused, valemite kasutamine (tiheduse valemist erinevate suuruste avaldamine)

Ajalugu: alkeemia ja keemia.

Füüsika: tihedus.

Geograafia: erineva soolsusega veekogud.

Tehnoloogia: erinevate materjalide kasutamise sõltuvus omadustest; toiduainete muutused kuumtöötlemisel, toiduainete riknemise põhjused ja säilimise tingimused; vaht ja tarre kokanduses; pesuvahendid kui emulgaatorid.

Inimeseõpetus: iga aine võib osutada mürgiks sõltuvalt kogusest.

Tervis ja ohutus: töötamine laboris, aerosoolid kui terviseprobleemide tekitajad/ravimid.

Teabekeskond: infootsing Internetist.

Karjääri planeerimine: keemiku elukutse.

Keskkond: sudu.

2. AATOMI EHITUS; PERIOODILISUSTABEL. AINETE EHITUS.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 2) 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;
- 3) seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.-4. perioodi A- rühmade elementidel);
- 4) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
- 5) eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- 6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
- 7) selgitab kovalentse ja ioonilise sideme erinevust;
- 8) 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 (kovaalentside).

Ionide teke aatomitest, ionide laengud. Aatomite ja ionide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonid 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, kation, anioon, kovaalentside, iooniline side.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine.

Lõiming

Loodusõpetus: molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektrilaeng, aineosakesed, elektron, prooton ja neutron; mudelite kasutamise vajadus ning mudelile esitatavad tingimused; positiivne ja negatiivne elektrilaeng, laetud kehade vastastikmõju.

Füüsika: aatomi ehitus; vastasmärgiliste laengute tõmbumine.

Ajalugu: aatomiuuringud.

Ettevõtlikkus: elementide avastuslood näidetena teaduse kui ühiskonda edasiviiva jõu kohta.

Kultuuriline identiteet: elementide eestikeelsete nimetuste päritolu, F.R.Kreutzwald kui mitmete keemiliste elementide eestikeelsete nimetuste kasutuselevõtja (hapnik, vesinik, süsinik, lämmastik).

Tebaekeskond: infootsing Internetist.

Tervis ja ohutus: ioonid praktikas, nt inimese kehavedelikes ja spordijookides.

3. HAPNIK JA VESINIK. OKSIIDID

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- 2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
- 4) määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elementide oksüdatsiooniastmete alusel oksiidide valemiteid;
- 5) koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemiteid ja vastupidi;

6) 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

1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.
2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil.
3. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.
4. Oksiidide saamine lihtainete põlemisel.

Lõiming

Loodusõpetus: atmosfäär, õhk, õhu koostisosad, hingamine, põlemine, fotosüntees; kivim, setted, liiv, CO_2 teke põlemisel, hingamisel, kõdunemisel; märgamine.

Bioloogia: hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees.

Ajalugu: põlemisreaktsioonid (flogistoniteooria vs põlemise hapnikteooria); teaduse ja tehnika areng (vesinik dirižablites ja kütusena).

Matemaatika: vähim ühiskordne.

Geograafia: vesi Maa kliima kujundajana.

Teabekeskond: infootsing Internetist.

Tervis ja ohutus: õhk kui saasteainete levikukeskkond, saasteained õhus.

Tehnoloogia ja innovatsioon: arvutimudelite kasutamine; vesinik kui tulevikukütus, selle kasutamisega seotud probleemid.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: vesi kui reostust kandev keskkond.

Karjääri planeerimine: teadlaste elulood selgitamiseks keemikute töötingimusi ja sihte kaasajal.

4. HAPPED JA ALUSED – VASTANDLIKE OMADUSTEGA AINED

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid;
- 2) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite 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 valemite (ja vastupidi);
- 3) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
- 4) hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuste alusel; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
- 5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
- 6) järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;

- 7) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja alusete vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult;
- 7) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

Õppesisu

Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. 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

1. Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine, soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.

Lõiming:

Loodusõpetus: sool; mulla hapestumine, neutraliseerimine; lubjakivi.

Geograafia: lubjakivi.

Matemaatika: vähim ühiskordne.

Bioloogia: looduslikud happelised ained, happevihmad; seedimine ja maomahlas leiduv hape.

Tehnoloogia: puhastusainete pH-tase ja otstarve, olmekeemia, puhastusvahendid, nende omadused ja ohutus; soolamine kui toiduainete säilitamise viis.

Ohutus: hapete kasutamine, leeliste kasutamine.

Keskkond: happesademed.

Teabekeskkond: infootsing Internetist.

Kultuuriline identiteet: paekivi kui Eesti rahvuskivi.

5. TUNTUMAJD METALLE

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- 2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
- 3) teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);
- 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
- 5) põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;
- 6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);

7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;

8) 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

1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).

2. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendumisvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.

3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).

4. Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

Lõiming:

Loodusõpetus: ainete füüsikalised omadused.

Füüsika: metallide elektrijuhtivus ja magnetilised omadused.

Emakeel: metallide nimetused fraseologismide koostises.

Geograafia: metallimaagid ja nende leiukohad.

Ajalugu: metallid/sulamid inimkonna ajaloos.

Tehnoloogiaõpetus: metallid materjalina.

Karjääri planeerimine: metallide töötlemisega seotud elukutsed.

Tehnoloogia: metallurgia.

Teabekeskond: infootsing Internetist.

IX klass 70 tundi

1. ANORGAANILISTE AINETE PÕHIKLASSID

Õpitulemused

Õpilane:

1) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide ja aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses;

- 2) kasutab aineklassidevahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus); korraldab neid reaktsioone ohutult;
- 3) kasutab info saamiseks lahustuvustabelit;
- 4) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;
- 5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades);
- 6) kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;
- 7) 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), lahustuvustabel.

Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvalitatiivselt), 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: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, MgO, SO₂ + H₂O).
2. Erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine (nt CuO + H₂SO₄, CO₂ + NaOH).
3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluseliseuse kohta, järelduste tegemine.
4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.
5. Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

Lõiming:

Bioloogia: keskkonna saastumine (happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt); CO₂ väljahingatav õhus.

Geograafia: maavarad (liiv, savi, lubjakivi jt).

Kodundus ja käsitöö: hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus.

Tehnoloogia: lubimördi kivistumine

Keskkond: happesademed, keskkonna saastumine (happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt).

Teabekeskond: infootsing Internetist.

Väärtused ja kõlblus: keskkonna saastamine kui elu tulevaste põlvkondade arvelt.

2. AINE HULK. MOOLARVUTUSED

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm^3 , dm^3 , m^3 , ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
- 2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;
- 3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvu suhet);
- 4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
- 5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolisuhetest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
- 6) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

Õppesisu

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguse ühikud ja nende teisendused.

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus.

Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivne ja kvantitatiivne) info analüüs.

Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast).

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

Lõiming:

Loodusõpetus: massi, ruumala, tiheduse vaheline seos.

Matemaatika: võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine.

3. SÜSINIK JA SÜSINIKUÜHENDID

Õpitulemused

Õpilane:

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

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

Õppesisu

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

Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused.

Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandite koostamine ja tasakaalustamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.

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

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel.
2. Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine.
3. Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine digitaalses keskkonnas, kasutades vastavat tarkvara.
4. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, määrguvus veega).
5. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.
6. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (etaanhape + leeliselahus)

Lõiming:

Bioloogia: süsinikuühendid looduses.

Geograafia: süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad; teemntide moodustumise tingimused ja leidumine.

Ajalugu: riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütustega; alkohoolsete jookide tähendus kultuuris; äädikhape, kui esimene hape, mida inimene kasutama õppis, seos tuntud nimedega.

Ühiskonnaõpetus: rahvusvahelised suhted.

Inimeseõpetus: riskikäitumine (alkohoolsed joogid)

Keskkond: kasvuhooneefekt; süsivesinike füüsikalised omadused seoses keskkonnaprobleemide (nafta püsib vee pinnal ega lahustu vees; veelindude sülestiku ja nafta vastastoime; plastide ümbertöötlemine).

Tehnoloogiaõpetus: süsinikuühendid materjalidena.

Tehnoloogia: süsiniku uued allotroobid (fullereenid, grafeen), nanotehnoloogia; molekulimudelite koostamine arvutis.

Teabekeskkond: infootsing Internetist.

Keskkond, väärtused ja kõlblus: keskkonna saastamine pakendimaterjalidega.

Tervis, väärtused ja kõlblus, kultuuriline identiteet: alkohol ja ühiskond.

4. SÜSINIKUÜHENDITE ROLL LOODUSES, SÜSINIKUÜHENDID MATERJALIDENA

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
- 2) hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja teab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);
- 3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;
- 5) mõistab elukeskonda 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 põhimõtteid, 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

1. Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.
2. Ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine.
3. Toiduainete tärglisesisalduse uurimine.
4. Valkude püsivuse uurimine.
5. Päevamenüü koostamine ja anlüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).

Lõiming:

Füüsika: energia ja energia üleminek, kütteväärtus.

Bioloogia: toitumine, toitained ja nende toiteväärtused, elukeskkonna kaitse; süsinikuühendid looduses.

Geograafia: süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad.

Terviseõpetus: tervisliku toitumise põhimõtted, ohutusnõuded olmekemikaalide kasutamisel.

Tehnoloogiaõpetus: süsinikuühendid materjalidena; valkude lagunemine temperatuuri toimele; tekstiilid, puhastusvahendid, nende omadused ja ohutus.

Ajalugu: riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütustega.

Kultuuriline identiteet: süsivesikute mõiste seos Tartu Ülikooliga; põlevkivikeemia ja –energeetika tähtsus Eesti jaoks.

Tervis: tervislik toitumine.

Väärtused ja kõlblus: taastumatute kütuste raiskamine kui elu tulevaste põlvede arvelt.

Karjääri planeerimine: karjäärivõimalused Eesti keemiatööstuses.

Keskkond: plastide lagunemine looduses, plastid saastajatena.

Ettevõtlikkus: materjalide avastuslood näidetena teaduse kui ühiskonda edasiviiva jõu kohta; maaturism (esivanemate tööd).
Teabekeskond: infootsing Internetist.
Kodanikualgatus: keskkonnaalaste kodanikuorganisatsioonide tegevus.