

Loodusõpetuse ainekava

1. Loodusteaduslik pädevus

Loodusteaduslik pädevus väljendub loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mis hõlmab oskust vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas (edaspidi *keskkond*) eksisteerivaid objekte ja protsesse, analüüsida keskkonda kui terviküsteemi, märgata selles esinevaid probleeme ning kasutada neid lahendades loodusteaduslikku meetodit, võtta vastu igapäevaelulisi keskkonnavalaseid pädevaid otsuseid ja prognoosida nende mõju, arvestades nii loodusteaduslikke kui ka sotsiaalseid aspekte, tunda huvi loodusteaduste kui maailmakäsitluse aluse ja areneva kultuurinähtuse vastu, väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi.

2. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale.

Kultuuri ja väärtuspädevuste kaudu kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Sotsiaal ja kodanikupädevuse areng kaasneb õppes toimuva inimtegevuse mõju hindamisega looduskeskkonnale, kohalike ja globaalsete keskkonnaprobleemide teadvustamisega ning neile lahenduste leidmisega. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb lisaks loodusteaduslikele seisukohtadele arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte - seadusandlike, majanduslike ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Õpipädevuse kujunemist erinevate õpitegevuste kaudu. Nii näiteks arendatakse õpipädevust probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamisega: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katset või vaatlust ning teha kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

Suhtluspädevuse arendamine kaasneb loodusteadusliku info otsimisega erinevatest allikatest, sh internetist, ning leitud teabe analüüsiga ja tõepärasuse hindamisega. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis.

Matemaatika –ja loodusteaduste pädevuse areng kaasneb eelkõige uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb katse- või vaatlusandmeid esitada tabelitena ja arvjoonistena, neid analüüsida, leida omavahelisi seoseid ning siduda arvilisi näitajaid lahendatava probleemiga. Peale uurimusliku õppe koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid kõigis loodusainetes, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades.

Ettevõtlikkuspädevust kujundades on oluline koht loodusainete rakendusteaduslikel teemadel, kus ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutusest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt planeeritakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis lisaks teaduslikele seisukohtadele arvestavad sotsiaalseid aspekte.

3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 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) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
- 5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;
- 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

4. Õppeaine kirjeldus

I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi. Uusi teadmisi ja oskusi kujundades keskendutakse peamiselt looduse vahetule kogemisele ning praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse loodusnähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomiseni ja järelduste tegemiseni. Kujuneb huvi looduse vastu ning oskus looduses käituda. I kooliastmes võib kasutada aineõpetusliku tööviisi kõrval üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. Peamiste praktiliste tegevustena, mis tagavad kooliastme õpitulemuste saavutamise, tehakse uurimuslikke ja praktilisi töid: objektide, sh looduslike objektide vaatlemist, võrdlemist, rühmitamist, mõõtmist, katsete tegemist; kolleksiooni koostamist ning plaani kasutamist.

II kooliastmes arendatakse edasi loodusteaduslikke uurimisoskusi. Kujuneb oskus teaduslikult ja loovalt mõelda ning probleeme lahendada, sõnastada katse abil kontrollitavaid väiksema mahuga teadusküsimusi või -hüpoteese. Kujunevad keskkonnahoiakud.

III kooliastmes õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse informatsiooni analüütilise töötlemise oskusi. Jätkuvalt 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 õpilastel olla loovad. Oluline on planeerida õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute planeerimisele ja tegemisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele. Lisaks praktilisele ja uurimuslikule tegevusele lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, mis tagavad kõrgemat järku mõtlemisoskuste arengu. Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning rakendatakse klassis omandatud teadmust igapäevaelu tegevustes. Hoiakuliste pädevuste kujundamiseks rakendatakse erinevaid õppemeetodeid, sh situatsiooni- ja rollimänge.

5. Füüsiline õppekeskkond

- 1) Praktiliste tööde, õppekäikude läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
- 2) Kool korraldab praktilised tööd klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud ning spetsiaalse kattega töölaud.
- 3) Kool võimaldab õuesõpet ning õppekäikude korraldamist.
- 4) Kool võimaldab osaleda loodus- ja keskkonnaharidusprojektides.
- 5) Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid.

I kooliaste

Üldistavad õpitulemused

3. klassi õpilane:

Väärtused ja hoiakud

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

Uurimisoskused

3. klassi lõpetaja:

- 1) teeb lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
- 2) sõnastab oma meelte toel saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
- 3) teeb lihtsate vahenditega praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;
- 4) vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;
- 5) kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;
- 6) kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelus otsuseid tehes.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

Loodusvaatlused

3. klassi lõpetaja:

- 1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
- 2) kirjeldab loodus- ja tehisobjekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
- 3) märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega;
- 4) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta eri aastaegadel;
- 5) toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus;
- 6) tunneb kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
- 7) käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid.

Loodusnähtused

3. klassi lõpetaja:

- 1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
- 2) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning valdab ohutunnet tundmatute ainete vastu;
- 3) teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid;
- 4) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;
- 5) selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes katsele magnetiga;
- 6) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi, kasutades elektririistu ohutult;
- 7) oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; toob näiteid, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja teepikkus.

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

3. klassi lõpetaja:

- 1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses;
- 2) eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;
- 3) teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- 4) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad);
- 5) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- 6) eristab õistaimi, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
- 7) teab seente mitmekesisust, nimetab tuntumaid söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältida mürgiste seentega seotud ohtusid;
- 8) arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult;
- 9) toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses ning koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
- 10) tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele.

Inimene

3. klassi lõpetaja:

- 1) kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;
- 2) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise;
- 3) teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning hoiab keskkonda;
- 4) toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust;
- 5) võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

Plaan ja kaart

3. klassi lõpetaja:

- 1) saab aru lihtsast plaanist või kaardist ning leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
- 2) mõistab, et kaardi järgi on võimalik tegelikkust tundma õppida;
- 3) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvi ja linnu;

- 4) määrab kompassi järgi põhja- ja lõunasuunda;
5) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari.

Läbivad teemad

- Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine
 - ◇ loodusteadlaste, arstide, looduskaitsega seotud ametite tutvustamine;
 - ◇ elukeskkonna teema: kuidas elukutsevalik mõjutab elukohavalikut ja vastupidi;
 - ◇ oma huvide teadvustamine;
 - ◇ praktiline enesevaatlus (mõõtmine)
- Keskkond ja jätkusuutlik areng
 - ◇ õhu ja vee saastumine;
 - ◇ elektri kasutamine ja säästmine;
 - ◇ prügi sorteerimine;
 - ◇ inimeste toiduvajadused;
 - ◇ metsahoid;
 - ◇ keskkonda hoidvad väärtushinnangud ja käitumisnormid;
- Kultuuriline identiteet
 - ◇ mitmekultuurilisuse teemaga seonduvalt inimese teema käsitlemine;
 - ◇ aastaajalised muutused inimeste elus tänapäeval ja minevikus;
 - ◇ ilmakaarte määramine loodusmärkide abil;
- Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
 - ◇ ühistegevused (uurimistööd, rühmatööd, projektid), millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning ühiste otsuste tegemise kogemusi;
 - ◇ kodanikukohustused koduloomade eest hoolitsemisel
- Tehnoloogia ja innovatsioon
 - ◇ IKT kaasutamine õppeprotsessis;
 - ◇ infotehnoloogia kasutamisega seotuvad sotsiaalsed ja eetilised aspektid;
- Teabekeskond
 - ◇ kriitilise teabeanalüüsi oskuse arendamine, eri allikatest saadud teabe võrdlemine (nt ilmaennustused)
 - ◇ teabe edastamisel selekteerimisoskuse arendamine (mis võib saada avalikuks, mida "kõik" tohivad teada);
 - ◇ olukorrad, mis nõuavad täpse info edastamist (nt õnnetusjuhtumid)
- Tervis ja ohutus
 - ◇ inimese väärast käitumisest tulenevad ohud;
 - ◇ ohutus elektririistade kasutamisel;
 - ◇ ilmastikunähtustega seotud ohud;
 - ◇ tervislik toitumine, hammaste tervishoid;
 - ◇ hügieen;
 - ◇ puhkamise tähtsus, päevaplaani vajalikkus;
 - ◇ uimastite kahjulikkus;
 - ◇ ühistegevused, millega arendatakse sotsiaalseid oskusi;
 - ◇ ohud keskkonnas, eksimine looduses;
 - ◇ sõidukite liikumissuuna, kiiruse ja kauguse hindamine;
- Väärtused ja kõlblus

- ◇ korrallikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamine
- ◇ ühistegevused, millega arendatakse sotsiaalseid oskusi
- ◇ koduloomade ja metsloomade eest hoolitsemine
- ◇ inimese elukeskkond

Ainetevahelised seosed

- Eesti keel-lugemisoskuse arendamine, teksti mõistmine, jutustamisoskuse arendamine, sõnavara rikastamine, lühendite kasutamine;
- Matemaatika- kaalumise, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine, tabelite ja graafikute koostamine, andmete analüüsimine ja tõlgendamine, plaani joonestamine;
- Inglise keel- võõrsõnade teadvustamine, mille algkeel on inglise keel;
- Kunst ja tööõpetus- looduse elu väärtustamine õppekäikudel; inimeste, esemete ja looduse objektide kujutamine erinevates kunstitehnikates, uurimistulemuste vormistamine, pilt kui infokandja;
- Inimeseõpetus- perekond, terviseõpetus, väärtuskasvatus;
- Muusika- kuulamisega seotud mängud;
- Kehaline kasvatus- liikumismängud, kasutades erinevaid meeli;

Ülekoolilised ja koolidevahelised üritused ja projektid

- Metsanädal- tutvustada Eesti looduses kasvavaid puid ja põõsaid, metsaistutamine
- Hekorratööd mõisapargis- keskkonnasõbraliku kodaniku kujundamine
- Spordiüritused- õpilaste liikumisharjumuste ja tervete eluviiside kujundamine

Õppesisu I kooliastmes

I klass

INIMESE MEELED JA AVASTAMINE

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema suunab õpilasi märkama ja uurima ümbritsevat maailma, arendab õpilaste keskkonnatundlikkust, mis on keskkonnateadlikkuse oluliseks komponendiks. Kasutades erinevaid meeli (kuulmine, nägemine, kompimine, maitsmine, haistmine), õpitakse vaatlema, võrdlema ja rühmitama erinevaid elus- ja eluta looduse objekte, nende omadusi.

Õppesisu:

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

Põhimõisted:

omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehnilik, tahke, vedel

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;
- 2) elus- ja eluta objektide rühmitamine;
- 3) tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;
- 4) õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks.

Õpitulemused:

Õpilane

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

AASTAAJAD

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Aastaajaliste muutustega ja nende tekkepõhjustega tutvumine suunab õpilasi märkama

ja uurima looduses toimuvaid protsesse, nende põhjusi ja tagajärgi ning mõju inimesele

Õppesisu:

Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seemned erinevatel aastaaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.

Mõisted:

suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus;
- 2) puu ja sellega seotud elustiku aastaringne jälgimine;
- 3) tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal.

Õpitulemused:

Õpilane

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

II klass

ORGANISMID JA ELUPAIGAD

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.

Õppesisu:

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

Mõisted:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus.
2. Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.
3. Loomaaia või loomapargi külastus või lemmikloomapäeva korraldamine.
4. Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

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

INIMENE

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.

Õppesisu:

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

Mõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asulad: linn, alev, küla.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

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.

MÕÕTMINE JA VÕRDLEMINE

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

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

Õppesisu:

Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.

Põhimõisted:

mõõtühik, termomeeter, temperatuur, kaalud, kaalumine, mõõtmine, katse.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) kehade kaalumine;
- 2) õpilaste pikkuse mõõtmine ja võrdlemine;

3) temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.

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.

ILM

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

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

Õppesisu:

Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.

Põhimõisted:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Õpitulemused:

Õpilane

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

III klass

ORGANISMIDE RÜHMAD JA KOOSELU

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema loob aluse elurikkuse süsteemseks ja süstemaatiliseks tundmaõppimiseks. Saadakse ülevaade tähtsamatest organismirühmadest, nende tunnustest ja seostest elukoosluses. Teema aitab mõista elurikkuse tähtsust ja kaitse vajadusi.

Õppesisu:

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

Mõisted:

õistaim, vili, seeme, okaspuu käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, samblik, liik, kooslus, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) lihtsa kollektsiooni koostamine mõnest organismirühmast;
- 2) looma välisehituse ja eluviisi uurimine;
- 3) seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine;
- 4) õppekäik organismide koosluse uurimiseks erinevates elupaikades.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) teab, et taimed on elusad organismid;
- 2) teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku;
- 3) nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada; eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
- 4) teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad;
- 5) teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadest on sarnased tunnused;
- 6) teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud;
- 7) eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat; kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- 8) oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga;
- 9) tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses;
- 10) väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);
- 11) teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides;
- 12) teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses;
- 13) eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni;
- 14) oskab vältida mürgiste seentega (sh hallituseentega) seotud ohtusid;
- 15) eristab seeni taimedest ja loomadest;
- 16) tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses;
- 17) teab, et igal liigil on nimi;

- 18) teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- 19) teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;
- 20) koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
- 21) tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele;
- 22) mõistab, et (liiki)de mitmekesisus on üks loodusrikkusi;
- 23) mõistab, et iga organism on looduses tähtis;
- 24) saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma;
- 25) mõistab, et seened on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta nagu teisi organismi.

LIKUMINE

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema seostub liiklemise turvalisusega.

Õppesisu:

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

Põhimõisted:

liikumine, kiirus, jõud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks.
2. Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.

Õpitulemused:

Õpilane

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

ELEKTER JA MAGNETISM

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema seostub turvalisusega elektriseadmete käsitlemisel.

Õppesisu:

Vooluring. Elektriühid ja mitteelektriühid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompas.

Mõisted: vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, kompass, ilmakaared.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) lihtsa vooluringi koostamine;
- 2) ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine;
- 3) püsomagnetitega tutvumine.

Õpitulemused:

Õpilane

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

**PLAAN JA KAART
MINU KODUMAA EESTI**

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema annab ülevaate plaanist ja kaardist kui teatud maa-ala mudelitest, mille koostamisel kasutatakse leppemärke. Õpitakse lugema infot koduümbruse plaanilt ja Eesti kaardilt ning seda vahendama. Luuakse alus edasisteks geograafiaõpinguteks.

Õppesisu:

Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.

Mõisted:

plaan, pealtvaade, kaart, kaardi legend, leppemärk, leppevärv, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) pildi ja plaani kõrvutamine;
- 2) plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine;
- 3) ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi;
- 4) õppekursioon oma maakonnaga tutvumiseks

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid;
- 2) saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
- 3) kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud;
- 4) mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida;
- 5) teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari;
- 6) teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukoha asukohta kaardil;

- 7) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari;
- 8) määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;
- 9) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;
- 10) seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis)
- 11) saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik;
- 12) mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda;
- 13) mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev;
- 14) saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.

II kooliaste

Üldistavad õpitulemused

6. klassi lõpetaja:

Väärtused ja hoiakud

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

Uurimuslik õpe

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

Üldised loodusteaduslikud teadmised

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

Läbivad teemad

- Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine
 - ◊ ettevõtete külastamine;
 - ◊ teabe vahendamine edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteaduslikel erialadel;
 - ◊ huvide ja võimete teadlik kasutamine loodusõpetuslike eesmärkide saavutamisel;

- Keskkond ja jätkusuutlik areng
 - ◊ loodusõpetuse osa inimtegevuses;
 - ◊ keskkonnaalase kirjaoskuse kujundamine;
 - ◊ keskkonnaprobleemide kirjeldamine;
 - ◊ oskus mõtestada oma tegevust keskkonnaeetilisuse aspektist;
 - ◊ kriitilise mõtlemise kujundamine keskkonnaprobleemidest tulenevalt;
- Kultuuriline identiteet
 - ◊ loodusõpetuse kaudu käsitletava kodukoha teema avamine paikkondliku identiteedi kujundamisel;
 - ◊ kultuuride väljakujunemine geograafilistest tingimustest sõltuvalt;
 - ◊ kodumaaga seonduvata mõistete ja õppekäikude kaudu rõhutamine, et Eesti on meie kodumaa;
- Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
 - ◊ loodusteaduslik haridus kujundab sotsiaalset pädevust loodusteadusliku kirjaoskuse kaudu, oskuse kaudu näha, lahendada ja põhjendada ühiskonnas esilekerkivaid globaalseid probleeme;
 - ◊ koostööoskuse kujundamine: paaristööd ja rühmatööd;
 - ◊ säästva ja keskkonnateadliku eluviisi väärtustamine
 - ◊ uurimuslik õpe soodustab eesmärkide püstitamist ja ergutab süstemaatiliselt tegutsema;
- Tehnoloogia ja innovatsioon
 - ◊ infotehnoloogia kasutamisega seostuvad sotsiaalsed ja eetilised aspektid;
 - ◊ info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kasutamine eluliste probleemide lahendamisel ning oma õppimise ja töö tõhustamisel;
- Teabekeskond
 - ◊ teabegraafika ja teabeuudiste analüüs;
- Tervis ja ohutus
 - ◊ tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsuse rõhutamine;
 - ◊ keskkonna ja tervise vaheline seos;
 - ◊ õpilaste oskus rakendada ohutusnõudeid;
- Väärtused ja kõlblus
 - ◊ korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamine;

Ainetevahelised seosed

- Kunst ja tööõpetus- uurimustulemuste vormistamine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel;
- Matemaatika- kella-aeg, rahaühikud, pikkuste mõõtmine, termomeetriga mõõtmine, mahu-, raskus- ja pikkusmõõdu ühikud, aja planeerimine, ajaühikute tundmine ja seosed, raha kulutamine, kulutuste planeerimine, teabeallikad, asjade väärtus ja hind, diagrammid, tabelid, pikkus- ja raskusühikutega seonduvad loodusteelised ülesanded, termomeeter, skaala, kaardiõpetus, valem;
- Eesti keel- arvude nimetused, tööülesannete lugemine ja nendest arusaamine, ülesannete vastuste korrektne vormistamine;
- Kehaline kasvatus - looduse ilu väärtustamine;
- Muusika- looduse ilu väärtustamine laulutekstides;
- Ajalugu – inimkäte mõju loodusele läbi ajaloo;
- Inglise keel – võõrkeelsete teatmeallikate kasutamine;

Ülekoolilised ja koolidevahelised üritused ja projektid

- Spordiüritused- inimkäte mõju loodusele; loodushoid;
- Muuseumikülastused- loodusteaduslike teadmiste süvendamine ;
- Jõululaat- esemete valmistamine looduslikest materjalidest;
- Heakorratööd pargis- maastikulise mitmekesisuse väärtustamine;
- Projekt “Unustatud mõisad”- inimkäte ja looduse vaheline side läbi ajaloo;
- J. Oro luulevõistlus- kodukoha olulisus

IV klass

MAAILMARUUM
Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema on õpilastele eriliselt huvipakkuv. Ainus kord põhikooli jooksul tutvutakse maailmaruumi ehitusega, tähtedega, Päikesesüsteemiga ja Maa liikumisega Päikesesüsteemis.
Õppesisu: Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.
Põhimõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia.
Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Mudeli valmistamine Päikese ja planeetide suuruse ning omavahelise kauguse kujutamiseks. 2. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine. 3. Maa tiirlemise mudeldamine. 4. Tähistaeva vaatlused. Põhjanaanala leidmine tähistaevas. 5. Võimalusel õppekäik Tartu observatooriumi
Õpitulemused: Õpilane 1) tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu; 2) märkab tähistaeva ilu; 3) nimetab Päikesesüsteemi planeedid; 4) kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust; 5) kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusi ja omavahelisi kaugusi; 6) mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa; 7) mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese; 8) mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab globuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal; 9) kirjeldab tähtede asetust galaktikas; 10) teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee; 11) jutustab müüti Suurest Vankrist; 12) leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaanala ning määrab põhjasuuna; 13) teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi;

14) eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist;
15) leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.

PLANEET MAA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Õpitakse infot hankima, kasutades erinevaid kaarte ja atlast, täitma kontuurkaarti. Tutvutakse planeet Maa mitmepalgelisusega looduskatastroofide kontekstis.

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 ja IKT rakendamine:

1. Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine.
2. Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.
3. Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest;
- 2) kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus;
- 3) teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“;
- 4) nimetab riigi geograafilise asendi tunnused;
- 5) iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 6) leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha;
- 7) kirjeldab vulkaanipurset (tuhapily, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad.
- 8) toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.

ELU MITMEKESISUS MAAL

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Tutvutakse ühe- ja hulkraksete organismidega ning nende eluavaldustega. Omandatakse üldised teadmised hulkrakse taime- ja loomorganismi terviklikkusest ja eluavalduste üldistest põhimõtetest ning erinevatest keskkonnatingimustest Maal. Omandatakse ettekujutus elu arengust Maal. Õpitakse kasutama mikroskoopi. Tutvutakse Maa erinevate piirkondade (kõrb, vihmamets, polaaralad, kõrgmäestikud) looduslike tingimustega (põhiliselt temperatuuri ja sademete erinevus Eestiga võrreldes) ja elustikuga mõnede näidete varal.

Õppesisu:

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

Maal.
<p>Põhimõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine. 2. Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil. 3. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes. 4. Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes. 5. Organismide eluavalduste uurimine looduses.
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu; 2) märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust; 3) märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus; 4) oskab kasutada valgusmikroskoopi; 5) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust; 6) nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus; 7) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; 8) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis; 9) teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest; 10) teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal; 11) nimetab organismide eluavaldused.
INIMENE
<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Omandatakse ülevaade inimese välis- ja siseehitusest võrdluses imetajate loomadega. Omandatakse ettekujutus inimese arengust Maal.</p>
<p>Õppesisu: Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seemned ja mikroorganismid inimese kasutuses.</p>
<p>Põhimõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, päarak, meeleeelundid, närvid, peaja, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 5. Võimalusel Tervishoiumuuseumi külastus
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise; 2) mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest; 3) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu; 4) kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;

- 5) seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
- 6) võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
- 7) analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust;
- 8) toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;
- 9) põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü;
- 10) nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid;
- 11) teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
- 12) teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni;
- 13) teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus.

V klass

JÕGI JA JÄRV. VESI KUI ELUKESKKOND

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Veekogu uurides rakendatakse loodusteaduslikku meetodit, kujundatakse uurimisoskusi, õpitakse vormistama ja esitama uurimistulemusi. Teema abil õpitakse tundma vee kui elukeskkonna põhiomadusi ja iseärasusi, vee aastaringset liikumist, sellest tulenevaid nähtusi, taimede ja loomade kohastumusi eluks veekeskkonnas, veeorganismide elu erinevatel aastaaegadel, Eesti mageveekogude tähtsamaid taimede ja loomaliike, hõljumi ja vetikate osa veekogus. Õpitakse koostama magevee-elustikus esinevat teoreetilist toiduvõrgustikku ja üksikuid toiduahelaid. Tutvutakse Eesti jõgede ja järvedega

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 hääletega, kasutades audiovisuaalseid materjale.

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 kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres;
- 8) koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke.

VESI KUI AINE, VEE KASUTAMINE

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Põhjavee kui valdava osa Eestimaa joogivee kvaliteet on tähtis igale inimesele.

<p>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.</p>
<p>Põhimõisted: aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus). 2. Erineva vee võrdlemine. 3. Vee liikumine erinevates pinnastes. 4. Vee puhastamine erinevatel viisidel. 5. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.</p>
<p>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 katsega 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.</p>
<p>ÕHK</p>
<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Õhk ja selle puhtus on elusorganismide jaoks oluline. Ilm ja selle ennustamine on seotud igapäevaeluga. Õhuteema kaudu on võimalik tutvuda mitmete füüsikaliste protsessidega. Teemaga käsitletakse ka õhku elukeskkonnana, organismide elu õhus, nende levimist õhu kaudu ning lendamis- ja levimiskohastumusi, õhu tähtsust organismidele.</p>
<p>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. 18 Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Õhk elukeskkonnana. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Õhu saastumise vältimine.</p>
<p>Põhimõisted: õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.</p>
<p>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 http://www.emhi.ee</p>

ilmakaartide järgi.
<p>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 hingamisel; 8) toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel; 9) nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist.</p>
LÄÄNEMERI ELUKESKKONNANA
<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema piires käsitletakse mere-, ranniku- ja saareelustikku, organismide omavahelisi suhteid Läänemeres ja kaldaaladel ning toiduahelaid. Õpitakse tundma Läänemere peamisi pinnavorme, näitama kaardil Läänemere tähtsamaid poolsaari, lahtesid, väinu ja saari. Omandatakse teadmised inimtegevuse mõjust Läänemerele ja rannakooslustele, räägitakse Läänemere saastumise põhjustest. Tutvutakse olulisemate saasteainete mõjuga organismidele ja Läänemere kaitsevõimalustega.</p>
<p>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</p>
<p>Põhimõisted: vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. 2. Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart). 3. Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine mitmesuguste teabeallikate abil. 4. Õlireostuse mõju uurimine elustikule. 5. Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele</p>
<p>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;</p>

- 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 põhjusi ja kaitsmise võimalusi.

SOO ELUKESKKONNANA

Õppesisu: Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madal-soo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia

Põhimõisted:

malal-soo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

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 malal-soos ja rabas;
- 6) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;
- 7) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust.

VI klass

MULD

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teemat õppides saavad õpilased ettekujutuse mulla koostisest mullaproovide kirjeldamise ja võrdlemise kaudu. Praktiliste töödega (mulla vee- ja õhusisalduse määramine) kinnistatakse oskust püstitada hüpoteese, neid katseliselt tõestada ja katsetest kokkuvõtet teha. Mullakaeve vaatlemine aitab saada ettekujutust mulla ehitusest ja arengust ning mulla ja taimkatte vahelistest seostest. Mullaorganisme ja nende elutegevust õpitakse seostama mullas toimuvate laguprotsessidega ning aineriingega. Rõhutatakse mullatekke pikaajalisust ning muldade kaitse vajadust.

Õppesisu:

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

Põhimõisted:

muld, aineriing, 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, niidu) näitel..

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 mullakaeves ära huumushorisondi;
- 5) kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineriingis

AED JA PÕLD ELUKESKKONNANA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Aia ja põllu teema on seotud inimese igapäevase toidulauaga. Õpitakse tundma tüüpilisi põllu- ja aiataimi, seostatakse taimede kasvutingimusi ja toidu kvaliteeti. Arendatakse ilumeelt, väärtustatakse koduümbruse heakorda. Vaadeldakse loodus- ja tehiskeskkonna vahekorda.

Õppesisu:

Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllumundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse

Põhimõisted: fotosüntees, orgaaniline aine, 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 iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.

4. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh.loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks

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 nende tagajärgede kohta;
- 9) toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus.

METS ELUKESKKONNANA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Tutvutakse metsa kui elukoosluse iseärasustega, käsitletakse erinevaid metsatüüpe, lähtudes bioloogilisest ja majanduslikust aspektist. Metsa näitel käsitletakse ökosüsteemi mõistet. Õpitakse tundma Eesti metsade tuntumaid taime ja loomaliike ning koostama metsa kui ökosüsteemi teoreetilist toiduvõrgustikku ja üksikuid toiduahelaid. Uuritakse metsade kasutamist, inimõju metsale ning tutvutakse metsade tähtsuse ja kaitsega

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, loodusmets, majandusmets, jahilukid, 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.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;
- 2) võrdleb männi ja kuuse kohastumust;
- 3) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;
- 4) võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimeid;
- 5) koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- 6) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;
- 7) selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid.

ELUKESKKONNAD EESTIS

<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema võtab kokku seniõpitud elukeskkonnad kui ökosüsteemid. Tutvutakse erinevate toitumissuhetega eluslooduses, loodusliku tasakaalu tähtsusega ökosüsteemides. Õpitakse koostama kooslustevahelisi toiduahelaid ja -võrgustikke</p>
<p>Õppesisu: Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.</p>
<p>Põhimõisted: toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Ökosüsteemi uurimine mudelite abil. 2. Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.</p>
<p>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.</p>
<p>EESTI LOODUSVARAD</p>
<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teemat õppides tutvutakse inimese poolt kasutatavate loodusressurssidega ja tähtsustatakse nende säästva tarbimise vajadust. Tutvutakse Eesti maavaradega, kuid põhjalikumalt süvenetakse kodumaakonna või lähema ümbruse loodusvarade kasutamisse. Õpitakse planeerima, läbi viima ja analüüsima uurimust energiatarbimise näitel.</p>
<p>Õppesisu: Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.</p>
<p>Põhimõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine. 2. Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus. 3. Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.</p>
<p>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 taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma</p>

kodukohas;

4) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed.

LOODUS- JA KESKKONNAKAITSE EESTIS

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema võtab kokku seni õpitud elukeskkondade tähtsuse ja kaitse vajaduse.

Keskkonnahoidlikku käitumist kujundatakse õpilaste enda käitumismalle analüüsides.

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, kultuurniit, 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

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.

III kooliaste

Loodusõpetus kujundab alusteadmised ja -oskused teiste loodusteaduslike ainete (bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia) õppimiseks ning loob aluse teadusliku mõtlemisviisi kujunemisele. Õpilane õpib märkama ning eesmärgistatult vaatlema elus- ja eluta looduse objekte ning nähtusi, andmeid koguma ja analüüsima ning nende põhjal järeldusi tegema. Praktiliste tegevuste kaudu õpitakse leidma probleemidele erinevaid lahendusi ja analüüsima nende võimalikke tagajärgi.

Üldistavad õpitulemused

7. klassi lõpetaja:

Väärtused ja hoiakud

- tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu, huvitub loodusteaduslikust ja tehnikaalasest karjäärist;
- väärtustab uurimistegevust loodusnähtuste tundmaõppimisel;
- usub oma võimetesse ning on enesekindel loodusnähtusi õppides;
- väärtustab katsetamisel korda ja peab kinni kokkulepitud reeglitest, hoiab katsevahendeid.

Uurimisoskused

7. klassi lõpetaja:

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

Üldised loodusteaduslikud teadmised

- kirjeldab kvantitatiivselt kehade omadusi ja nähtuste tunnuseid õpitud suuruste ning seoste järgi, kasutades teadussõnavara ja sümboleid;
- analüüsib graafiliselt esitatud infot ning teeb järeldusi protsessi olemuse kohta;

- seletab loodusnähtusi õpitud seaduspärasuste põhjal; rakendab omandatud teadmisi seadmete tööpõhimõtet seletades.

Elusa ja eluta looduse seosed 7. klassi lõpetaja 1) kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel; 2) põhjendab energiasäästu vajadust; 3) seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega; 4) esitab ideid materjalide taaskasutamiseks; 5) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

Õpitulemused III kooliastmes

Inimene uurib loodust

7. klassi lõpetaja:

- 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.

Ainete ja kehade mitmekesisus

7. klassi lõpetaja

- 1) teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest;
- 2) teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboliteid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemeid;
- 3) oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;
- 4) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- 5) teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- 6) eristab 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.

Loodusnähtused

7. klassi lõpetaja

- 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

Elusa ja eluta looduse seosed

7. klassi lõpetaja

- 1) kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;

- 2) põhjendab energiasäästu vajadust;
- 3) seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 4) esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- 5) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

Läbivad teemad

- Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine
 - ◊ huvi tekitamine füüsika ja keemia suhtes, enda eelduste ja võimaluste olemasolu, et oma soove teostada, lõiming tehnoloogiaõppega.
- Keskkond ja jätkusuutlik areng
 - ◊ õpitavad teadmised, oskused ja hoiakud loovad eeldused oma elukeskkonda vastutustundliku ning säästva suhtumise kujunemiseks ning eetiliste, moraalsete ja esteetiliste aspektide arvestamiseks igapäevaelu probleemide lahendamisel.
- Kultuuriline identiteet
 - ◊ meediaga seotud päevateemade arutelu tunnis aine kontekstis.
- Tehnoloogia ja innovatsioon
 - ◊ lõiming tehnoloogiaõppega, tööde ja esitluste vormistamine arvutiga.
- Teabekeskond
 - ◊ meediaga seotud päevateemade arutelu tunnis aine kontekstis.
- Tervis ja ohutus
 - ◊ ohutus katsetamisel, liikluses, tundmatute vedelike kasutamisel.
- Väärtused ja kõlblus
 - ◊ erinevate seisukohtade võrdlemine ja oma seisukohtade põhjendamine, pidades silmas eelarvamusteta, taktitundelist, avatud ja lugupidavat suhtumist erinevatesse arusaamadesse.

Ainetevahelised seosed

- Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Loodusaineid õppides ja loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse õpilaste teksti mõistmise ja analüüsimise oskust. Erinevaid tekste, nt referaate, esitlusi jm luues kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Õpilasi õpetatakse kasutama kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt ning järgima
- Geograafia- konvektsioon atmosfääris ja Maa sisemuses – laamtektoonika alus. Päikesekiirgus ja maapinna ning õhu temperatuuri muutus ööpäeva kestel. Mineraalide tardumise mõistet. Tardumine eeldab mineraalide segu, mille tahkumistemperatuur on erinev. Kivimite murenemine soojuspaisumise tagajärjel.
- Matemaatika- raskusjõu sõltuvus keha massist, tegur g. Sõltuvad ja sõltumatud muutujad. Dünamomeetri gradueerimine. Võrdeline sõltuvus, argument, funktsioon.
- Bioloogia- energia mõiste seostub eelkõige läbiva teemaga „Keskkond ja jätkusuutlik areng“.
- Keemia- seostub kõikide katsetes kasutatud ainetega

Ülekoolilised ja koolidevahelised üritused ja projektid

- Spordipäev : liikumine; kiirus; teepikkus; ajavahemik; reaktsiooniaeg; jõud; jõudude tasakaal; mõõtmine; mõõtühikud; mehaaniline töö; energia; energia muundumine.
- Füüsika ainenädal : avastused; leiutised; teadlased
- Koolimatk: liikumine; kiirus; teepikkus; aeg; energia; temperatuur; aurumine.

VII klass

KEHADE KVANTITATIIVNE KIRJELDAMINE	
Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Seostub mõõtmistega ja mõõtmistulemuste töötlemisega. Õpitavad oskused on edasisteks õpinguteks äärmised tähtsad, seepärast peaks kõik õpilased need omandama.	
Õppesisu: Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimismeetod. Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumine, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteid tihedusest põhjustatud nähtuste kohta.	
Põhimõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, mõõtesilinder, pikkus, pindala, ruumala, mass, tihedus, gradueerimine.	
Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Pikkuse mõõtmine. 2. Korrapärase kujuga keha pindala ja ruumala määramine mõõtmiste ja arvutuste kaudu. 3. Mittekorrapärase kujuga keha pindala määramine ühikruudu meetodil. 4. Mõõtenõu gradueerimine. 5. Mittekorrapärase kujuga keha ruumala määramine sukeldusmeetodil. 6. Kaalumine (massi mõõtmine). 7. Aine tiheduse määramine. 8. Plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silnamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.	
AINED JA SEGUD	
Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Seostub eelkõige keemiaga. Teema tagab sidususe teemadega „Tahkis, vedelik, gaas“, „Soojusülekanne“, „Aine olekute muutumine“. Vajalikuks oskuseks on graafiku lugemise oskus.	
Õppesisu: Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakekestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete	

lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat.

Põhimõisted:

aineosake, molekul, aatom, elektronkate, aatomituum, elektron, prooton, neutron, puhas aine, ainete segu, lahus.

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.

LIIKUMINE JA JÕUD

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Kõikide järgnevate teemade käsitlemisel kasutatakse antud teemade mõisteid. Tähtsaks oskuseks on graafikute koostamise oskus.

Õppesisu:

Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik *st*-teljestikus. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjuse-tagajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas ($y = ax$) ja loodusteadustes ($F = mg$). Dünamomeetri tööpõhimõte: vedru pikenemise ja jõu võrdelisus. Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.

Põhimõisted:

mehaaniline liikumine, trajektoor, tee pikkus, aeg, kiirus, keskmine kiirus, spidomeeter, jõud, dünamomeeter, raskusjõud, elektrilaeng, elektrijõud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Reaktsioonaja määramine.
2. Keha keskmise kiiruse määramine.
3. Dünamomeetri gradueerimine.
4. Raskusjõu ja massi seose uurimine.
5. Kehade elektriseerimine ja laetud kehade vastastikmõju.

19) nimetab mõõteriista kiiruse ja jõu mõõtmiseks:

20) kirjeldab vedru rolli dünamomeetris;

21) korraldab juhendi järgi katse ja konstrueerib vedru pikenemise matemaatilise mudeli;

22) näitab elektrijõu toimet katsega.

TAHKIS, VEDELIK, GAAS

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Aine olekute mõistmine on tähtis kõikides loodusainetes.

<p>Õppesisu: Aine olekud. Aineosakeste liikumine – soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.</p>
<p>Põhimõisted: tahkis, vedelik, gaas, soojusliikumine, soojuspaisumine, termomeeter, temperatuuri püsipunkt, Celsiuse temperatuuriskaala.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Ainete iseenesliku segunemise uurimine. 2. Soojuspaisumise uurimine. Aine tiheduse muutumine soojuspaisumisel. 3. Termomeetri gradueerimine.</p>
<p>MEHAANILINE TÖÖ JA ENERGIA</p>
<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Energia mõiste on üks tähtsamaid mõisteid süsteemmõistelises mõtlemises. Seni on energia mõistet kasutatud tavamõistelise mõtlemise tähenduses. Selle teema õppimise tulemusena peaks kujunema energia kui teadusmõistelise mõtlemise mõiste. Järgmises teemas laieneb energia mõiste maht.</p>
<p>Õppesisu: Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.</p>
<p>Põhimõisted: mehaaniline töö, mehaaniline energia, kineetiline energia, potentsiaalne energia.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Töö määramine trepist ülesminekul. 2. Kineetilise ja potentsiaalse energia määramine.</p>
<p>SOOJUSÜLEKANNE</p>
<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Soojusülekanne on tähtis energia süsteemmõisteliseks kujundamiseks, aga samuti lõiminguks geograafiaga.</p>
<p>Õppesisu: Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses.</p>
<p>Põhimõisted: keha siseenergia, põlemine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, soojuslik tasakaal.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Soojuse eraldumine põlemisel. 2. Vee soojenemise uurimine. 3. Päikesekollektori mudeli ehitamine. 4. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine eri aastaagadel (veebipõhine, ilmajaama andmete analüüs).</p>
<p>AINE OLEKU MUUTUMINE</p>
<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p>

Teema on oluline lõiminguks geograafiaga. Aine olekute muutumiste juures on tähtis energeetiline lähenemine, seega energia mõiste süsteemimõisteline kujunemine.
Õppesisu: Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud loodusnähtused
Põhimõisted: sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, küllastunud olek, kondenseerumine, destilleerimine, sublimatsioon, härmastumine.
Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Soojuse kulumine aine sulamiseks ja aurumiseks. 2. Keemise vaatlemine.
ELUS- JA ELUTA LOODUSE SEOSSED.
Õppesisu Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine. Mõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooefekt. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi; 2) kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil; 3) füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooefekti simuleerimine; 4) taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal; 5) ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni; 6) toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest; 7) pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

Hindamine

Hindamise eesmärk on eelkõige toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ning teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele.

Uurimisoskusi hinnates pööratakse tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ning selgituste pakkumisele. Samuti hinnatakse taustinfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskust.

Hinnatakse oskust sõnastada probleeme ning aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ja vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Hinnatakse õpilaste suulisi vastuseid, kirjalikke töid, praktilisi töid, individuaalset tööd tunnis, koduseid ülesandeid.

Hinnatakse järgmise punktiskaala alusel:

90-100% punktide arvust hinne "5"

75-89% punktide arvust hinne "4"

50-74% punktide arvust hinne "3"

20-44% punktide arvust hinne "2"

0-19% punktide arvust hinne „1“

Bioloogia ainekava

1. Bioloogiapädevus

Bioloogia kujundab õpilastel tervikarusaama eluslooduse põhilistest objektidest ja protsessidest ning elus- ja eluta looduse vastastikustest seostest. Sellega omandatakse elukeskkonnaga seotud probleemide lahendamise oskus ning suurendatakse õpilaste sotsiaalset toimetulekut. Ühtlasi omandatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, väärtustatakse looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi.

2. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilismoraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Enesemääratluspädevus. Bioloogi tundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.

Õpipädevus. Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, plaanida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

Suhtluspädevus. Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, sh internetist, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis.

Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus. Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades

ning tegema igapäevaelus tõenduspõhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.

Ettevõtlikkuspädevus. Loodusainete rakendusteaduslikke teemasid käsitledes ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt plaanitakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmaide lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte.

3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et 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 olulisematest 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, eetilise-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 5) planeerib, 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.

4. Õppeaine kirjeldus

Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakute 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 eetilise-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 plaanamise 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 motiveeritud elukestvale 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.

5. Läbivad teemad

- Elukestev õpe ja karjääri planeerimine
 - ◊ Erinevate teemadega seonduvalt tutvustatakse ka bioloogiaga seonduvaid elukutseid ning edasiõppimise ja karjäärivõimalusi.
- Keskkond ja jätkusuutlik areng
 - ◊ Looduskeskkonna mitmekesisus ja selles toimivate protsesside käsitlemine. Eelkõige käsitletakse seda ainekava teemaga „Ökoloogia ja keskkonnakaitse“, kuid see leiab kajastamist ka organismide, nende elupaikade ja eluprotsesside mitmekesisust käsitledes kõigi teiste teemade raames.
- Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
 - ◊ Kodanikualgatuslikud rollimängud, mille raames saab tegeleda dilemmadega ja tutvuda kehtiva seadusandlusega seoses eluslooduse kaitse ja kasutamisega ning reeglite eiramise tuvastamisega oma kodukohas.
- Kultuuriline identiteet
 - ◊ Võimaldab omandada üldvaate eestlastele kui loodusrahvale omasest kultuurist. Pööratakse tähelepanu sellele, kuidas on ajast aega loodusväärtusi kasutatud ning millised tõekspidamised ja uskumused on loodusobjektide ja protsessidega kaasnenud.
- Teabekeskond
 - ◊ Käsitletakse eelkõige seoses probleemide lahendamise ja uurimuslike töödega, kus tuleb koguda, kriitiliselt analüüsida ja kasutada erinevaid infoallikaid ning teatud töodes kõrvutada olemasolevat infot enda läbiviidud uuringutest saadud tulemustega.
- Tehnoloogia ja innovatsioon
 - ◊ Rakendub õppimisel, kui tutvustatakse looduse ja tehnoloogia omavahelisi seoseid ning õppetöös kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid. Nii on ainekavas esitatud palju võimalusi IKT kasutamiseks bioloogia õppimisel, sh uurimuslike tööde tegemiseks. Eraldi tähelepanu on pööratud mobiilsete mõõtevahendite kasutuselevõtule, neid on õpikeskkonna kirjelduses nimetatud kui vajalikke õppevahendeid.
- Tervis ja ohutus

- ◇ Leiab enim käsitlemist seoses 9. klassi inimeseteemadega, kus tutvutakse erinevatel elundkondadel enam levinud terviseprobleemide bioloogiliste alustega, kuid ka treenimise mõjuga elundkondadele. Välditud on inimeseõpetuses õpitava dubleerimist ja seetõttu ei käsitleta bioloogias üldjuhul inimese vaimse tervise ja esmaabiga seonduvat. Õpitakse ka selgroogsete ja selgrootute loomade, taimede, seente ja mikroorganismide mitmekesisust ja elutsükke.
- Väärtused ja kõlblus
 - ◇ Põhitähelepanu bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisele ning sellega seonduvalt vastutustundliku ja säästva eluviisi kujundamisele

6. Ainetevahelised seosed

- Loodusõpetus- bioloogia õppimise aluseks on kõik loodusõpetuse bioloogiaalased teemad: inimese meeled, organismid ja elupaigad, inimene, organismide rühmad ja kooselu, elu mitmekesisus Maal, vesi kui elukeskkond, asula elukeskkonnana, soo elukeskkonnana, aed ja põld elukeskkonnana, mets elukeskkonnana, Läänemeri elukeskkonnana, elukeskkond Eestis.
- Geograafia- toetab bioloogia õppimist kliima-, veestiku- ja loodusvööndite teemade kaudu, võimaldades bioloogias tulemuslikumalt käsitleda ökoloogiliste tegurite mõju elusorganismidele ning elukeskkonnale. Kui geograafias käsitletakse veestiku (eluta keskkonna) kaitset, siis bioloogias vee-elustiku (elusa keskkonna) kaitset ning need moodustavad üksteist täiendava terviku. Geograafias õpitav geokronoloogiline ajaskaala on bioloogias bioevolutsiooni õppimise aluseks, kui tutvutakse olulisimate evolutsiooniliste muutustega Maa ajaloos. Linnastumisega kaasnevate majanduslike, sotsiaalsete ja keskkonnaprobleemide käsitlemine geograafias toetab keskkonnaprobleemide käsitlemist bioloogias ja vastupidi.
- Keemia- õpitav annab põhikoolibioloogiale aluse laboritöövõtete (sh ohutusnõuete järgimise) omandamise ja sümbolikeele õppimise kaudu. Keemias õpitakse lugema keemiliste elementide tähiseid ja molekulide ja ainete valemeid ning iseloomustama erinevaid aineid. Oluline on ka iooni mõiste lahtiseletamine. Põhikooli bioloogias kasutatakse teadmisi metallidest ja mittemetallidest, sooladest, hapetest, alustest ning vähem ka nende kõigiioonidest. Tähtis on ka pH mõistmine. Bioloogia erinevate teemade (näiteks ainete transport) mõistmiseks on vaja omandada teadmised lahustest ja segudest ning nende tekkimisest ja iseloomustamisest. Bioloogia, keemia, füüsika ja geograafia õppimisel kujuneb kokkuvõttes terviklik ülevaade elusorganismidest ja nende dünaamilisest elukeskkonnast.
- Füüsika- võimaldab paremini iseloomustada ja mõista bioloogias uuritavaid objekte, kasutades füüsikalisi suurusid, nende tähiseid ja mõõtühikuid. Tähtis on mõõtühikute teisendamise oskus. Nii saab bioloogias rakendada füüsikas omandatud teadmisi massist, aine tihedusest, kehade liikumisest ning jõududest ja vastastikmõjust looduses. Väga tähtsad on ka füüsikas omandatud mõõtmisoskused ja mõõtmisvahendite käsitlemise oskused. Erinevate loodusainete mõistmise tulemusena peaks õpilased omandama arusaamad energia olemusest. Füüsikas õpitud teadmised võnkumistest ja lainetest ning valguse levimisest ja murdumisest toetavad meeleelundite tööpõhimõtete mõistmist bioloogias. Soojuspaisumise ja soojusülekanne protsesside mõistmine võimaldab aru saada ka mitmesuguste bioloogiliste protsesside ja kohastumuste tähtsusest.

- Inimeseõpetus- käsitletakse erinevatel kooliastmetel mitmeid inimese ehituse ja talitlusega seonduvaid teemasid, mis toetavad bioloogia õppimist 9. klassis. Kui bioloogias keskendutakse inimese kehaliste protsesside õppimisele, siis inimeseõpetuses on pööratud viidud vaimsete protsesside ja suhete ning nende arengu analüüsile. Inimese tervise teemasid käsitletakse peamiselt inimeseõpetuses ja bioloogias vaadeldakse vaid kõige levinumaid või olulisemaid kõrvalekaldeid bioloogilisest aspektist. Esmaabi käsitletakse vaid inimeseõpetuses. Inimese areng murdeas ja suguline küpsemine on eelkõige inimeseõpetuse teemad ning bioloogia keskendub täiskasvanud inimeses toimuvatele protsessidele. Tervisliku toitumise teemat õpitakse eelkõige inimeseõpetuses ning bioloogia rõhuasetus on inimeses toimuvate protsesside mõistmisel. Mõlemaid teadmisi kasutades saadakse aga paremini aru tervisliku toitumise põhimõtetest ning seetõttu käsitletakse neid põgusalt ka bioloogias. Inimeseõpetus ja bioloogia lõimituna võimaldavad omandada terviklikud teadmised inimesebioloogiast.
- Matemaatika- annab bioloogias vajalikud teadmised ja oskused arvutamiseks ja võrdlemiseks, maailmas valitsevate loogiliste, kvantitatiivsete ja ruumiliste seoste mõistmiseks ning kirjeldamiseks, tabelite ja jooniste koostamiseks ning analüüsimiseks. Lisaks sellele arendatakse matemaatikas arvutuste ja mõõtmiste täpsu, mitmete füüsikaliste suuruste mõistmist, õpitakse nende mõõtmist, mõõtühikuid ja esitamist ning ühikute teisendamist. Kõik need oskused on vajalikud bioloogilise teabe mõistmisel ja uurimusliku lähenemise rakendamisel või probleemide lahendamisel. Bioloogias rakendatakse sageli mõisteid „protsent“ ja vähem ka „promill“ ning matemaatikas omandatakse arusaam nende olemusest ja vajalikud oskused protsentarvutuste tegemiseks. Erinevate diagrammitüüpide koostamisoskused on vajalikud bioloogiliste andmete esitamiseks.
- Kunstiõpetus- ruumilise taju kujundamine, kontuurkaartide värvimine, kujundamine, esitluste kujundamine, praktiliste tööde töövõtted.
- Kehaline kasvatus- orienteerumine maastikul ja linnas, plaani ja kaardi kasutamine.
- Võõrkeeled- sõnavara referaatide, ettekannete materjalide otsimiseks ning orienteerumisel Internetis.

7. Ülekoolilised ja koolidevahelised üritused ja projektid

- Metsanädal- rõhutada metsade ja metsanduse tähtsust, parandada õpilaste teadlikkust keskkonnakaitsest;
- Heakorratööd mõisapargis- õpetada õpilast nägema ja seoseid looma pargi eluskoosluse ja eluta looduse ning inimtegevuse protsesside vahel; tutvustada mõisapargis kasvavaid liike; arendada koostöövõimet, kinni pidama kokkulepetest, vastutama oma tegude eest;
- Spordiüritused- õpetad väärtustama tervislikke eluviise ja hoidma loodust;
- Matkad- kujundada looduskeskkonda säästvalt suhtuvat ja vastutustundlikku isiksust; õpetada vaatlema, uurima loodusobjekte ja nähtusi; jagada teavet võimalikest ohtudest matkamisel ning vajadusel anda esmaabi;
- Õppekäigud- õpib tundma ja hoidma Eesti loodusväärtusi, looduskeskkonda; kujundada turvalist ja üksteisest hoolivat kollektiivi;

8. Õppetegevuse kavandamine ning korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, taotletavatest õpitulemustest ja õppesisust ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ja jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseiks ning iseseisvaiks õppijaiks;
- 4) kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: arvuti/multimeediaklass, kooliümbus, looduskeskkond, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh rakendatakse aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöe koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt I kooliastmes loodusobjektide ja protsesside vaatlemine, kirjeldamine ning järelduste tegemine, II kooliastmes lisaks analüüs, objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine, III kooliastmes komplekssete probleemide lahendamine, molekulide ja keemiliste reaktsioonide modelleerimine mudelite abil, vaatlused, katsed) jne.

9. Füüsiline õppekeskkond

Praktiliste tööde tegemiseks bioloogias on vajalik sooja ja külma vee ning elektripistikutega varustatud labor, kus on järgmised vahendid:

- 1) töövahendite ja materjalide kandikud (1 ühe klassi 2 õpilase kohta);
- 2) kummikindad (1 paar aastas iga klassi kõigi õpilaste kohta);
- 3) mikroskoobid (1 ühe klassi 2 õpilase kohta, lisaks õpetaja mikroskoop koos mikroskoobikaameraga);
- 4) binokulaarid (1 ühe klassi 4 õpilase kohta, lisaks mikroskoobikaameraga ühendatav õpetaja binokulaar);
- 5) luup (1 ühe klassi iga õpilase kohta)
- 6) kaanega Petri tassid (3 ühe klassi iga õpilase kohta);
- 7) katseklaasid (3 ühe klassi iga õpilase kohta);
- 8) keeduklaasid (1 ühe klassi iga õpilase kohta; mahuga 200 ml);
- 9) õhukindla kaanega klaaspurgid (3 ühe klassi iga õpilase kohta);
- 10) veetopsid (1 ühe klassi iga õpilase kohta);
- 11) elektrooniline kaal (2 ühe klassi kohta; vähemalt täpsusega 0,1 g);
- 12) veekeetja (1 ühe klassi kohta, mahuga vähemalt 2 liitrit);
- 13) mikropreparaatide komplektid (1 komplekt ühe klassi kahe õpilase kohta; sisaldab vähemalt 20 valitud preparaati);
- 14) prepareerimiskomplektid (1 komplekt ühe klassi vähemalt kahe õpilase kohta ning lisaks õpetaja komplekt; sisaldab prepareerimisnõela, pintsette, kääre ja skalpelli);
- 15) Pasteuri pipetid (2 tükki ühe klassi iga õpilase kohta);

- 16) mõõtepipetid (1 ühe klassi kahe õpilase kohta, mahuga 5 ml);
- 17) märgpreparaatide valmistamiseks vajalikud alus- ja katteklaasid (4 alusklaasi ja aastas 10 katteklaasi iga klassi iga õpilase kohta);
- 18) mobiilne andmete kogumise komplekt (ühe klassi kohta vähemalt 4 põhiseadet andmete kogumiseks ning 4 komplekti sensoreid – igas komplektis vähemalt kolm sensorit, lähtudes kooli ainekavast);
- 19) mobiilsete vahendite sensoritele vastavad purgid, millesse saab õhukindlalt sisse viia sensoreid (8 purki ühe klassi kohta);
- 20) binoklid (4 ühe klassi kohta);
- 21) termomeetrid (1 ühe klassi kahe õpilase kohta; mõõtevahemikuga -20...+100 °C);
- 22) elektripliit (1 ühe klassi kohta);
- 23) piirituslambid (1 ühe klassi kahe õpilase kohta);
- 24) tehniline piiritus (1 liiter aastas ühe klassi kohta);
- 25) liblikavõrk ja veepõhja kaapimiseks sobiv kahv (1 ühe klassi kohta);
- 26) kapid biomaterjali kogumiseks ja lühiajaliseks säilitamiseks (1 karp mahuga vähemalt 200 ml ühe klassi 4 õpilase kohta).

Bioloogias õpitava näitlikustamiseks on vajalikud veel järgmised vahendid:

- 1) seinaplatid eluprotsesside ja organismide mitmekesisuse käsitlemiseks;
- 2) mudelid ja kuiv- ning märgpreparaadid;
- 3) selgrootute loomade kogud (putukad ja limused);
- 4) taimede kogud (herbaarium, seemnete kogu, viljade kogu);
- 5) õppeotstarbelised DVD-d, CD-d, videokassetid.

VII klass

I. BIOLOOGIA UURIMISVALDKOND

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

toetab iseseisva kriitilise mõtlemise arenemist ning mitmesuguste oskuste kujunemist. Olulisemad neist on vaatlemis-ja kirjeldamisoskus, analüüsimis-ja järeldamisoskus

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 eluavalduused

Põhimõisted:

bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Märkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.
2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.
3. Algloomade uurimine heinaleotises või roiskuma läinud lillevaasi vees
4. Mitmesuguste määrajate kasutamist.

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 (meenutatakse varem tundma õpitud liike);
- 5) seostab eluavalduused erinevate organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel);
- 6) teeb märkpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;
- 7) väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.

II. SELGROOGSETE LOOMADE TUNNUSED

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

omandavad teadmisi selgroogsete ja selgrootute loomade erinevate tunnuste kohta. Teemat õppides saavad õpilased ettekujutuse selgroogsete loomade meeleeelundite, eluviisi ning elupaikade kohta. Aitab mõista selgroogsete loomade tähtsust looduses ja inimeste elus.

Õppesisu:

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleanalüüsiorganid 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:

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

<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1. Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p>
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <p>1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;</p> <p>2) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</p> <p>3) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;</p> <p>4) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;</p> <p>5) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist</p>
<p>III.SELGROOGSETE LOOMADE AINE-JA ENERGI VAHETUS</p> <p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>omandavad teadmised selgroogsete loomade toitumisviisidest. Teema on vajalik, et õpilane saaks aru toitumise, seedimise, jääkide eritamise ja vereringe vahelistest seostest</p>
<p>Õppesisu:</p> <p>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.</p> <p>Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.</p> <p>Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p>
<p>Põhimõisted:</p> <p>ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1. Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele</p>
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <p>1) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;</p> <p>2) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;</p> <p>3) selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust;</p> <p>4) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>5) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;</p> <p>6) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;</p> <p>7) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.</p>

IV. SELGROOGSETE LOOMADE PALJUNEMINE JA ARENG

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

õpitakse tundma selgroogsete loomade sigimist ja selle iseärasusi.

Õppesisu:

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

Põhimõisted:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Konna arengu jälgimine või vaatlus lindude laulu seostamiseks nende paljunemisega. koguda
2. Lühiuurimus, millest sõltub munade arv linnu kurnas

Õpitulemused:

Õpilane

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

VIII klass

V. TAIMEDE TUNNUSED JA ELUPROTSESSID

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema õppimisel on tähtis rõhuasetus taimede ehitusel ja taimerühmade võrdlemisel. Omandatakse teadmisi taimede tähtsusest looduses ja inimeste elus.

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

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, mittesuguline 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.
3. katsed tõusva voolu tõestamiseks.

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 paljude 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, lõpp-produktidest 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-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult

VI. SEENTE TUNNUSED JA ELUPROTSSESSID

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teemat õppides saavad õpilased ülevaate seente ehitusest, mitmekesisusest. Omandataks teadmisi seente tähtsusest looduses ja inimtegevuses. Tutvutakse enamlevinud seenhaigustega.

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 levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.

Samblikud kui seente ja vetikate kooselvorm. 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) uurimistöõ hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;
- 4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

Õpitulemused:

Õpilane

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

SELGROOTUTE LOOMADE TUNNUSED JA ELUPROTSSESSID

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teemat käsitledes saadakse ülevaade selgrootute organismidest, nende rollist looduses ja inimeste elus.

Õppesisu

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnaade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute

loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahsugulisus. Peremeesorganismi ning 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.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;
- 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 tähtsust;
- 8) väärtustab selgrootuid loomi eluslooduse olulise osana.

VII. MIKROORGANISMIDE EHITUS JA ELUPROTSSESSID

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teemat käsitledes saadakse ülevaade mikrokoopilistest organismidest, nende rollist looduses ja inimeste 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.

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 tähtsust 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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

VIII. ÖKOLOOGIA JA KESKKONNAKAITSE

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Selle teema õppimine aitab õpilastel mõista organismide ja keskkonna vahelisi suhteid populatsioonide ja ökosüsteemide tasemel; populatsioonide omavahelisi suhteid ökosüsteemis

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, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineriing, 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.

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; lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme;
- 6) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

IX. INIMESE ELUNDKONNAD**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema õppimisel on tähtis rõhuasetus organite ja elundkondade koordineeritud talitlusele.

Õppesisu:

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga

Põhimõisted:

tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituseelundkond, suguelundkond, nahk

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Eelundkondade jooniste analüüsimine, ise lihtsaid skemaatilisi jooniseid koostada.

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.

X. LUUD JA LIHASED**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema õppimine annab õpilasele ettekujutuse skeleti ehitusest, erinevatest lihasgruppidest. Huvi tekitamine kehalise aktiivsuse vastu.

Õppesisu:

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud 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 (selleks sobivad püsipreparaadid või ka mikrofotod).
2. Uurimuslik töö lihaseväsimumise tekke ja treenituse seosest õpikeskkonnas „Noor teadlane“

Õpitulemused:**Õpilane**

- 1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid;
- 2) võrdleb imetaja, linna, 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-, vööt- 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;

XI. VERERINGE

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Omandada teadmised vereringeelundkonna ehitusest, ülesannetest ja seostest teiste elundkondadega.

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 talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded.

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

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

Põhimõisted:

Süda, veresoon, 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.

Õpitulemused:

Õpilane

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

XII. SEEDIMINE

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

teema õppimisel rõhk seedeelundkonna ehitusel ja organismis toimuvatele protsessidele. Propageerida tervislikku toitumist.

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 eritamisesülesanne.

Põhimõisted:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga („Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil või õpikeskkonnas „Noor teadlane“).
2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.

Õpitulemused:

<p>Õpilane</p> <p>1) koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p> <p>2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevat probleeme;</p> <p>3) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;</p> <p>4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.</p>
<p>XIII. HINGAMINE</p> <p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: teema tundmine on tähtis aine- ja energiavahetusprotsesside mõistmisel.</p>
<p>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.</p>
<p>Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <p>1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</p> <p>2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;</p> <p>3) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</p> <p>4) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi;</p> <p>5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.</p>
<p>XIV. PALJUNEMINE</p> <p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Omandatakse teadmisi sugulise paljunemise iseärasustest.</p>
<p>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 planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani</p>
<p>Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Tervis 2000“ sarja õppevideo. 2. Teema õppimisel on soovitatav teha rollimänge. Selleks sobib PARSEL-i projekti tööleht „Lara on rase“ (http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Material/Tartu/pdf/Lara_on_rase.pdf)</p>
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <p>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</p>

- 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 säästvate seksuaalelu.

XV. TALITLUSTE REGULATSIOON

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema õppimisel omandatakse teadmised, et regulatsioonimehhanismide töö tagajärjeks on kohanemine, refleksid ja sisekeskkonna stabiilsuse tagamine.

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, neuroit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks.
2. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi 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 närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

XVI. INFOVAHETUS VÄLISKESKKONNAGA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema õppimisel rõhk meelelundite ehitusel. Organismi infovahetus keskkonnaga meelelundite vahendusel.

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, kepik, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Uurimuslik töö meelelundite tundlikkuse määramiseks.
2. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
- 2) selgitab lühi- ja kaugelenägevuse 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.

PÄRILIKKUS JA MUUTLIKKUS**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Omandatakse ülevaade pärilikkuse olemusest ja muutlikusest. Tutvumine pärilike haigustega.

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 avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.
2. Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.

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 pärilikkusse ja mittepärilikkusse.

XVII. EVOLUTSIOON**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema õppimisel omandavad õpilased teadmised elu päritolust ja Maa arengust. Omandatakse ülevaade taime- ja loomariigi ning inimese evolutsioonist.

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:

Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

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 teke 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.

Veebimaterjale:

- <http://bio.edu.ee/loomad>
- <http://bio.edu.ee/taimed>
- <http://www.zbi.ee/satikad/>
- <http://www.keytonature.eu/wiki/Estonia>
- <http://bio.edu.ee/noor/>
- <http://mudelid.5dvision.ee>
- <http://bio.edu.ee/matk/>
- www.loodusmuuseum.ee
- <http://www.ut.ee/volvox/>
- <http://bio.edu.ee/teadlane/>
- http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Material/Tartu/pdf/Lara_on_rase.pdf
- <http://bio.edu.ee/matk>
- <http://www.scribd.com/doc/13822390/Tiigriraamat>

Hindamine

Bioloogia õpitulemuste hindamine lähtub õppekava üldosas, aga ka teistes hindamist reguleerivates dokumentides toodud hindamisalustest. Seejuures hinnatakse ainekavaga määratletud õpitulemuste saavutatust.

Bioloogias hinnatakse individuaalset tööd tunnis, suulisi vastuseid, kirjalikke ja praktilisi töid.

Kirjalikke kontrolltöid hinnatakse järgmise punktiskaala alusel:

90-100 % punktide arvust hinne "5"

75-89 % punktide arvust hinne "4"
50-74 % punktide arvust hinne "3"
20-49% punktide arvust hinne "2"
0-19% punktide arvust hinne "1"

Geograafia ainekava

1. Geograafiapädevus

Geograafia on lõimiv õppeaine, mis lisaks loodusainetele on seotud sotsiaalainete ja matemaatikaga ning kujundab õpilaste arusaama looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest, nende ruumilisest levikust ning vastastikustest seostest. Geograafias pööratakse erilist tähelepanu õpilaste keskkonnateadlikkuse kujunemisele. Keskkonna mõistet käsitletakse koosnevana looduslikust, majanduslikust, sotsiaalsest ja kultuurilisest komponendist.

2. 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. Geograafias ning teistes loodus- ja sotsiaalainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvatele õppele. Kooligeograafiat õppides saadakse näidispiirkondade õppimise kaudu ülevaade looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikustest seostest. Rõhutatakse loodusliku ja kultuurilise mitmekesisuse säilimise olulisust ning selle uurimise vajalikkust. Õpilastel kujuneb arusaam teadusest kui protsessist, mis loob teadmisi ning annab selgitusi ümbritseva kohta. Seejuures arenevad õpilaste probleemide lahendamise ja uurimisioskused. Geograafiat õppides on suure tähtsusega arusaamise kujunemine inimese ja keskkonna vastastikustest seostest, loodusressursside piiratuses 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 kultuurikeskkonna. 34 Geograafial on tähtis roll õpilaste väärtushinnangute ja hoiakute kujunemises. Maailma looduse, rahvastiku ja kultuurigeograafia seostatud käsitlemine on alus mõistvale ning sallivale suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuurisse ning 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 ning 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 mitmekülgsusest 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

seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõdistamise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

3. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Kultuuri ja väärtuspädevus areneb koos avastamis- ja tegutsemisrõõmuga, kui väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist. Geograafiaõpetusega kujuneb õpilaste positiivne, säästev ja jätkusuutlik hoiak keskkonna suhtes.

Sotsiaal ja kodanikupädevus areneb mitmesuguste rühmas tehtavate praktiliste tööde kaudu, kui on vaja aidata kaasõpilasi ning arvestada nendega ja nende arvamusega. Keskkonnateemade õppimisel on probleemidele lahendusi otsides võimalik korraldada väitlusi, milles arvestatakse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid aspekte.

Enesemääratluspädevus areneb jõukohaste ja arendavate õpiülesannete lahendamise kaudu, kus õpilasi suunatakse analüüsima oma nõrku ja tugevaid külgi loodusteaduste õppimisel. Tähtis on näidata õpilastele nende positiivset arengut, stimuleerida nende usku oma võimetesse ja suurendada enesekindlust õppimisel.

Õpipädevus areneb, kui õpilane mõistab, et õpitut saab rakendada igapäevaelus ja edaspidistes õpingutes ning tulevases kutsetöös. Geograafia õppimine toetab õpipädevuse kujunemist mitmekesiste õpitegevuste kaudu. Edukas edasijõudmine eeldab süstemaatilist õppimist. Tähtis on aidata õpilasel aru saada talle sobivast õpistiilist.

Suhtluspädevus areneb geograafiaalaste tekstide analüüsimisel ja tõlgendamisel ning lihtsa geograafiaalase teksti koostamisel. Geograafiaalastes tekstides kasutatakse teadusmõisteid, objekte kirjeldatakse füüsikaliste suuruste ja nende mõõtühikute abil. Tähtis on vastaval tasemel füüsika- ja keemiakeele märkide, nende semantika ja keele reeglite omandamine. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hindavad nii õpetaja kui kaasõpilased keelekasutuse korrektsust. Areneb õpilase esinemise ja oma arvamuse esitamise julgus, samuti tolerantsus erinevate seisukohtade suhtes.

Matemaatika –ja loodusteadustepädevus areneb geograafia õppimisel seoses jooniste, diagrammide, tabelite jms andmete lugemise ja tõlgendamisega, samuti andmete põhjal jooniste, graafikute, tabelite jms koostamise ja esitamisega ning mõõtmise ja mõõtühikute kasutamisega.

Ettevõtlikkuspädevuse arendamist toetavad uurimused ja projektõpe. Uurimuslik õpe on suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleeme nägema, püstitama eesmärgi nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning paindlikult reageerima ideede teostamisel ilmnunud piiratud võimalustele. Ettevõtlikkuspädevuse kujunemist soodustavad ka geograafias õpitavad majandusteemad.

4. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) huvitub looduses ning ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning saab aru loodusja 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 elukeskkonnasse, 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 toimuvaid protsesse selgitades, nähtusi ja objekte kirjeldades ning probleeme lahendades;
- 6) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Läbivad teemad

- Elukestev õpe ja karjääri planeerimine
 - ◊ Näidete toomine ja arutelud õpitava rakendusest igapäevaelus ning geograafiaga seotud elukutsete tundmaõppimine. Õpilaste õpioskuste kujunemisele aitab suurel määral kaasa uurimuslik õpe.
- Keskkond ja jätkusuutlik areng.
 - ◊ Keskkonnas ja ühiskonnas toimivate protsesside seoste tundmaõppimine ning inimtegevuse tagajärgede prognoosimine ja negatiivsete mõjude ennetamise võimaluste analüüsimine.
- Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.
 - ◊ Geograafia toetab seda läbivat teemat eelkõige keskkonnateemade õpetamise kaudu. Kodanikualgatus toetavad ka aktiivsed õppemeetodid, nt väitlused, rollimängud ja projektõpe
- Teabekeskond.
 - ◊ Teabeallikatest info kogumine ning selle kriitiline hindamine ja kasutamine
- Tehnoloogia ja innovatsioon
 - ◊ rakendub IKT rakendamise kaudu aineõpetuses.
- Tervis ja ohutus.
 - ◊ Aitab mõista keskkonna ja tervise vahelisi seoseid, näiteks õhu saastumise ja puhta magevee puudusega seotud probleemid, ilmastikuolud ja liiklusohutus (udu, libedus, nõlvad, kaardilugemisoskus), toiduainetööstuse teemade raames räägitakse tervislikust toidust. Liikumisvõimaluste laienemise tõttu globaliseeruvast maailmast muutuvad üha tähtsamaks ohutust tagavad käitumisjuhised erinevates loodus- ja kultuurikeskkondades, näiteks kõrbetes

ja mägedes, maavärinate- ja vulkaaniohtlikes piirkondades, islamimaades, malaaria, kollapalaviku jt ohtlike haiguste levikualadel jne.

- Väärtused ja kõlblus.
 - ◊ Kujunevad keskkonda ja jätkusuutlikku arengut väärtustavad hoiakud. Kultuuriline identiteet. Rahvastikuteemasid õppides saavad õpilased ülevaate maailma kultuurilisest mitmekesisusest ning neil kujuneb tolerantsus erinevate kultuuride ja tavade suhtes.

Ainetevahelised seosed

- Loodusõpetus- kodu- või kooliümbruse plaani koostamine; põhi- ja vaheilmakaared; kaardi leppemärgid, määranud neid nii kaardil kui kompassi abil looduses; vulkaanid ja maavärinad; Eesti maavarad ja nende kaevandamine; 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; maa-ja linna-asulad; õhu tähtsus, koostis ja omadused; õhutemperatuur ja selle mõõtmine; õhutemperatuuri ööpäevane muutumine; õhu liikumine ja tuul; kuiv ja niiske õhk; pilved ja sademed, veeringe; ilm ja ilmastik; sademete mõõtmine; õhu saastumise vältimine; siseveekogud; muld.
- Inimeseõpetus- erinevate rahvaste tavad ja kombed ning sallivus;
- Ühiskonnaõpetus- inimesed meie ümber, kogukonnad; Euroopa riigid ja rahvad; linnade kujunemine ja kasv Euroopas; Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ja tänapäeval; linnastumisega kaasnevad probleemid; majanduse struktuur; töäjõud; kapital.
- Matemaatika- mõõtkava arvutamine, vahemaade arvutamine, keskmiste arvutamine, temperatuuriamplituudi arvutamine; kraadide, minutite, sekundite arvutamine, silinder, koonus, tasapind - projektsioonid, joonestamisvõtted, mõõtühikud, diagrammide lugemine, koordinaattasand, protsent, promill; IT-andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; ühikud (t, ha), saagikuse arvestamine (t/ha kohta).
- Bioloogia- taimede kohastumine; taimestik; loomastik; inimtegevuse mõju taimestikule ja loomastikule; linnastumisega kaasnevad keskkonnaprobleemid; taimede kasvunõuded kui taimekasvatussaaduste tootmise alus; loomade kasv ja areng kui loomakasvatussaaduste tootmise alus; turismi ja transpordiga kaasnevad keskkonnaprobleemid.
- Keemia- vee kolm olekut; keemilised reaktsioonid; vee keemiline koostis; joogivesi; riimvesi, Läänemere reostumine; inimtegevuse mõju keskkonnale; kahjulikud keemilised ühendid, mis saastavad loodust; lahustumine; keemiline murenemine; süsinikuühendid kütustena; toidulisandid; taimekaitsevahendid; väetised.
- 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; füüsikaline murenemine; energialiigid.

- Ajalugu- kontuurkaartide täitmine, ajaarvamised, kartograafia, kartograafid, maadeavastajad, usundid, poliitilised sündmused, sajandite lugemine, poliitiliste sündmuste mõju riikide majandusele, poliitiliste sündmuste mõju riikide territooriumi suurusele; maailma ja Euroopa poliitiline kaart, inimasustus eri regioonides, linnade paiknemine ja teke; migratsioon Euroopas, sh Eestis, ja selle mõju ühiskonnale.
- Kunstiõpetus- ruumilise taju kujundamine, kontuurkaartide värvimine, kujundamine, esitluste kujundamine, praktiliste tööde töövõtted.
- Kehaline kasvatus- orienteerumine maastikul ja linnas; plaani ja kaardikasutamine.
- Võõrkeeled- sõnavara täiendamine; referaatide, ettekannete materjalide otsimiseks ning orienteerumisel Internetis; kohanimede õigekiri ja hääldamine;

Ülekoolilised ja koolidevahelised üritused ja projektid

- Kodanikupäev- rõhutada elanikkonna ehk kodanike tähtsust riigis, parandada õpilaste teadlikkust Eesti rahvastiku rahvusliku koosseisu kohta; õpetada õpilasi lugu pidama keeltest, kultuuridest ja usunditest.
- Metsanädal- kujundada õpilastes õiged väärtushinnangud ja vastutustunne, mis õpetaks mõistma ressursside säästliku kasutamise vajadust;
- Heakorratööd mõisapargis- omandab teadmisi õhkkonna kohta; õpib ilma iseloomustada ilmaelementide kaudu; plaani lugemine ja õige maa-ala leidmine looduses; ilmakaarte määramine;
- Matkad, spordiüritused, õppekäigud- õpilane õpib iseseisvalt kaarte kasutama nii informatsiooni hankimiseks kui ka maastikul orienteerumiseks; kompassi kasutamine.

Füüsiline õppekeskkond

Geograafia õpetamiseks vajalikud vahendid:

- 1) maailma atlased ja Eesti atlased (iga õpilase kohta atlas);
- 2) teedeatlas, Eesti põhikaardi leht kooli lähiümbruse kohta, mõned erikaardid;
- 3) seinakaardid: Eesti üldgeograafiline ja halduskaart, Euroopa üldgeograafiline ja poliitiline kaart, maailma üldgeograafiline ja poliitiline kaart, loodusvööndite ja kliimakaart;
- 4) gloobused;
- 5) kompassid (soovitav vähemalt kahe õpilase kohta üks);
- 6) kooliümbruse plaan või orienteerumiskaardid;
- 7) GPS ja lihtsamad mõõdistamisvahendid välitöödeks: mõõdulint, mall, mõõdulatt;
- 8) mineraalide, kivimite ja kivistite kollektsioon, milles oleks peamised kivimid ja setted (graniit, liivakivi, paekivi, põlevkivi, liiv, savi, kruus, moreen, madalsoo- ja rabaturvas);
- 9) õppeotstarbelised DVD-d, CD-d, videokassetid;
- 10) erialased teatmeteosed ja ajakirjad.
- 11) internetiühendusega arvuti ja projektor

VII klass

KAARDIÕPETUS

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Kaardiõpetuses tutvuvad õpilased erinevate kaartidega, õpivad kasutama kaardi legendi, mõõtma vahemaid kaardil ja looduses, leidma kaardi mõõtkava abil tegelikke vahemaid, määrama suundi looduses ja kaardil, määrama koordinaate ja kellaega, leidma kohanimede registri abil tundmatuid kohti, iseloomustama kaartide abil etteantud kohta.

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, digitaalne kaart, 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).

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, kasutades kaardil erinevalt esitatud mõõtkava ning looduses sammupaari;

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 digitaalseid kaarte, tabelleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.

GEOLOOGIA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Geoloogiateemasid õppides saavad õpilased esmase ettekujutuse maavärinate ja vulkaanipursete levikust ja tekkepõhjustest. Selle mõistmiseks on neil vaja aru saada Maa sise- ja maakoore ehitusest ning laamade liikumisest. Õpilased tutvuvad mitmesuguste kivimite ja setetega ning kursuse lõpuks peaksid nad suutma eristada Eestis leiduvaid peamisi kivimeid ja setteid (graniiti, liivakivi, paekivi, põlevkivi, liiva, savi, kruusa, moreeni, turvast), samuti teadma, kuidas kivimid tekivad ja milleks neid kasutatakse.

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, mandriine 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, kivilise, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) iseloomustamine ning võrdlemine.
2. Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) kirjeldab jooniste järgi 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 inimeste 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 liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivilisütt ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
- 7) mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.

PINNAMOOD**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Pinnamoe temade õppimisega taotletakse, et õpilased teeksid vahet erinevatel pinnavormidel (küngas, nõgu, org, mägi, mäeahelik, mäestik, tasandik, madalik, kiltmaa jne), oskaksid kaardil näidata suuremaid ja tuntumaid pinnavorme nii maailmas, Euroopas kui Eestis. Samuti peaksid õpilased aru saama, kuidas pinnamood mõjutab inimeste elu ja tegevust ning kuidas võivad pinnavormid aja jooksul muutuda.

Õppesisu:

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

<p>Põhimõisted: pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine. 2. Töö maailma üldgeograafilise kaardiga, kaardilt mäestike, mägismaade, kõrgemate tippude, tasandike (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud) leidmine ja nende märkimine kontuurkaardile. <ul style="list-style-type: none"> • Mäestikud: Skandinaavia, Alpid, Apenniinid, Püreneed, Uural, Kaukasus, Atlas Andid, Himaalaja, Kordiljeerid, Kaljumäestik, Ap Suur Veelahkmeahelik • Mägismaad: Tiibet, Brasiilia, Etioopia. • Tasandikud: Ida-Euroopa lauskmaa, Lääne-Siberi lauskmaa, Kaspia alamik, Suur-Hiina tasandik, Mississippi madalik, Amazonase madalik, Kesk-Siberi kiltmaa, Mehhiko kiltmaa, Ida-Aafrika kiltmaa, Sahara kiltmaa.
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) on omandanud ülevaate maailma mägise ja tasase reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud); 2) iseloomustab suuremõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi; 3) iseloomustab piltide, jooniste ja 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 muutumisest 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 võimalustest.
<p>RAHVASTIK</p> <p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Rahvastiku ja asustuse teemade õppimisel saavad õpilased ettekujutuse maailma rahvaarvust ja selle muutumisest, rahvastiku paiknemisest maailmas, tihedamini ja hõredamini asustatud aladest ning linnastumisest. Teema raames õpitakse kaardi abil iseloomustama riigi geograafilist asendit. Harjutatakse graafikute ja erinevate diagrammide lugemisoskust.</p>
<p>Õppesisu: Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.</p>
<p>Põhimõisted: riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus, linnastumine, linn, linnastu</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise ja tiheduse iseloom .

2. Diagrammide ja graafikute lugemisoskuse harjutamine
3. Teabeallikatest info otsimine rahvaste kultuuri ja traditsioonide kohta, selle esitlemine kaasõpilastele tutvustamine.
4. Mandrite ning suuremate riikide ja linnade näitamine maailma poliitilisel kaardil ning märkimine kontuurkaardile.

- Mandrid:

Euraasia, Põhja-Ameerika, Lõuna-Ameerika, Aafrika, Austraalia, Antarktis.

- Riigid:

Euroopa riigid + Venemaa, Kasahstan, Jaapan, Hiina, India, Indoneesia, Austraalia, Brasiilia, Tšiili, Argentina, USA, Kanada, Mehhiko, Nigeeria, Sudaan, Egiptus, Maroko, Tuneesia.

- Linnad: Buenos Aires.

Euroopa riikide pealinnad + Moskva, Peking, Shanghai, Tokyo, Mumbai, Sao Paulo, Kolkata, Manila, Jakarta, Kairo, Mexico,

Lagos, New York, Los Angeles, Rio de Janeiro

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;
- 2) nimetab ning näitab maailmakaardil suuremaid riike ja linnu;
- 3) toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning 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.

VIII klass

KLIIIMA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Ilma ja kliimat õppides saavad õpilased ettekujutuse, mis tegurid mõjutavad kliima kujunemist ühes või teises maailma piirkonnas, ülevaate põhi- ja vahekliimavöötmetest ning õpivad iseloomustama kliimat erinevates kliimavöötmetes. Arenevad õpilaste kaardilugemisoskused, nähtuste seostamise oskused, võrdlemisoskused, kliimadiagrammide ja kliimakaartide lugemisoskus

Õppesisu:

Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmel. 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.
3. Kliimadiagrammi koostamine.
4. Kliimategurite mõistekaardi koostamine.
5. Rühmatööna etteantudkoha/ piirkonna kliima iseloomustamine ja põhjendamine, selle inimtegevusele, riitusele, ehitisele energiakasutusele, transpordile, kasvatatavatele kultuuridele jne avalduva mõju analüüsimine

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 riitust planeerides;
- 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjusi;
- 4) iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;
- 5) selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;
- 6) leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmel 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.

VEESTIK

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teemat õppides saavad õpilased ettekujutuse vee jaotumisest ja ringlusest Maal. Põhjalikumalt tegeletakse maailmamere, jõgede ja järvedega; põhjavee, liustike ja soode teema tuleb käsitleda alla hiljem, 9. klassis. Kaarditöö käigus õpitakse tundma maailmamere eri osasid, ookeane ja meresid, vaadeldakse nende temperatuuri,

soolsuse ja jääolude erinevust. Teema raames õpitakse kaartide ja infoallikate abil iseloomustama jõgesid ja järvesid.

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, pörke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.

2. Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.

3. Geograafiliste objektide tundma õppimine ja kontuurkaardile märkimine.

- Ookeanid:

Põhja-Jäämeri, Atlandi ookean, India ookean, Vaikne ookean.

- Mered ja lahed:

Läänemeri, Soome laht, Botnia laht e Põhjalaht, Põhjameri, Norra meri, Vahemeri, Must meri, Punane meri, Pärsia laht, Araabia meri, Bengali laht, Lõuna-Hiina meri, Jaapani meri, Ohhoota meri, Kariibi meri, Mehhiko laht, Jaava meri, Guinea laht.

- Väinad:

Taani väinad, Inglise kanal e La Manche, Gibraltar, Beringi väin, Magalhãesi väin, Drake'i väin.

- Jõed:

Rein, Doonau, Volga, Ob,

Jenissei, Leena, Amuur, Jangtse, Huang He, Indus, Ganges, Brahmaputra, Mekong, Mississippi, Colorado, Mackenzie, Amazonas, Orinoco, Parana, Niilus, Kongo, Niger, Murray.

- Järved:

Saimaa järvistu, Vänern, Laadoga, Kaspia, Araal, Baikal, Suur Järvistu, Suur Karujärv, Suur Orjajärv, Suur Soolajärv, Titicaca, Victoria, Tanganjika, Njassa, Tšaad, Eyre, Surnumeri.

Õpitulemused:

Õpilane

1) seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kliimaga;

2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused;

3) iseloomustab 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 veehoidlad ning nende kasutamist;

6) iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta

LOODUSVÖÖNDID

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Loodusvööndeid õppides omandavad õpilased teadmise Maa tsonaalsusest ning looduses esinevate protsesside seostest, samuti looduse ja inimtegevuse vastastikustest seostest. Teema on vajalik, et õpilastel kujuneks Maast tervikpilt

Õppesisu:

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

Põhimõisted:

loodusvöönd, põhja- ja lõunapöörjooon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oaas, 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, milles on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.

2. Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.

3. Loodusvöönditele tüüpiliste kliimadiagrammidega tutvumine, nende abil kliima iseloomustamine

4. Piltide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade tundmaõppimine

5. Geograafiliste objektide tundmaõppimine ja nende kontuurkaardile märkimine.

• Saared ja saarestikud:

Gotland, Öland, Ahvenamaa, Suurbritannia, Iiri, Island, Gröönimaa, Madagaskar, Uus-Guinea, Jaapan, Uus-Meremaa.

• Poolsaared: Skandinaavia,

Jüüti, Apenniini, Pürenee, Araabia, Hindustan, Indohiina, Labrador

Õpitulemused:**Õpilane**

1) tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi 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.

IX klass

EUROOPA JA EESTI LOODUSGEOGRAAFIA ASEND, PINNAMOOD JA GEOLOOGIA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema õppimisel omandavad õpilased ülevaate Eesti ja Euroopa geograafilisest asendist, pinnamoest ja geoloogiast. Tähtis on käsitleda Eestit Euroopa (ja maailma) kontekstis, et õpilastel tekiks terviklikum pilt looduses esinevatest nähtustest ja protsessidest

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, aluspõhi, pinnakate, mandrijää, moreen, moreenküngas, voo, 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.
3. Geograafiliste objektide leidmine Eesti kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile.

• Suured pinnavormid, kõrgustikud:

Pandivere, Sakala, Otepää, Haanja, Karula, Vooremaa;

• tasandikud:

Kagu-Eesti lavamaa, Harju lavamaa, Viru lavamaa, Kesk-Eesti tasandik, Põhj rannikumadalik, Lääne-Eesti madalik, Pärnu madalik, Peipsi madalik, Võrtsjärve madalik

4. Geograafiliste objektide leidmine Euroopa kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile.

• Pinnavormid: Ida-Euroopa lauskmaa,

Skandinaavia mäestik, Alpid, Apenniinid, Püreneed, Uural, Kaukasus

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 2) iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;
- 3) seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;
- 4) iseloomustab 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.

EUROOPA JA EESTI KLIIMA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Eesti ja Euroopa kliima õppimine annab õpilasele ettekujutuse kliimat kujundavate tegurite omavahelistest seostest ja kliima seaduspärasustest. Kliimaga seonduv on

tähtis igapäevaelus, õpitakse kasutama kliima- ja ilmakaarti.
<p>Õppesisu: Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas</p>
<p>Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isotherm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine 2. Kliimakaartide ja -diagrammide abil Lääne- ja Ida-Eesti kliima võrdlemine ning erinevuste põhjendamine. 3. Internetist Euroopa ja Eesti ilmakaardi leidmine ja konkreetse koha ilma iseloomustamine. 4. Arutelu/analüüs kliimatingimuste mõju kohta inimese igapäevaelule ja majanduslikule tegevusele.</p>
<p>Õpitulemused: Õpilane 1) iseloomustab 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.</p>
<p>EUROOPA JA EESTI VEESTIK</p> <p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema õppimisel on tähtis rõhuasetus veega seotud protsesside ja probleemide tundmaõppimisel ning seoste nägemisel keskkonna ja inimtegevuse vahel.</p>
<p>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.</p>
<p>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.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine 2. Rühmatööna Läänemerega seotud keskkonnaprobleemide arutamine ja neile lahendamisvõimaluste otsimine 3. Võimaluse korral matk sohu või turbatootmisettevõttesse. 4. Geograafiliste objektide leidmine Eesti kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Väinad: Suur väin, Väike väin, Soela väin, Irbe väin ehk Kura kurk. • Saared: Saaremaa, Hiiumaa, Muhu, Vormsi, Kihnu, Ruhnu, Vilsandi, Osm Naissaar.

- Poolsaared: Pärисpea, Juminda, Viimsi, Pakri, Noarootsi, Sõrve, Kõpu, Tahkuna.
- Jõed: Suur-Emajõgi, Põltsamaa, Pedja, Võhandu, Kasari, Pärnu, Pirita, Jägala, Keila, Narva.
- Järved: Peipsi, Lämmijärv, Pihkva järv, Võrtsjärv.

5. Geograafiliste objektide leidmine Euroopa kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile.

- Väinad: Taani väinad, Inglise kanal e La Manche, Gibraltar, Bosporus, Dardanellid.
- Saared ja saarestikud: Gotland, Öland, Ahvenamaa, Suurbritannia, Iiri, Sitsiilia, Sardiinia, Korsika, Malta, Kreeta, Küpros, Island.
- Poolsaared: Skandinaavia, Jüüti, Apenniini, Pürenee.
- Jõed: Rein, Doonau, Volga.
- Järved: Saimaa järvistu, Vänern, Laadoga.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta;
- 2) kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikuloike: 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) iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid.

EUROOPA JA EESTI RAHVASTIK

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Eesti ja Euroopa rahvastiku teemade tundmine on tähtis Eesti ja Euroopa ühiskonnaprotsesside mõistmisel. Rahvastikutemaatika annab palju võimalusi kujundada õpilaste oskusi eri allikatest pärit info analüüsimiseks, sh diagrammide ja tabelite kasutamiseks

Õppesisu:

Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sünnimuse, 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, sünnimus, suremus, loomulik iibe, 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.
3. Rahvastikupüramiidi abil rahvastiku soolis-vanuselise struktuuri iseloomustamine ja riikide võrdlemine.
4. Eesti rahvastikupüramiidide võrdlemine aastate lõikes ja järelduste tegemine.
5. Iibe ja iibe üldkordaja (sünnimuse ja suremuse üldkordaja) arvutamine.
6. Euroopa, sh Eestiga seotud rände põhjuste ja tagajärgede üle arutlemine rühmatööna.

7. Teabeallikatest info otsimine Euroopa kultuurilise mitmekesisuse iseloomustamiseks, saadud materjali esitlemine kaasõpilastele.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) leiab 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 kaasnevatest probleemidest 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.

EUROOPA JA EESTI ASUSTUS

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Eesti ja Euroopa asustuse õppimine aitab mõista ühiskonnas toimuvaid protsesse ja nende seoseid looduskeskkonnaga

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, vald, linnastumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Lühiuurimuse koostamine koduasulast ja selle kujunemisloost.
2. Linna- ja maaeluga kaasnevate sotsiaalsete ning keskkonnaprobleemide üle arutlemine.
3. Geograafiliste objektide leidmine Eesti kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile. Eesti haldusjaotus: maakonnad ja maakonnakeskused + Narva ja Kohtla-Järve.
4. Geograafiliste objektide leidmine Euroopa kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile: kõik Euroopa riigid ja pealinnad

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 nende lahendamise võimalustest;
- 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.

EUROOPA JA EESTI MAJANDUS

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Euroopa ja Eesti majanduse õppimine loob aluse mõistmaks majanduse struktuuri ja ühiskonnas toimivaid protsesse. Energiamaajandusega seonduv aitab mõista tänapäeva ühiskonna väljakutseid energiaressursside kasutamisel ja säästmisel

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.
2. Koduasula energiamajanduse ja tarbimise uurimine.

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 energia tootmisel;
- 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.

PÕLLUMAJANDUS JA TOIDUAINETETÖÖSTUS

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teemat õppides saavad õpilased ülevaate põllumajandust ja toiduainetetööstust mõjutavatest looduslikest ja majanduslikest teguritest. Samuti õpivad nad tundma oma toidu päritolu.

Õppesisu:

Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetetööstus. 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 ja hindade uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine tootegrupiti.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude 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

EUROOPA JA EESTI TEENINDUS

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Majandusteemade õppimine aitab õpilasel mõista ühiskonna ja keskkonna vastastikuseid seoseid ja ühiskonna sõltumist looduskeskkonnast. Eesti ja Euroopa teeninduse õppimisel saavad õpilased algteadmised transpordi tähtsusest majandusele ja turismimajandusest kui väga kiiresti arenevast majandusharust tänapäeva maailmas.

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.
3. Interneti kasutamine vajalike sõiduvahendite ja sõiduplaanide leidmiseks ning optimaalse reisimarsruudi koostamiseks

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) toob näiteid mitmesuguste 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 mitmesuguste kaupade veol;
- 5) toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;
- 6) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes reisijate ja kaupade vedudes;
- 7) toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.

Veebimaterjale:

- <http://www.purposegames.com/game/>
- <http://www.geo.ut.ee/kooligeo/linkgeoloogia.php3>
- <http://earthquake.usgs.gov>,
- <http://www.gi.ee/geomoodulid/>
- <http://www.uky.edu/AS/Geology/howell/goodies/elearning/module04swf.swf>
- <http://www.educyclopedia.be/education/geology.htm>
- <http://whs.moodledo.co.uk/course/view.php?id=1365>
- <http://www.stat.ee/files/koolinurk/>
- <http://whs.moodledo.co.uk/course/view.php?id=1365>
- www.emhi.ee
- <http://www.elektro.ttu.ee/moodul/>
- www.agri.ee

- <http://www.fao.org>
- <http://kaart.tallinn.ee>
- <http://www.eestigiid.ee>
- www.peatus.ee

Hindamine

Geograafia õpitulemuste hindamine lähtub õppekava üldosas ja teistes hindamist reguleerivates dokumentides toodud hindamisalustest. Hinnatakse ainekavaga määratletud õpitulemuste saavutatust

Geograafias hinnatakse õpilasi kaardi tundmises, suulisi ja kirjalikke vastuseid, koduseid ülesandeid, esitlusi ja praktilisi töid.

Kirjalikke kontrolltöid hinnatakse järgmise punktiskaala alusel:

- 90-100 % punktide arvust hinne "5"
- 75-89 % punktide arvust hinne "4"
- 50-74 % punktide arvust hinne "3"
- 20-49% punktide arvust hinne "2"
- 0-19% punktide arvust hinne "1"

Füüsika ainekava

1. Füüsikapädevus

Füüsikat õppides omandavad õpilased arusaama põhilistest füüsikalistest protsessidest ning füüsikaseaduste rakendamise võimalustest tehnika ja tehnoloogia arengus. Õpilaste väärtushinnangute kujundamiseks seostatakse probleemide lahendusi teaduse ajaloolise arenguga: käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna elus üldise kultuuriloolise konteksti seisukohast

2. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Väärtuspädevus. Väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist läbi õpiprotsessi rakendades seejuures uurimusliku lähenemist ja probleemide lahendamist. Loomulikult arendab õpetaja kõikides ainetundides mitmesuguseid väärtusi läbi isikliku eeskuju. Dilemmaülesanded on omased küll rohkem eluslooduse käsitlusel, kuid energeetikaprobleemide kaudu saab vägagi erinevaid väärtustega seotud pädevusi edukalt arendada.

Sotsiaalne pädevus. Õpitakse erinevates situatsioonides – praktilistes töodes, projektides, rühmatöodes ja rollimängudes omavahel koostööd tegema, üksteisega arvestama, kaasõpilaste arvamust kuulama. Keskkonnakaitse ja inimese tervisega seonduvate teemade käsitlemisel on võimalik rakendada rühmatöid või väitlusi võttes probleemide lahendamisel arvesse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid aspekte.

Õpipädevus. Kui üldine õpipädevus on kujundatud juba 1.-7. klassis, siis 8.-9. klassi füüsikas viiakse rõhuasetus enesejuhitud õppimise oskuste kujundamisele probleemide lahendamisel ja uurimusliku õppe rakendamisel nii realses kui ka arvutipõhistes õpikeskkondades. Seejuures arendatakse õpilastel oskusi uute teadmiste omandamiseks ja hüpoteeside kontrollimiseks, probleemide lahendamiseks vajalike tegevuste planeerimiseks, läbiviimiseks ja kokkuvõtete tegemiseks. Erinevate ülesannete lahendamisel õpitakse ka õppimiseks vajalikku taustinfot leidma ning kriitiliselt hindama. 9. klassi lõpetamisel peaks õpilased olema suutelised iseseisvalt õppima ning oma teadmisi ja oskusi hindama, et seeläbi edasisi õpinguid planeerida.

Suhtluspädevus. Õpitakse korrektselt kasutama füüsikalisi termineid ja teaduskeelele omast stiili. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust nii õpetaja kui ka kaasõpilaste poolt.

Matemaatikapädevus. Matemaatikapädevust on see üldpädevus, mille arendamist füüsikatundides ehk kõige enam läbi viia. Uues ainekavas on sellekohaseid suuniseid palju – alates füüsikaülesannete lahendamisel ettetulevatele matemaatiliste oskuste (tehted kümneastmetega, protsentarvutused, seoste rakendused füüsika ülesannete lahendamisel) arendamisele ja kriitilise mõtlemise kujundamisele kuni kõikidele loodusainetele omase uurimusliku õppe kasutamisel ettetulevate probleemide lahendamisele. Loomulikult tuleb uurimusliku õppe kasutamisel andmeid analüüsida ja tõlgendada, aga ka tulemused esitada tabelite ja joonistena. Kindlasti arendatakse

matemaatilise info analüüsi ja esitamise oskust kõigi füüsikas käsitletavate teemade juures.

Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse läbi probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamise. Seejuures tutvutakse ka erinevate elukutsete ja tehnoloogiliste rakendustega, mis eeldavad füüsika-alaseid teadmisi ja oskuseid. Uurimuslik õpe on iseenesest suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleemide esinemisel püstitama eesmärgi nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning reageerima paindlikult ideede teostamisel ilmnenud piirangutele ja võimalustele.

Enesemääratluspädevus. Füüsikatundides toimub lisaks süstemaatilisele uute teadmiste saamisele ka nende väärtustamine ning nende teadmiste rakendusvõimaluste näitamine. Seeläbi tekib õpilasel arusaamine mitmesugustest looduse ja tehnoloogiaga seotud elukutsetest ning saadud teadmised aitavad kindlasti õpilast järgneval kutsevalikul.

3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi;
- 3) oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit;
- 4) on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;
- 5) arendab loodusteadusteksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikateavet
- 6) väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonnasse;
- 7) on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest, hindab füüsikas omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides;
- 8) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

4. Õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika tegeleb loodusnähtuste seletamise ja vastavate mudelite loomisega ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia, keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab

valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus. Õppides kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks. Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga 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. Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Teemade järjekorda muutes tuleb tagada motivatsioon füüsikat õppida ja seeläbi parem õpitulemus saavutada. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

Läbivad teemad

- Elukestev õpe ja karjääri planeerimine- käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kellel on valmisolek elukestvaks õppeks, erinevate rollide täitmiseks muutuvast õpi-, elu- ja töökeskkonnas ja oma elukäigu kujundamiseks teadlike otsuste kaudu, sh mõistlike karjäärivalikute tegemiseks.

Õpilast suunatakse:

- ◇ teadvustama oma huvisid, võimeid ja oskusi, mis aitavad kaasa adekvaatse enesehinnangu kujunemisele ja karjääriplaanide konkreetsemaks muutumisele;
 - ◇ arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi;
 - ◇ arendama oskust seada endale eesmärgid ja süsteemselt tegutseda nende elluviimisel;
 - ◇ kujundama valmisolekut elukestvaks õppimiseks ja karjääriotsuste tegemiseks;
 - ◇ tutvuma erinevate ametite/elukutsetega, nende arengutega minevikus ning ettenähtavas tulevikus, tundma õppima haridus- ja koolitusvõimalusi, töösuhteid reguleerivaid õigusakte, ettevõtte ja töötaja õigusi ja kohustusi ning kohalikku majanduskeskkonda.
- Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng- käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda.

Õpilast suunatakse:

- ◇ aru saama loodusest kui tervikust ja inimese ning teda ümbritseva keskkonna vastastikustest seostest, inimese sõltuvusest loodusressurssidest;
- ◇ aru saama inimkonna kultuurilise, sotsiaalse, majandusliku, tehnoloogilise ja inimarengu erinevate tunnuste vastastikusest seotusest, inimtegevusega kaasnevatest riskidest;

- ◇ väärtustama bioloogilist (sh maastikulist) ja kultuurilist mitmekesisust ning ökoloogilist jätkusuutlikkust;
- ◇ arutlema keskkonna probleemide üle nii kodukoha, ühiskonna kui ka üleilmsel tasandil, kujundama isiklike keskkonnavalaseid seisukohti, pakkuma välja lahendusi keskkonnaprobleemidele;
- ◇ võtma vastutust jätkusuutiku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid tegutsemisviise; hindama ja vajadusel muutma oma tarbimisvalikuid ning eluviisi.
- Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus- käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ja vastutustundlikuks ja kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust, on ühiskonda lõimitud, toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengutele

Õpilast suunatakse:

- ◇ väärtustama demokraatlikku ühiselu korraldamist, koostööd, kodanikualgatus ja vabatahtlikkusele põhinevat tegutsemist ning konfliktide rahumeelset ja vägivaldatut lahendamist;
- ◇ olema algatusvõimeline ja ettevõtlik, kujundama isiklike seisukohti ja neid väljendama;
- ◇ tundma õppima ja kaitsma enda ja teiste õigusi ning mõistma nendega kaasnevat vastutust ja kohustust;
- ◇ mõistma avaliku-, ettevõtliku- ja mittetulundussektori seoseid ja toimimist;
- ◇ mõistma enda kui üksikisiku rolli ühiskonnas, omandama oskusi osalemiseks otsustamisprotsessides;
- ◇ mõistma ettevõtluse rolli ühiskonnas ja suhtuma positiivselt ettevõtlusesse ja selles osalemisse.
- Kultuuriline identiteet" käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumisladi kujundajana ja kultuuride muutumist ajaloo käigus, omab ettekujutust kultuuride mitmekesisusest ja kultuuriga määratud elupraktikate eripärast, väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust, on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis.

Õpilast suunatakse:

- ◇ mõistma ennast kultuuri kandjana, edasiviijana ja kultuuride vahendajana;
- ◇ mõistma kultuuridevahelise suhtlemise ja koostöö tähtsust ühiskonna jätkusuutlikkuse kujundajana;
- ◇ olema salliv ja suhtuma lugupidavalt teiste kultuuride esindajatesse ning nende tavadesse ja loomungusse, taunima diskrimineerimist;
- ◇ tundma õppima ja väärtustama oma ja teiste kultuuride pärandit ja eripärasid, toetudes erinevates ainetes õpitule ja seda üldistades, teisalt ka omaalgatuslikult loetule, nähtule ja kogetule;
- ◇ teadvustama ja tundma õppima mineviku ja kaasaja ühiskondade kultuurilist mitmekesisust;
- ◇ omandama teadmisi kultuuride (sh Eesti rahvuskultuuri) kujunemise ja vastastikku rikastavate mõjutuste kohta;
- Teabekeskond- käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist infoteadlikuks inimeseks, kes tajub ja teadvustab ümbritsevat infokeskkonda, suudab seda kriitiliselt analüüsida ja selles toimida vastavalt oma eesmärkidele ja ühiskonnas omaksvõetud kommunikatsioonieetikale.

Õpilast suunatakse:

- ◇ mõistma vahetu ja vahendatud sarnasusi ja erinevusi;
- ◇ valima sobivat suhtlusregistrit ja sidekanalit vastavalt olukorrale ja vajadusele;
- ◇ määratlema oma teabevajadusi ja leidma sobivat teavet;
- ◇ kujundama tõhusaid teabeotsingumeetodeid, mis hõlmavad endas erinevate teavikute ja teabekeskondade kasutamist;
- ◇ arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi;
- Tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja kaasaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas.

Õpilast suunatakse:

- ◇ omandama teadmisi tehnoloogiatega toimimise ja arengusuundade kohta erinevates eluvaldkondades;
- ◇ mõistma tehnoloogiliste uuenduste mõju inimeste töö- ja eluviisile, elukvaliteedile ja keskkonnale nii tänapäeval kui minevikus;
- ◇ aru saama tehnoloogiliste, majanduslike, sotsiaalsete ning kultuuriliste innovatsioonide vastastikustest mõjudest ja omavahelisest seotusest;
- ◇ mõistma ja kriitiliselt hindama tehnoloogilise arengu positiivseid ja negatiivseid mõjusid ning kujundama kaalutletud seisukohti tehnoloogia arengu ja selle kasutamisega seotud eetilistes küsimustes;
- ◇ kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (IKT) eluliste probleemide lahendamiseks ja oma õppimise ja töö tõhustamiseks;
- ◇ arendama loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet innovaatiliste ideede rakendamisel erinevates projektides;
- Tervis ja ohutus- käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist vaimset, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ja kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele. Tervisekasvatus põhineb õpilaste tervisega seonduvate teadmiste ja hoiakute ning sotsiaalsete toimetulekuoskuste arendamisel. Seda toetab tervist edendava kooli põhimõtete rakendamine koolis; Ohutuse valdkonnas õpetatakse käituma ohutult liiklus-, tule-, vee- ja teiste ümbritsevast keskkonnast tulenevate ohtude korral ning otsima vajadusel abi.

Õpilast suunatakse:

- ◇ tervise valdkonnas: terviseteadlikkuse arenemisele, sh oma tervise ja turvalise käitumise väärtustamisele
 - ◇ kasutama oma teadmisi, enesega toimetulekuoskusi ja üldiseid sotsiaalseid oskusi enda ja teiste, sealhulgas turvalise koolikeskkonna kujundamiseks;
 - ◇ teadvustama oma otsuste, käitumise ja selle tagajärgede seost;
 - ◇ leidma ja kasutama usaldusväärset terviseinfot ja abiteenuseid;
 - ◇ teadvustama ümbritseva keskkonna mõju oma tervisele ja analüüsima seda mitmekülgsest.
 - Väärtused ja kõlblus" käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist kõlbeliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ja sekkub vajadusel oma võimaluste piires.
- Õpilast suunatakse:
- ◇ tunnustama väärtusi, kõlbelisi norme ja viisakusreegleid;
 - ◇ analüüsima süstemaatiliselt kõlbelisi norme ja väärtusi;
 - ◇ arutlema üldtunnustatud eetiliste printsiipide üle ja neid omaks võtma;

- ◇ juhinduma oma käitumises neist põhimõtetest ning hindama iseenda ja kaasinimeste käitumist nende alusel;
- ◇ osalema kollektiivi (klass, kool, huviring jm) eetikakoodeksi ja käitumisreeglite väljatöötamises ja neid järgima;
- ◇ reflekteerima nii iseenda kui kaasinimeste käitumispõhimõtete üle, kasutades oskusi kõlbeliste konfliktide lahendamiseks ning vastutustundlike valikute tegemiseks.

Ainetevahelised seosed

- Keemia- Aatomiehitus, perioodilisustabel, metallide elektronstruktuur, ioonid, metallide elektrijuhtivus, metalliline side, metallide redokreaktsioonid, metallide magnetilised omadused, ainete füüsikalised omadused, agregaatolek, reaktsioonide kiirendamise võimalused, energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena.
- Bioloogia- närv, närviimpulss, fotosüntees, silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine, vereringe, vererõhk, kuulmine, kõrvaehitus.
- Geograafia- energia säästlik tarbimine, hoovuste mõju kliimale, päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled, polaarjooned, polaaröö-japäev, tööstus-ja energiamajandus, erinevate elektrijaamade eelised ja puudused, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil, õhurõhk, maavärin, seismilised lained.
- Matemaatika- Arvu standardkuju, tehted $10^{n/n}$ -ga, pöörvõrdeline sõltuvus, positiivsed ja negatiivsed täisarvud, lihtsamad graafikud, geomeetriselised kujundid, aritmeetiline keskmine, %-arvutused.

Ülekoolilised ja koolidevahelised üritused ja projektid

- spordipäev (spordivõistlused): füüsikaline suurus (kiirus, pikkus, jõud), mõõteriista kasutamine, skaala, mõõtepiirkond, mõõtmistäpsus, mõõtmisviga.
- muusikaüritused (jõulukontsert, emadepäeva kontsert jms): akustika, helihark, heli kõrgus ja valjus, keelpilli häälestamine, tämber, heli levimine, kaja.
- bussiekskursioonid: füüsikalised suurused (kiirus, aeg, teepikkus, trajektoor, jõud, mass), liikumise liigid, liikumise suhtelisus, taustkeha.
- koolipargi riisumine: lihtmehhanismid (kang, kaldpind, ratas), jõu rakenduspunkt, kangi õlg, hõõrdejõud.

Füüsiline õpikeskkond

- 1) Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
- 2) Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud,
- 3) Spetsiaalse kattega töölauad ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstratsioonivahendid õpetajale.
- 4) Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde läbiviimiseks katsevahendid ja -materjalid ning demonstratsioonivahendid.

- 5) Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide läbiviimiseks vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
- 6) Kool võimaldab vastavalt kooli õppekavale vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis ning laboris).
- 7) Kool võimaldab vastavalt ainekavale õppimist arvutiklassis, kus saab läbi viia ainekavas loetletud töid.

III kooliaste

Põhikooli lõpetaja:

- 1) kasutab füüsika mõisteid, füüsikalisi suurusid, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtuste kirjeldamisel, selgitamisel ja prognoosimisel;
- 2) lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;
- 3) teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid *mega*, *kilo*, *detsi*, *senti*, *milli*, *mikro* ja *nano*-;
- 4) sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või -küsimusi, kavandab ja viib läbi eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 5) leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesannete lahendamisel;
- 6) visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;
- 7) lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
- 8) tunneb ära füüsikaalaseid teemasid, probleeme ja küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;
- 9) väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda.

VIII klass

I OPTIKA

VALGUS JA VALGUSE SIRGJOONELINE LEVIMINE

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

Õppesisu:

Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Varju uurimine: Piluga ekraan, kaks küünalt alusel, markerpliats;
2. Valguse spekter: spektroskoop, valgusallikas (diaprojektor, lamp jne);
3. Maa ja Päikese mudel aastaegade demonstreerimiseks.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid;
- 2) selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid;
- 3) loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega;
- 4) teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.

VALGUSE PEEGELDUMINE

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Eseme ja kujutise kaugus peeglist: tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliatsit;
2. Eseme ja selle kujutise sümmeetrilisus tasapeeglis: tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliatsit;
3. Valguse peegeldumise seadus: *optiline ketas*;
4. Erinevate valgusvihkude peegeldumine tasapeeglist optiline ketas;
5. Optilise peateljega paralleelse valgusvihu peegeldumine kumer- ja nõguspeeglist: *optiline ketas*;
6. Peegeldumine peegelpinnalt ja mattpinnalt: tasapeegel võib ka šokolaadipaber, mattpind, laser.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- 2) nimetab mõistete: langemisenurk, peegeldumisenurk ja mattpind olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisenurk võrdne langemisenurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;
- 4) toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.

VALGUSE MURDUMINE

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Läätsede ja kujutiste uurimine.
2. Läätsede optilise tugevuse määramine: *Kaks kumerat ja üks nõguslääts, ekraan, joonlaud, küüinal, tikud*
3. Värvuste ja värvilise valguse uurimine: *valgusfiltritega valgusfiltreid*

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
- 2) selgitab fookuskauguse ja lääts optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut;
- 3) kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid;
- 4) selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale;
- 5) selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;
- 6) kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid;
- 7) viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätsuga esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, lääts ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.

II MEHAANIKA

LIIKUMINE JA JÕUD

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

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Pikkuse mõõtmine: *mõõtejoonlaud, esemeid;*
2. Pindala mõõtmine: *mõõtejoonlaud, esemeid;*
3. Ebakorrapärase kujuga keha pindala mõõtmine: *ruuduline paber, keha;*
4. Aine tiheduse tunnetamine : sama suurusega erinevast ainetest kehad;
5. Keha tiheduse määramine (kas korrapärane või ebakorrapärane keha)

kaalud:mõõtesilinder, keha, mõõtejoonlaud,

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuse– liikumine, – olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
- 2) selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) teab seose $l = vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel;
- 4) kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;
- 5) teab seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;
- 6) teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;
- 7) selgitab mõõteriistade: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;
- 8) viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta;
- 9) teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;
- 10) teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel.

KEHADE VASTASTIKMÕJU

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Raskusjõu ja hõõrdejõu uurimine dünamomeetriga: *Dünamomeeter, 100 g raskused, erinevast materjalist kehad.*

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuste, vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel;
- 2) selgitab Päikesesüsteemi ehitust;
- 3) nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid;
- 4) teab seose $F = m g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;
- 5) selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel;
- 6) viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 7) toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

RÕHUMISJÕUD LOODUSES JA TEHNIKAS

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Üleslükkejõu uurimine: *dünamomeeter, anum veega, erineva ruumalaga koormised, vesi (soolvesi);*
2. Üleslükkejõu sõltuvus keha ruumalast: *dünamomeeter, sama massi kuid erineva ruumalaga koormised, klaas veega;*
3. Üleslükkejõu sõltuvus vedeliku tihedusest: *dünamomeeter, suhteliselt suure ruumalaga keha, klaas veega, klaas piiritusega, klaas kange soolveega;*
4. Areomeeter: *areomeeter, mage vesi, soolvesi, kange soolvesi*

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- 2) selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi;
- 3) kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud;
- 4) sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus);
ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga
- 5) selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho g h$; $F_{ü} = \rho Vg$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel;
- 6) selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 7) viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu.

MEHAANILINE TÖÖ JA ENERGIA

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Kangi tasakaalu uurimine: *statiiv, kang, koormised, mõõtejoonlaud;*
2. Kineetilise energia sõltuvus keha kiirusest: *statiiv, niidi otsas koormis, klots laual (koormist lastakse erineva kiirusega klotsi vastu põrgata);*
3. Kineetilise energia sõltuvus keha massist: *statiiv, niidi otsas erineva massiga koormised, klots laual (koormisi lastakse sama kiirusega klotsi vastu põrgata).*

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur;
- 3) selgitab seoseid, et:
keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat;
sooritatud töö on võrdne energia muutusega,
keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus);
Kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;

ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);
- 4) selgitab seoste $A = F s$; $N = \frac{A}{t}$ tähendust ning kasutab neid probleemide

lahendamisel;

5) selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid

VÕNKUMINE JA LAINE

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Pendli võnkumise uurimine: *niit, raskused, stopper;*
2. 1 sekundilise võnkeperioodiga matemaatilise pendli pikkuse määramine: *niit, mutter, kell, mõõtejoonlaud, statiiv.*

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
- 2) selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid;
- 4) viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.

IX klass

I ELEKTER JA MAGNETISM

ELEKTRI VASTASTIKMÕJU

Elektri ja magnetismi põhimõisted:

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

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: *pastakas, joonlaud, kileribad, penoplastitükid jne;*
2. Kehade elektrijuhtivus: *erinevatest materjalidest kehad.*

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;
- 2) loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset;
- 4) viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.

ELEKTRIVOO

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. elektrivoolu magnetiline toime: *a) alaisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass;*
2. voolutugevuse mõõtmine: *ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti.*

Õpitulemused:

Õpilane:

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

VOOLURING

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine: 2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti;
2. Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine: 2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter;
3. Reostaadi kasutamine voolutugevuse reguleerimisel: vooluallikas, juhtmed, lüliti, reostaat, hõõglamp alusel, ampermeeter.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;
- 3) põhjendab seoseid, et:

voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus)
$$I = \frac{U}{R};$$
 jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa
$$U = U_1 + U_2;$$

rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa
$$I = I_1 + I_2;$$

juhi takistus
$$R = \rho \frac{l}{S},$$

- 4) kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel;
- 5) selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 6) selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;
- 7) selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;
- 8) leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ja takistuse;
- 9) viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.

ELEKTRIVOOLU TÖÖ JA VÕIMSUS

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Võimsuse sõltuvus pingest ja voolutugevusest: 40 W ja 100 W pirnid alusel, reguleeritava pingega vooluallikas, lüliti, voltmeeter, ampermeeter, juhtmed.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;

- 2) loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab valemite $A = IU t$, $N = IU$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;
- 4) kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;
- 5) leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.

MAGNETNÄHTUSED

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Elektromagneti valmistamine ja uurimine: *isoleeritud juhe, raudpulk või nael, vooluallikas, lüliti, nõöpnõelad, kirjaklambrid, reostaat;*
2. Magnetvälja uurimine: *püsimagnetid, rauapuru.*

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;
- 2) selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused;
- 3) teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsimagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas;
- 4) selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel;
- 5) viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.

II SOOJUSÕPETUS JA TUUMAENERGIA

AINE EHITUSE MUDEL. SOOJUSLIIKUMINE

Teemade soojus ja tuumaenergia põhimõisted:

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

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. soojusliikumist imiteeriv katseseade;
2. Praktiline töö erinevate termomeetritega.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid;
- 2) kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;

- 3) selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
- 4) kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
- 5) selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid.

SOOJUSÜLEKANNE

Õppesisu:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Kalorimeetri tundmaõppimine ja materjali erisoojuse määramine: *termomeeter, kalorimeeter, uuritav keha, digitaalne kaal, veekeetja*
2. Maa ja Päikese mudel aastaaegade demonstreerimiseks.

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab soojusülekannde olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas;
- 2) selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- 4) nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid;
- 5) sõnastab järgmisi seoseid:
 - soojusülekannde korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
 - keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekannde teel;
 - kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
 - mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
 - mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
 - aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu;
 - ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel.
- 6) selgitab seoste $Q = c m (t_2 - t_1)$ või $Q = c m \Delta t$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;
- 7) selgitab termose, pääkesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- 8) viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta

AINE OLEKUTE MUUTUSED. SOOJUSTEHNILISED RAKENDUSED

Õppesisu:

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

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid,

<p>seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;</p> <p>2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>3) selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = L m$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <p>4) lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid.</p>
<p>TUUMAENERGIA</p>
<p>Õppesisu: Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.</p>
<p>XVIII. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Tutvumine dosimeetriga</p>
<p>Õpitulemused: Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; 2) selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; 3) iseloomustab α-, β- ja γ-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; 4) selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; 5) selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid

Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Praktiliste tööde hindamisel arvestatakse töövahendite kasutamisoskust, katsete teostust ja katsetulemuste kasutamist, katsetulemuste –ja andmete vaheliste seoste leidmist ja nendest järelduste tegemist, samuti nõuetekohast töö vormistamist.

Õpitulemuste hindamisel kasutatakse sõnalisi hinnanguid ja numbrilisi hindeid. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse ning milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ja millised on hindamise kriteeriumid.

Füüsika õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist füüsika kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist.

Uurimuslike oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades.

Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse

hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

Keemia ainekava

1. Keemiapädevus

Keemias omandavad õpilased teadmisi ainete omadustest ja oskusi keemilistes nähtustes orienteeruda ning suutlikkuse mõista eluslooduses ja inimtegevuses toimivate keemiliste protsesside seaduspärasusi. Õpilased õpivad mõistma keemiliste nähtuste füüsikalist olemust, looduslike protsesside keemilist tagapõhja, seoseid ainete koostise ja ehituse ning ainete omaduste vahel. Arendatakse eksperimenteerimisoskust ja olmekeemia ohutu kasutamise oskusi.

2. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Koos sellega arendatakse õpilaste väärtuspädevust - kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Sotsiaal ja kodanikupädevusega kaasneb õppes toimuva inimtegevuse mõju hindamisega looduskeskkonnale, kohalike ja globaalsete keskkonnaprobleemide teadvustamisega ning neile lahenduste leidmisega. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb lisaks loodusteaduslikele seisukohtadele arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte - seadusandlike, majanduslike ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Enesemääratluspädevust arendatakse eelkõige bioloogiatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid: selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumistega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.

Loodusained toetavad õpipädevuse kujunemist erinevate õpitegevuste kaudu. Nii näiteks arendatakse õpipädevust probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamisega: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katsed või vaatlust ning teha kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

Suhtluspädevuse arendamine kaasneb loodusteadusliku info otsimisega erinevatest allikatest, sh internetist, ning leitud teabe analüüsiga ja tõepärasuse hindamisega. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.

Matemaatika- ja loodusteadustepädevuse areng kaasneb eelkõige uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb katse- või vaatlusandmeid esitada tabelitena ja arvjoonistena, neid analüüsida, leida omavahelisi seoseid ning siduda arvilisi näitajaid lahendatava probleemiga. Peale uurimusliku õppe koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid kõigis loodusainetes, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades.

3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et 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 ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilisele-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 7) tunneb keemiaga seotud elukutseid ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;
- 8) suhtub probleemide lahendamisse süsteemselt ja loovalt ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

4. 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 teadmiste, oskuste ja hoiakute, toetades samaaegu teiste ainete õpetamist. Keemiaõppega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku 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 elukestvaks õppimisele. Keemiat õppides saadakse ülevaade tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tuleviku suundumustest, 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 analüüsija 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. 51 Praktiliste tööde tegemise kaudu omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, 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.

Läbivad teemad

- Elukestev õpe ja karjääri planeerimine
 - ◇ tutvustatakse õpilastele keemiaga seotud elukutseid ning keemia tulevikusuundumusi;
 - ◇ käsitletakse neid valdkondi, mis igapäevaselt ainete ja muundumistega tegelevad näiteks energeetikat, inseneriteadust, tehnoloogiat;
 - ◇ Võimalusel oleks vaja käia paaris ettevõttes, mille igapäevatoos on keemikutel keskne roll (veepuhastusjaam, keemiatööstus, toiduaineid või ravimeid valmistav ettevõtte jne).
- Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng
 - ◇ suunatakse õpilast mõistma loodust kui terviküsteemi, mistõttu on peatükis „Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena” vaja rõhutada inimkonna sõltuvust taastuvatest ja taastumatutest energiaallikatest ja loodusressurssidest laiemalt;
 - ◇ Peatükis „Süsinik ja süsinikuühendid” vaadeldakse polümeere ja nende kasutamist argielus (paljud pakkematerjalid);
 - ◇ „Millega tegeleb keemia?” loob võimaluse käsitleda saastunud õhku pihusena (suduna);
 - ◇ „Anorgaaniliste ainete põhiklasside” teema juures suunatakse õpilased analüüsima keemilise saaste allikaid ning saaste leevendamise võimalusi. Keskkonnakeemiaga seotud probleemid (happesademed, saasteküsimused, osoonikihi hõrenemine), pöörata tähelepanu nende tagajärgedele, et õpilasel kujuneks arusaam nende põhjustest ja olemusest ka mikrotasandil ja sümboltasandil, rääkimata makrotasandist.
- Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
 - ◇ kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub peamiselt keskkonnaküsimustega;
 - ◇ Eesti keemiatööstuse minevikku tutvustades on soovitatav kõnelda fosforiidi kaevandamisest ja uute kaevanduste rajamise vastu kujunenud kodanikuliikumisest, mis innustas Eesti taasiseseisvumise protsessi;

- ◇ sobiv on julgustada õpilasi osalema keskkonnaalaste kodanikuorganisatsioonide tegevuses ja ettevõtmistes („Teeme ära“, „Prüghunt“ jt);
- ◇ ettevõtlikkuse kui ühiskonda edasiviiva jõu propageerimiseks sobib tutvustada teadusavastusi ja nende rakendamist, peatüki „Aatomiehitus, perioodilisustabel“;
- ◇ “Ainete ehitus” raames kindlasti elementide avastuslugusid;
- ◇ peatükis „Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena” on sobiv mainida prantsuse keemikut ja riigimeest Berthelot’ d, kes sünteesis erinevaid süsivesinikke, looduslikke rasvu ja suhkruid, olles niiviisi üks vitalismi teooria kummutajatest;
- ◇ ettevõtluse aspektist väärrib tähelepanu Eesti kosmeetikatööstus (näiteks Orto) ja maaturism (esivanemate tööd: taimedega värvimine, seebikeetmine, lubjapõletus, tõrvaajamine jne).
- **Kultuuriline identiteet**
 - ◇ “Ainete ehitus” juures tuleks rõhutada, et tänapäevane keemilise elemendi ja aatomi käsitlus on välja töötatud võrdlemisi hiljuti;
 - ◇ antiikkreeklaste ja alkeemikute käsitlused (alg)elementidest. Alkeemiat tuleks aga kindlasti käsitleda teadusajastueelse tervikliku kultuurinähtusena, mis tõi kõrvalsaadusena kaasa ainete tundmaõppimise ja laboriaparatuuri täiustumise;
 - ◇ objektiivselt selgitada alkoholsete jookide kahjulikkuse kõrval ka nende rolli erinevates kultuuritraditsioonides (antiikkultuurid, Vahemere maad, Eesti jt);
 - ◇ F. R. Kreuzwaldväärrib tunnustust, kes võttis kasutusele mitmete keemiliste elementide eestikeelsed nimetused, näiteks „hapnik”, „vesinik”, „süsinik”, „lämmastik”;
 - ◇ J. V. Veski lõi eestikeelsete sõnade alusel tehissõnad „valk”, „puit” ja „maak”;
 - ◇ saksakeelse Dorpati ülikooli professor C. E. H. Schmidt võttis aga teadaolevalt esimesena maailmas kasutusele mõiste „süsivesik” (Kohlenhydrate);
 - ◇ Eesti keemikutest tuleks kindlasti mainida Paul Kogermani kui põlevkivikeemia rajajat (süsinikuühendid).
- **Teabekeskond**
 - ◇ rakendatakse teabeotsingumeetodeid (kasutades muuhulgas interneti otsingumootorid ja otstarbekaid otsisõnu), et tutvuda keemiliste elementide ning liht- ja liitainete (näiteks metallide) omaduste ja kasutusvaldkondadega;
 - ◇ rõhutada tuleb keemiaalase tarbe- ja teabeteksti analüüsi tähtsust;
 - ◇ meedias liigub keemiaalasel ebapädevaid ja sobimatu terminoloogiaga tekste, seega on soovitatav sellele tunnis tähelepanu juhtida. Nii saab selgeks, et katlakivi on tõesti midagi enam kui kaltsium; et keedusool sisaldab elementide, mitte ainetena naatriumit ja kloori; et pähkleid töödeldakse pigem fosfaani, mitte vesinikfosfaadiga;
 - ◇ keemia ainekavas on toodud ka pH mõiste ja ajakirjanduses kogub kuulsust pH-dieet, on vaja selgitada, et greip ja sidrun, mis tootvat organismis aluselist keskkonda (jääke), on ise siiski selgelt happelise mahlaga. Nõnda tuleb soovitada õpilastele ja õpetajatele põhjalikumat süvenemist kirjandusse, sest pealiskaudne lugemine tekitab väärarusaamasid.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon**
 - ◇ see teema realiseerub IKT kasutamise kaudu, mis tõhustab õppimist. Hõlmab nii virtuaalseid õpikeskkondi, erinevaid simulatsioone ja animatsioone;

- ◇ teema näeb ette, et õpilased mõistavad tehnoloogiliste uuenduste mõju inimeste töö- ja eluviisile ning -kvaliteedile, mistõttu on tarvis keemiatundides käsitleda tähtsamaid teadusavastusi;
- ◇ peatükis „Süsinik ja süsinikuühendid” on soovitatav käsitleda nanotehnoloogiaga seotud teadusuudiseid;
- ◇ peatükis „Tuntumaid metalle” tuleks rõhutada metallurgia kui ühe vanima keemiaharu tähtsust, seostades tööriistade kvaliteedi paranemist uute materjalide kasutuselevõttuga (kivist ja vasest pronksini ja sealt edasi raua erisulamiteni). Raud ja rauasulamite kasutamine, mille tootmisel põhineb muuhulgas Saksamaa ja Ameerika Ühendriikide tõus juhtivateks riikideks uusaja lõpul;
- ◇ suunata õpilasi kriitiliselt hindama tehnoloogilise arengu positiivseid ja negatiivseid mõjusid;
- ◇ üleväetamine kui keskkonnaprobleem juhib tähelepanu mineraalväetiste kasutamise algusloole 19. sajandi keskpaigas ja keemik Justus von Liebigile, keda peetakse agrokeemia rajajaks.
- **Tervis ja ohutus**
 - ◇ taotletakse, et õpilane arvestaks inimtegevuses kasutatavate materjalide ohtlikkusega ning mõistaks tervisliku toitumise tähtsust organismis toimuvate keemiliste protsesside seisukohalt;
 - ◇ peatükis „Millega tegeleb keemia?” tutvustatakse ohutusnõudeid ja ohumärke, mille käsitlemine ei tohi jääda pelgalt laborikeskseks, vaid tähelepanu tuleb pöörata olmekemikaalide pakendite märgistusele;
 - ◇ peatükis „Happed ja alused” on sobilik suunata õpilasi tooma konkreetseid näited kodustest happelistest ja aluselitest puhastusvahenditest ning nende ohutust kasutamisest;
 - ◇ süsinikuühenditega seotud teemade käsitlemisel peaks tähelepanu pöörama igapäevase keskkonna ja mureküsimatele (toitumishäired, dieedid, rasvhapped, asendamatud aminohapped, ravimid ja nende väärarbitamine, ergutid ja energiajoogid, narkootikumid...).
- **Väärtused ja kõlblus**
 - ◇ seda teemat on võimalik seostada näiteks teadusajalooga. Nii pakub põlemise hapnikuteooria („Hapnik ja vesinik...”) ja aine massi jäävuse seaduse („Aine hulk. Moolarvutus”) esitanud Lavoisier’ elulugu ja giljotineerimine jakobiinide terrori ajal aruteluainet moraali- ja õigusnormidest, mille kohaselt tuli maksukogumissettevõttega seotud Lavoisier hukata, ignoreerides tema teadussaavutusi, sest väideti, et vabariik teadlasi ei vaja;
 - ◇ tunnid, milles käsitletakse energeetikat ja keskkonnakeemiat, inspireerivad õpilasi diskuteerima moraaliküsimate üle (nt kas on võimalik õigustada järeltulevate põlvede arvelt elamist);
 - ◇ viimasel ajal Eesti meediasse jõudnud uudised happerünnakutest juhivad tähelepanu moraali- ja käitumisharjumistele erinevates kultuurides.

Ainetevahelised seosed

- Loodusõpetus- puhas aine, ainete segu, lahus, ainete olekud ja füüsikalised omadused, molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektrilaeng, aineosakesed elektron, prooton ja neutron, atmosfäär, õhk, õhu koostisained, hingamine, põlemine, fotosüntees, siseenergia, temperatuuri mõõtmine,

aineosakeste liikumise ja temperatuuri seos, massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos.

- Bioloogia- pihussüsteemid meie ümber, hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees, looduslikud happelised ained, happelihmad, keskkonna saastumine (üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt), süsinikuühendid looduses.
- Matemaatika- protsentarvutused, graafikutelt vajaliku teabe leidmine, võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine.
- Geograafia- vesi Maa kliima kujundajana, metallimaagid ja nende leiukohad, süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad.
- Füüsika- aatomiehitus, metallide elektrijuhtivus ja magnetilised omadused, massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos, gaasi rõhk, energia ja energia üleminek, kütteväärtus.
- Ajalugu- metallid inimkonna ajaloos, riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütustega.
- Tehnoloogiaõpetus- metallid ja süsinikuühendid materjalina.
- Kodundus ja käsitöö- tervisliku toitumise põhimõtted, hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus.

Ülekoolilised ja koolidevahelised üritused.

- Õppekäigud- Tutvustada õpilastele keemiaalaseid teabevahendeid erinevates teabekeskustes.
- Tuleohutuspäev- Õpilased tutvuvad ja praktiseerivad tuletõrjeõppusel kasutatavate kemikaalidega ja omandavad praktilised tuleohutusnõuded

Füüsiline õppekeskkond

- 1) soovitatavalt toimuvad keemiatunnid spetsiaalselt sisustatud keemiakabinetis, mis on varustatud tõmbekapi, sooja ja külma vee, valamute, elektripistikute ja spetsiaalse kattega töölaudadega;
- 2) internetiühendusega arvuti ja projektor. Võimalusel on õpetajal kasutada nn. interaktiivne SMART-tahvel;
- 3) esmaabi andmiseks peab olema kabinetis esmaabikapp koos vajalike vahenditega;
- 4) Keemia õpetamiseks on vajalikud:
- 5) erialased teatmeteosed;
- 6) õppeotstarbelised DVD-d, CD-d, videokassetid;
- 7) abimaterjalid ja tööjuhendid uurimuslike tööde tegemiseks;
- 8) kooli raamatukogu kasutamise võimalus;
- 9) uurimuslike tööde komplektid(testid vee kareduse määramiseks, keemilise analüüsi komplekt, mikrokit-komplektid jne.);
- 10) mõõteriistad vastavalt kooli võimalustele (pH-meetrid, elektrijuhtivuse mõõturid, hapnikumõõturid, datakollektorid jne.).

VIII klass

MILLEGA TEGELEB KEEMIA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

See on keemia sissejuhatav teema. Seda teemat õppides saavad õpilased ülevaate keemia kui õppeaine uurimisvaldkonnast, mõistavad ainete keemiliste ja füüsikaliste omaduste erinevust ning saavad esmase ettekujutuse keemiliste reaktsioonidega seotud nähtustest. Eesmärgiks pole mitte niivõrd uute teadmiste omandamine, kui võrd tutvumine keemiliste nähtustega ja nende uurimisega. Keemiakatseid tehes omandavad õpilased mitmeid vajalikke töövõtteid ja õpivad järgima tähtsamaid laboratoorse töö ohutusnõudeid. Arvutusülesannete lahendamise õpitakse rakendada matemaatikas omandatud teadmisi ja oskusi lahuste protsendilise koostisega seotud arvutustes.

Õppesisu:

Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel). Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused. 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) ning nende omaduste uurimine;
- 3) keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.

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 ning toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;
- 6) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid).

AATOMIEHITUS. PERIOODILISUSTABEL. AINETE EHITUS

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Selle teema õpetamise eesmärk on anda õpilastele ettekujutus keemilise elemendi mõistest ja elemendi omaduste seostamisest tema asukohaga perioodilisustabelis. Selle teema raames õpivad õpilased aru saama aine ehitusega seotud põhimõistetest, mis annavad vajaliku aluse järgmiste keemiateemade sisuliseks mõistmiseks ning õppematerjalis seoste loomiseks.

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.

Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentside). Aatommass ja molekulmass (valemass).

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

Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel)

Põhimõisted:

keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovaalentside, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

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 liitained (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- 6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut;
- 7) selgitab kovaalentside ja ioonilise sideme erinevust;
- 8) teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ning toob nende kohta näiteid

HAPNIK JA VESINIK, OKSIIDID

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Hapniku ja vesiniku teemat õppides saavad õpilased põhjalikuma ettekujutuse oksüdeerumis- (sh põlemis-) protsessidest ja teema raames käsitletavate ainete kõige põhilisematest omadustest. Õpitakse seostama oksiidide valemeid vastavate keemiliste elementide oksüdatsiooniastmetega ning omandatakse esmane ettekujutus reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtetest. Selle teema üheks tähtsamaks eesmärgiks on rajada alus keemias kasutatava sümbolika mõistmiseks ja rakendamiseks

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 molekulimudelitega;
- 3) vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine;
- 4) oksiidide saamine lihtainete põlemisel..

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 valemeid;
- 5) koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemeid 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);

HAPPED JA ALUSED-VASTANDLIKE OMADUSTEGA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Hapete ja aluste teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse keemiliste ühendite põhiklassidest ja nende omadustest. Õpitakse aru saada mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu hape, alus, neutralisatsioonireaktsioon, sool ja lahuse pH. Selle teemaga rajatakse alus ainete põhiklasside põhjalikumaks käsitlemiseks 9. klassis.

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,
2. Neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.
3. soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid;
- 2) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃);
- 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 väärtuse järgi; 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 aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult;
- 8) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

TUNTUMAJD METALLE

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Metallide teema annab õpilastele ülevaate igapäevaelus väga tähtsate materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning metallide kasutamisevõimalustest. Teema on eriti sobiv mitmesuguste uurimistööde tegemiseks ning nende tulemuste seostamiseks igapäevaelu kogemustega.

Õppesisu:

Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsioonikiirusest (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, redoksreaktsioon, reaktsioonikiirus, 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 rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).
Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

4) raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

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), seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);

4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;

5) teab 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 ning 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.

IX klass

ANORGAANILISTE AINETE PÕHIKLASSID

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

- 1) Anorgaaniliste ainete põhiklasside teemaga süvendatakse 8. klassis omandatud ettekujutust keemiliste ühendite põhiklassidest, pöörates tähelepanu vastavate ainete liigitamisele, nimetamise põhimõtetele ning aineklasside vahelistele seostele. Seda teemat õppides omandavad õpilased põhialused aineklasside iseloomulike omaduste ja reaktsioonide kohta, millele suurel määral toetuvad gümnaasiumi keemiakursused.

Õppesisu:

Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Happed. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Soolad. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahustuvustabel. Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine..

Põhimõisted:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO , $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$);
- 2) erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$);
- 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.

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 + O_2 , 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 mõningate tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H_2O , CO , CO_2 , SiO_2 , CaO , HCl , H_2SO_4 , $NaOH$, $Ca(OH)_2$, $NaCl$, Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, $CaSO_4$, $CaCO_3$ 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.

AINE HULK. MOOLARVUTUSED

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

See on esimene teema, kus õpilased tutvuvad keemiliste reaktsioonide kvantitatiivse küljega – keemiliste reaktsioonide võrrandite põhjal tehtavate arvutustega. Seejuures õpitakse arvutustes kasutama keemia kvantitatiivsete seoste mõistmiseks väga olulist suurust – ainehulka – ning selle ühikut mooli.

Õppesisu:

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused. Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides.

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

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Arvutuste tegemine ainehulga, massi ja molaarmassi ning gaasilise aine hulga, gaasi ruumala ja molaarruumala (normaaltingimustel) vaheliste seoste põhjal.
2. Arvutuste tegemine reaktsioonivõrrandite põhjal, seostades reaktsioonivõrrandi kordajaid reaktsioonis osalevate ainete hulkade (moolide arvu) suhtega; arvutustulemuste põhjal järelduste tegemine.

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 ning põhjendab neid loogiliselt;
- 3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade suhe);
- 4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
- 5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning 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.

SÜSINIK JA SÜSINIKÜHENDID

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

- 2) Süsiniku ja süsinikuühendite teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse orgaaniliste ainete struktuurist, mõnest olulisemast põhiklassist ja nende omadustest. Õpilased õpivad aru saama mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu struktuurivalem, polümeer, süsivesinik, alkohol ja karboksüülhape, ning õpivad kasutama molekulimudeleid ainete struktuuri uurimisel. Selle teema õppimisega rajatakse alused orgaanilise keemia põhjalikumaks käsitlemiseks

gümnaasiumis, ühtlasi seostub see teema tihedalt mitmesuguste igapäevaelu probleemidega ja teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga.

Õppesisu:

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende omadused ja tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

Põhimõisted:

süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, 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, märguvus veega);
- 5) erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine;
- 6) etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + leeliselahus).

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 kasutusalasid (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 piires) ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
- 9) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.

SÜSINIKÜHENDITE ROLL LOODUSES, SÜSINIKÜHENDID MATERJALIDENA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Selle teema õpetamise eesmärk on seostada keemias süsinikuühendite kohta õpitut süsinikuühendite tähtsusega elusorganismide elutegevuses ja paljude rakendustega igapäevaelus. Käsitletakse tervisliku toitumise põhimõtteid ja energeetikaprobleeme, selgitatakse ohutusnõudeid olmekemikaalide kasutamisel ning arutletakse mitmesuguste keskkonnaprobleemide üle.

Õppesisu:

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised

reaktsioonid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus..

Põhimõisted:

eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt

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 analüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekt (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 elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

Hindamine

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata

Hindamisel on aluseks hindeskaala:

- 90-100% hinne "5"
- 70-89 % hinne "4"
- 45-69 % hinne "3"
- 20-44% hinne "2"
- alla 19 % hinne "1"