

1. Ainevaldkond „Loodusained”

1.1. 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 terviksüsteemi, märgata selles esinevaid probleeme ning kasutada neid lahendades loodusteaduslikku meetodit, võtta vastu igapäevaelulisi keskkonnaalaseid 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.

Põhikooli lõpetaja:

- 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonna vastu ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 2) vaatab, analüüsib ning selgitab keskkonna objekte ja protsesse, leiab nendevahelisi seoseid ning teeb üldistavaid järeldusi, rakendades loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi;
- 3) oskab märgata ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit, ning esitada saadud järeldusi kirjalikult ja suuliselt;
- 4) oskab teha igapäevaelulisi looduskeskkonnaga seotud pädevaid otsuseid, arvestades loodusteaduslikke, majanduslikke, eetilisi-moraalseid seisukohti ja õigusakte ning prognoosida otsuste mõju;
- 5) kasutab loodusteaduste- ja tehnoloogialase info hankimiseks erinevaid, sh elektroonilisi allikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduva info õigsust ning rakendab seda probleeme lahendades;
- 6) on omandanud süsteemse ülevaate looduskeskkonnas toimuvatest peamistest protsessidest ning mõistab loodusteaduste arengut kui protsessi, mis loob uusi teadmisi ja annab selgitusi ümbritseva kohta ning millel on praktilisi väljundeid;
- 7) mõistab loodusainete omavahelisi seoseid ja erisusi, on omandanud ülevaate valdkonna elukutsetest ning rakendab loodusainetes saadud teadmisi ja oskusi elukutsevalikus;
- 8) väärtustab keskkonda kui tervikut, sellega seotud vastutustundlikku ja säästvat eluviisi ning järgib tervislikke eluviise.

1.2. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnapõhine lõiming

Valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis moodustab loodusteadusliku pädevuse. Loodusteaduslikes õppeainetes käsitletakse keskkonna bioloogiliste, geograafiliste, keemiliste, füüsikaliste ja tehnoloogiliste objektide ning protsesside omadusi, seoseid ja vastasmõjusid. Seejuures hõlmab keskkond nii looduslikku kui ka majanduslikku, sotsiaalsest ja kultuurilist komponenti. Loodusainete esitus ning sellega seotud õpilaskeskne õpiprotsess tugineb sotsiaalsele konstruktivismile, kus keskkonnast lähtuvate probleemide lahendamiseks omandatakse tervikülevaade loodusteaduslikest faktidest ja teooriatest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest, mis arendab õpilaste loodusteaduslikku maailmakäsitlust, paneb aluse elukestvale õppele ning abistab neid elukutsevalikus.

Olulisel kohal on sisemiselt motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvitava õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme, oskab neid lahendada, langetada pädevaid otsuseid ning prognoosida nende mõju loodus- ja sotsiaalkeskkonnale. Õppimise keskmes on loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes, mis hõlmab objektide või protsesside vaatlust, probleemide määramist, taustinfo kogumist ja

analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete ja vaatluste planeerimist ning tegemist, saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist ning kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist. Sellega kaasneb uurimuslike oskuste omandamine ning õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng. Lisaks ühe lahendiga loodusteaduslikele probleemidele arendatakse mitme võrdväärse lahendiga probleemide lahendamise oskust. Nende hulka kuuluvad dilemmaprobleemid, mida lahendades arvestatakse peale loodusteaduslike seisukohtade ka inimühiskonnast lähtuvaid (majanduslikke, seadusandlikke ning eetilis-moraalseid) seisukohti.

Ainevaldkonnasisene lõiming kujundab õpilaste integreeritud arusaamist loodusest kui terviksüsteemist, milles esinevad vastastikused seosed ning põhjuslikud tagajärjed. Ühtlasi saadakse ülevaade inimtegevuse positiivsest ja negatiivsest mõjust looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme, õpitakse väärtustama jätkusuutlikku ning vastutustundlikku eluviisi, sh loodusressursside ratsionaalset ja säästvat kasutamist, ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Loodusõpetus kujundab alusteadmised ja -oskused teiste loodusteaduslike ainete (bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia) õppimiseks ning loob aluse teadusliku mõtlemisviisi kujunemisele. Loodusõpetus aitab õpilastel omandada üldised alused looduskeskkonna terviklikuks tajumiseks ning esmaste seoste mõistmiseks inimese ja tema elukeskkonna vahel. 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.

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.

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.

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.

Keemias omandavad õpilased teadmisi ainete omadustest ja oskusi keemilistes nähtustes orienteeruda ning suutlikkuse mõista eluslooduses ja inimtegevuses toimuvate 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.

1.3 Üldpädevused

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 eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Enesemääratluspädevus. Bioloogiainetes, 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 konkreetse 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 dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte.

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

1.4 Läbivad teemad

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Loodusainetel on kande roll antud teema elluviimisel.

Elukestev õpe ja karjääri plaanimine. Kujundatakse iseseisva õppimise oskust, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjäärivõimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta

loodusteadustega ja loodusvaldkonna ning keskkonnakaitsega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

Kultuuriline identiteet. Loodusteadused moodustavad osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.

Teabekeskond. Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Loodusainetes rakendatakse läbivat teemat IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.

Tervis ja ohutus. Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

Väärtused ja kõlblus. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

1.5 Lõiming teiste ainevaldkondadega

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 õigekeelsusnõudeid. Õpilastes arendatakse oskust hankida teavet eri allikatest ja seda kriitiliselt hinnata. Juhitakse tähelepanu tööde korrektssele vormistamisele ja viitamisele ning intellektuaalse omandi kaitsele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga loodusteaduslikke mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse ka lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.

Matemaatika. Matemaatikapädevuste kujunemist toetavad loodusained uurimusliku ja probleemõppe kaudu, arendades loovat ning kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel ning tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

Sotsiaalsed. Loodusainete õppimine aitab mõista inimese ja ühiskonna toimimist, kujundab oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, teha teadlikke valikuid, toimida kõlbelse ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena ning isiksusena.

Kunstained. Kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.

Tehnoloogia. Õppides mõistma looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale, areneb õpilaste tehnoloogiline pädevus. Füüsikateadmised loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia vahel. Tehnoloogilist pädevust arendatakse, kasutades õppes tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.

Kehaline kasvatus. Loodusainete õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.

2. Loodusõpetus

2.1. Üldalused

2.1.1. 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.

2.1.2. Õppeaine kirjeldus

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, mis kujundab baastadmised ja -oskused teiste loodusteadusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks ning paneb aluse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisele. Loodusõpetuses omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks seesmiselt motiveeritud elukestvatele õppele.

Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine loodusõpetuses seostub järgmiste põhivaldkondadega:

- 1) loodusteaduslikud teadmised – hõlmavad nii loodusteadustealaseid teadmisi (teadmised loodusest, arusaamine põhilistest loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest) kui ka teadmisi loodusteaduste kohta (teaduslik uurimine, teaduslikud seletused, loodusteaduste ja tehnoloogia olemus);
- 2) praktilised oskused ja loodusteadusliku meetodi rakendamine – oskus sõnastada teadusküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades mõõteriistu ja katseseadmeid ohutult; analüüsida andmeid; teha järeldusi tulemuste ja teaduslike arusaamade põhjal; sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;
- 3) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud – usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada loodusteaduslikke ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamisel; vastutuse võtmine säästva arengu eest.

Loodusõpetuse õppimisel on õpilaste peamiseks tunnetusobjektideks looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nende vahelised seosed. Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam loodusest kui tervikust. Loodusõpetuses pannakse alus looduslike objektide ja nende vaheliste seoste märkamise oskusele. Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi, inimese sõltuvust looduskeskkonnast ning inimtegevuse mõju looduskeskkonnale. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja iga sugune muutus looduses kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes. Arendatakse tahet ja valmisolekut kaitsta looduskeskkonda ning kujundatakse säästvaid väärtushinnanguid ja hoiakuid.

Loodusõpetus arendab kriitilist ja loovat mõtlemist – õpilane õpib eesmärgistatult märkama ja

vaatlema, küsimusi esitama, andmeid koguma ja süstematiseerima, analüüsima ning järeldusi ja üldistusi tegema; õpilane õpib leidma probleemidele alternatiivseid lahendusi ning prognoosima erinevate lahendusviiside ja otsuste tagajärgi. Loodusõpetus toetab kirjutamise, lugemise, teksti mõistmise ja nii suulise kui ka kirjaliku teksti loomise oskuste arengut.

Õppetöö läbiviimisel orienteerutakse looduse vahetule kogemisele ning eakohastele tegevustele. Oluline on õpilaste praktiline tegevus looduse objektidega või nende mudelitega. Õppeprotsessi planeerimisel lähtutakse püstitatud probleemide teaduslikkusest ja nende olulisusest õpilastele. Õpikeskkond on valdavalt aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine. Õpe on seotud igapäevaeluga ning on õpilase jaoks relevantne. Olulist tähelepanu pööratakse sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele.

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; kollektiivseid 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 huvide 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 teadmisi igapäevaelu tegevustes. Hoiakuliste pädevuste kujundamiseks rakendatakse erinevaid õppemeetodeid, sh situatsiooni- ja rollimänge.

2.2. I kooliaste

2.2.1. I kooliastme õpitulemused

I kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Väärtused ja hoiakud

3. klassi õpilane:

- 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 õpilane:

- 1) teeb lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
- 2) sõnastab oma meelte abil 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.

Loodusvaatlused

3. klassi õpilane:

- 1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
- 2) kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
- 3) märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega;
- 4) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel 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 õpilane:

- 1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatlleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
- 2) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab 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 elektririistade ohutul kasutamisel;
- 7) oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja teepikkus.

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

3. klassi õpilane:

- 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 kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
- 5) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- 6) eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
- 7) teab seente mitmekesisust, eristab 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 õpilane:

- 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 toimib keskkonda hoidvalt;
- 4) toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust;
- 5) võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

Plaan ja kaart

3. klassi õpilane:

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

2.2.2. Õppesisu ja õpitulemused klassiti

1.klass

Teema: Inimene- meeled ja avastamine
<p>Õppesisu Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid. Tahked ained ja vedelikud.</p> <p>Mõisted: omadus, meeled, elus, eluta, looduslik, tehnilik, tahke, vedel.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses; • elus- ja eluta objektide rühmitamine; • tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine; • õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks
<p>Õpitulemused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat; • mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest; suhtub loodusesse säästvalt; • teab, et nägemiselund on silm ning silmi tuleb hoida teab, et kuulmiselund on kõrv ning müra kahjustab kuulmist • teab naha tähtsust ja naha puhtuse vajalikkust • eristab mõistet lõhnav ja lõhnatu ,teab, et lõhn võib olla meeldiv, ebameeldiv ja mürgine • teab, et maitset tuntakse keelega • oskab nimetada tähtsamaid maitseid • teadvustab ohtusid, mida võivad põhjustada liigne külm ja kuumus • teab, et suured asjad ei ole alati rasked ja väikesed kerged • eristab elusat ja elutut • teab, et kasvamine, arenemine on elusorganismide tunnused
<p>Läbivad teemad :</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel. <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:</p>

- Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus
- elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel.
- Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus.

Lõiming:

Eesti keel: lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus

Matemaatika: uurimuslik õpe, areneb loov ja kriitiline mõtlemine.

Kunstipädevus: kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, näituste vaatamine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel

Teema: Aastaajad

Õppesisu:

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

Mõisted:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Õpitulemused:

- oskab kirjeldada oma suvevaheaega
- Tunneb ära ja oskab kirjeldada puid, aiasaadusi, koduloomi, metsloomi, lemmikloomi (tunnused, tähtsus)
- oskab nimetada aastaaegadele iseloomulikke tunnuseid
- teab, kuidas nimetatakse loomade poegi
- oskab täita ilmavaatlustabelit
- teab, kuidas valmistuvad loomad ja linnud talveks
- oskab selgitada vee tähtsust ja vajalikkust eluks
- teab vee olekuid
- oskab vahet teha selgel ja hägusel veel
- teab, mida tähendab sade
- teab veega kaasnevaid ohtusid
- teab, et jää sulamisel tekib vesi ja vee külmumisel tekib jää
- mõistab, et veest raskemad asjad vajuvad põhja, kergemad ujuvad vees
- teab, et ained võivad olla erinevates olekutes ja vesi voolab kõrgemalt madalamale
- oskab esemeid rühmitada kindla tunnuse alusel ja nimetada kuid aastaaegade järgi
- teab, miks on pojad sündides teist värvi kui nende vanemad
- tunneb tähtsamaid kevadisi taimi ja kevadel saabuvaid linde
- oskab nimetada kevadtöid
- oskab kirjeldada erinevaid liikumisvorme
- oskab kasutada lihtsamat plaani
- teab, mis on leppemärgid
- teab käitumisreegleid metsaseksimise korral
- oskab hoida loodust

Läbivad teemad

Keskkond ja jätkusuutlik areng

- Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

- Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel.
- Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus.

Kultuuriline identiteet

- Loodusteadused moodustavad osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased.

Teabekeskond

- Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.

Lõiming:

Eesti keel: lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus

Matemaatika: uurimuslik õpe, areneb loov ja kriitiline mõtlemine.

Kunstipädevus: kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine,

Näituste vaatamine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel

2. klass**Teema: Organismid ja elupaigad****Õppesisu:**

Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja

kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.

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:

- loodusvaatlused: taimede välisehitus; loomade välisehitus;
- ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine;
- uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest;
- õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

Õpitulemused:

- teab, mis on organismid
- oskab nimetada organismide ühiseid tunnuseid
- Teab ja eristab taimede osi, lihtsamaid liike
- Eristab puid, põõsaid, rohttaimi
- Teab toiduks kasvatatavate taimede kasutusalasid (vili, köögiviljad jm)
- Eristab linde elupaiga järgi (vee/maa/paigalinnud/rändlinnud)
- teab, mida vajab taim kasvamiseks
 - teab, et taimed kasvavad seal, kus elutingimused on kõige sobivamad
 - oskab nimetada veetaimi
 - teab, kuidas tuleb toataimede eest hoolitseda
 - teab, mis on maismaaloomade ühisteks tunnusteks
 - teab, keda nimetatakse imetajaks

- oskab nimetada ja pildi järgi ära tunda metsloomi
- teab roomajate välisehituse eripära
- oskab nimetada Eestis elavaid roomajaid
- teab, miks kahepaiksed saavad elada nii vees kui maismaal
- oskab näidata pildil linnu kehaosi
- teab veelindude kohastumisi
- oskab nimetada veeloomade kohastumisi eluks vees
- oskab näidata pildil kala kehaosi
- oskab nimetada tähtsamaid kalu
- oskab nimetada veekogus elavaid putukaid ja pisiloomi
- teab koduloomade tähtsusest
- teab kuidas hoolitseda lemmiku eest
- teab loomade poegade nimetusi
- oskab jaotada loomi toitumise järgi
- oskab nimetada ja kirjeldada tööraamatus käsitletud veeloomi ja koduloomi
- tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest; suhtub loodusesse säästvalt;

Läbivad teemad :

Keskkond ja jätkusuutlik areng:

- Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:

- Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus
- elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel.
- Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus.

Lõiming:

Eesti keel: lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult.

Matemaatika: uurimuslik õpe, areneb loov ja kriitiline mõtlemine. arendades loovat ning kriitilist mõtlemist

Kunstipädevus: kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, Näituste vaatamine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel

Kehaline kasvatus:

toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.

Teema: Mõõtmine ja võrdlemine

Õppesisu: Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.

Mõisted:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- kehade kaalumine;
- õpilaste pikkuse mõõtmine ja võrdlemine;
- temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.

Õpitulemused:

- oskab oma pikkust võrrelda klassikaaslastega

<ul style="list-style-type: none"> • teab, kuidas ja millega pikkust mõõdetakse • oskab kaaluda toiduaineid • oskab nimetada massiühikuid • oskab määrata kraadiklaasi abil oma kehatemperatuuri
<p>Läbivad teemad :</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel. <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus • elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. • Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus.
<p>Lõiming:</p> <p>Eesti keel: lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult.</p> <p>Matemaatika: uurimuslik õpe, areneb loov ja kriitiline mõtlemine. arendades loovat ning kriitilist mõtlemist</p> <p>Kunstipädevus: kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, Näituste vaatamine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel</p> <p>Kehaline kasvatus: toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.</p>
<p>Teema: Inimene</p> <p>Õppesisu: Inimese meeled ja avastamine Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.</p> <p>Mõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asulad: linn, alev, küla.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • enesevaatlus, mõõtmine; • tervisliku päevamenüü koostamine; • õppekäik asula kui inimese elukeskkonna uurimiseks.
<p>Õpitulemused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oskab nimetada ja näidata joonisel kehaosaid (pea, käed, jalad) • oskab lugeda pakendile kantud teavet • tunneb tervisliku toitumise põhimõtteid ja tervislik eluviis • teab, millised on põhitoidukorrad • oskab oma keha eest hoolitseda • oskab koostada oma päevaplaani • teab, kuidas käituda loodust säästvalt • oskab võrrelda elu linnas ja maal
<p>Läbivad teemad :</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel. <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus

- elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel.
- Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus.

Lõiming:

Eesti keel: lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus

kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult.

Matemaatika: uurimuslik õpe, areneb loov ja kriitiline mõtlemine. arendades loovat ning kriitilist mõtlemist

Kunstipädevus: kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, Näituste vaatamine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel

Kehaline kasvatus:

toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.

Teema: Ilm

Õppesisu: Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused.

Mõisted:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- ilma vaatlemine;
- õhutemperatuuri mõõtmine;
- ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.

Õpitulemused:

- oskab nimetada ilma tunnuseid
- oskab mõõta õhutemperatuuri
- teab erinevaid termomeetreid
- oskab hinnata pilvisust silma järgi
- oskab määrata sademete liike
- oskab hinnata tuule tugevust
- oskab nimetada ilmastikunähtusi
- oskab kirjeldada sagedamini esinevaid ilmastikunähtusi
- oskab võrrelda sooja ja külma ilma ning välja tuua erinevusi
- oskab nimetada ilma tunnuseid ja kirjeldada ilmastikunähtusi

Läbivad teemad :

Keskkond ja jätkusuutlik areng:

- Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:

- Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus
- elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel.
- Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus.

Lõiming:

Eesti keel: lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus

kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult.

Matemaatika: uurimuslik õpe, areneb loov ja kriitiline mõtlemine. arendades loovat ning kriitilist mõtlemist

Kunstipädevus: kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, Näituste vaatamine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel
Kehaline kasvatus:
toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.

3.klass

Teema: Organismide rühmad ja kooslused

Õppesisu: Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Samblikud. 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, kooselu, taimtoidualine, loomtoidualine, segatoiduline, toiduahel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- lihtsa kollektiooni koostamine mõnest organismirühmast (kooli ümbrus, kodukoht vm)
- looma välisehituse ja eluviisi uurimine (arvutis looduskaamerate ja internetis leiduva info põhjas)
- seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine (praktiline katse klassiruumis)
- õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades (kooliümbruse mets, kodukoha raba vm)

Õpitulemused:

- oskab selgitada, millised organismid kuuluvad ühte liiki
- tunneb peamisi söödavaid ja mürgiseid seeni
- teab, mida teha mürgistuse korral teab, miks erinevad liigid vajavad neile sobivat elupaika
- tunneb tähtsamaid taimede liigitamise aluseid
- oskab looduses leida erinevate taimerühmade esindajaid ja neid iseloomustada
- oskab rääkida taimede tähtsusest teistele organismidele
- teab, et osadel taimedel on raviomadused
- tunneb meie looduse peamisi mürktaimi ja teab, mida mürgistuse korral ette võtta
- oskab nimetada loomade kehaosaid ja nende funktsioone
- teab erinevate loomade liikumisviise
- teab, mis tähendab selgrootu ja selgroogne
- teab, millistes tingimustes elavad kalad, kahepaiksed ja roomajad
- oskab jutustada nende eluviisist ja paljunemisest
- oskab jutustada lindude kohastumustest eluks
- oskab jutustada imetajate kohastumustest eluks
- teab lindude ja imetajate paljunemisviise
- tunneb seene ehitust, teab, kuidas seened levivad
- teab, et ka hallitus on seen
- teab, milline on bakterite negatiivne ja positiivne osa looduses
- oskab nimetada loomade mitmekesiseid eluviise ja tuua näiteid
- oskab tuua kasuliku ja kahjuliku koole näiteid

<ul style="list-style-type: none"> • teab, kuidas moodustub toiduahel ja toiduvõrk • tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat; • mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest; suhtub loodusesse säästvalt;
<p>Läbivad teemad : Keskkond ja jätkusuutlik areng:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel. <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kujundatakse iseseisva praktilise töö oskusi: uurimused ,lihtne referaat • Arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi
<p>Lõiming: Eesti keel: sõnavara rikastamine ja kasutamise kinnistamine, õige teadusliku terminoloogia õpetamine Matemaatika: uurimuslik õpe, areneb loov ja loogiline mõtlemine, luues seoseid organismide vahel Kunstipädevus: kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, Näituste vaatamine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel Kehaline kasvatus: toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist (õppekäigud ja – ekskursioonid)</p>

<p>Teema: Liikumine</p>
<p>Õppesisu: Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus. Mõisted: liikumine, kiirus, jõud.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks; • liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.
<p>Õpitulemused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oskab määratleda liikumist kui keha asukoha muutumist teiste kehade suhtes oskab rääkida liikumise eri liikidest • toob näiteid inimese ja masinate liikumise viisidest ja võimalustest oskab rääkida liikumise eri liikidest • toob näiteid inimese ja masinate liikumise viisidest ja võimalustest <p>teab, mis on kiirus ja kuidas seda mõõdetakse</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb tänaval ohutu liiklemise reegleid • tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat; • mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest; suhtub loodusesse säästvalt;
<p>Läbivad teemad : Keskkond ja jätkusuutlik areng:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liikluskasvatuse ning loodushoid <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Liikumine kui elu alus: liikumine looduses ja aja liikumine
<p>Lõiming: Matemaatika: uurimuslik õpe, iseseisev järelduste tegemine ja võrdlemine Kunstipädevus: <i>liikumine erinevates kujutava kunsti teostes</i> Kehaline kasvatus: toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist: liikumine kui tervise pant</p>

<p>Teema: Elekter ja magnetism</p>
<p>Õppesisu: Inimese meeled ja avastamine Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.</p> <p>Mõisted: vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, kompass, ilmakaared</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lihtsa vooluringi koostamine; • ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine; • püsिमagnetitega tutvumine.
<p>Õpitulemused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab elektri vajalikkust meie igapäevaelus • oskab nimetada elektriga töötavaid aparate • tunneb elektriohutuse reegleid • tunneb patarei ja elektririista positiivset ja negatiivset poolust ning nende tähistusi • oskab koostada lihtsat vooluringi • teeb katseliselt kindlaks elektrijuhid ja mitteelektrijuhid • tunneb magneti põhja- ja lõunapooluse tähistusi • tunneb magneti omadusi: samanimelised poolused tõukuvad, erinimelise tõmbuvad • teab, et kompassi abil saab määrata põhja-lõuna suunda
<p>Läbivad teemad : Keskkond ja jätkusuutlik areng:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektri säästlik tarbimine <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektriku eriala tutvustamine
<p>Lõiming: Eesti keel: elektri ja magnetismiga seotud uute mõistete omandamine</p> <p>Matemaatika: tutvustades elektriga seotud mõõtühikuid saab laiendada õpilaste silmaringi</p>

<p>Teema: Minu kodumaa Eesti</p>
<p>Õppesisu: Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.</p> <p>Mõisted: plaan, pealtvaade, kaart, kaardi legend, leppemärk, leppevärv, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pildi ja plaani kõrvutamise, võrdlemise, plaani koostamine oma kodutee kohta • plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine;

<ul style="list-style-type: none"> • ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi; • õppeekskursioon oma maakonnaga tutvumiseks • õppekäik oma kodukohaga tutvumiseks (Võrtsjärv, Parika raba ja õpperajad, Sakala kõrgustik)
<p>Õpitulemused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb põhiilmakaari ja nende määramisvõimalusi looduses • tunneb vaheilmakaari ja nende asukohti põhiilmakaarte suhtes • teab kompassi tööpõhimõtet ja oskab kompassiga ilmakaari määrata • teab plaani kasutamise vajadust ja seal esemete kujutamise põhimõtteid • oskab lugeda plaani leppemärke kasutades • vaatleb ümbruskonnas olevaid esemeid ja oskab neid plaanile kanda • teab, kuidas tähistatakse kaardil ilmakaari • oskab kaardi legendi kasutades iseloomustada kaardil kujutatud pinnavorme • oskab Eesti kaardil leida ja näidata suuremaid poolsaari, saari, lahtesid, järvi, jõgesid • oskab Eesti kaardil leida ja näidata kõrgustikud ja neil asuvad mäed, madalikud ja suuremad linnad • tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat; • mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest; suhtub loodusesse säästvalt;
<p>Läbivad teemad :</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loodushoid läbi taaskasutuse ja prügi sorteerimise <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elukutsed, mis seotud otseselt loodushoiuga - tutvustada
<p>Lõiming:</p> <p>Eesti keel: loovtöösse põimida ka kodumaa teema: luuletus, lühijutt</p> <p>Matemaatika: seostub kaardimõõdu ja legendi seletamisega</p> <p>Kunstipädevus: <i>õppekäigud ja – ekskursioonid on osa kunstikasvatusest</i></p> <p>Kehaline kasvatus: toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.</p>

2.3. II kooliaste

2.3.1. II kooliastme õpitulemused

II kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Väärtused ja hoiakud

6. klassi õpilane:

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

Uurimuslikud oskused

6. klassi õpilane:

- 1) sõnastab uurimisküsimusi/probleeme ja kontrollib hüpoteese;

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

Üldised loodusteaduslikud teadmised

6. klassi õpilane:

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

2.3.2. Õppesisu ja õpitulemused klassiti

4. klass

Teema: MAAILMARUUM

Õppesisu ja põhimõisted:

Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.
(maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia)

Praktilised tööd :

1. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine.
2. Maa tiirlemise mudeldamine.

Õpitulemused:

Õpilane

- tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu;
- nimetab Päikesesüsteemi planeedid;
- kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
- kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusi ja omavahelisi kaugusi;
- mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa;
- mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese;
- mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab gloobuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal;
- Teab Päikesesüsteemi asukohta
- leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaanla ning määrab põhjasuuna;

- teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi;
- eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui ebateadust;
- leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.

Lõiming

Matemaatika: suured arvud, pikkus- ja ajaühikud;

Eesti keel: tekstide lugemine, mõistmine ja sisu jutustamine. Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames.

Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust.

Kehakultuuri pädevust kujundatakse õuesõppes praktilistes tegevustes ja õppekäikudel.

Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.

Teema: PLANEET MAA

Õppesisu ja põhimõisted:

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. (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 :

1. Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.
2. Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.

Õpitulemused:

Õpilane

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

Lõiming: loodusõpetus: ilmakaared;

tehnoloogia, kunstiõpetus: gloobuse ja vulkaani mudeli valmistamine;

ajalugu: Euroopa poliitiline kaart.

Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames.

Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamisega kujundatakse tehnoloogilist pädevust.

Kehakultuuripädevust kujundatakse õuesõppes praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.

Teema: ELU MITMEKESISUS MAAL

Õppesisu ja põhimõisted:

Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal. (rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused)

Praktilised tööd :

1. Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine.
2. Raku mudeli uurimine multimeedia materjalide abil.
3. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes.
4. Organismide eluavalduste uurimine looduses.

Õpitulemused:

Õpilane

- märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust;
- märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus;
- oskab kasutada valgusmikroskoopi;
- selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
- võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;
- toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;
- teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
- teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal;
- nimetab organismide eluavaldused.

Lõiming: Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kunstiõpetusega seondub postrite koostamine. Teema toetab läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist. Elukeskkonda väärtustava hoiaku omaksvõtmine soodustab õpilase kujunemist aktiivseks vastutustundlikuks kodanikuks.

Teema: INIMENE

Õppesisu ja põhimõisted:

Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seemned ja mikroorganismid inimese kasutuses. (elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, meeleelundid, närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud)

Praktilised tööd :

1. Katsed meeleelundite talituse uurimiseks.
2. Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga.
3. Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

Õpitulemused:**Õpilane**

- mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest;
- toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;
- kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;
- seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
- võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
- analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust;
- toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;
- põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü;
- nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid;
- teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
- teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni;
- teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus.

Lõiming: Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja ülesannetega. Kinnistub terviseteadlik käitumine ning tervisliku toitumise ja sportliku eluviisi koostoimimise väärtustamine. Kunstipädevusega seondub postrite koostamine.

Teema toetab läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“ ning praktiliste tööde kaudu „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

Koostöös kehalise kasvatusõpetajaga võib uurida mitmesuguste harjutuste mõju inimese organismile (pulsisageduse mõõtmine, harjutuste mõju lihastele vms).

5.klass**TEEMA: JÕGI JA JÄRV. VESI KUI ELUKESKKOND**

Õppesisu ja põhimõisted: 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 õppemeetodid:

Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine.

1. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi.
2. Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal.
3. Vesikatku elutegevuse uurimine.
4. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.
5. Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale
6. ITK rakendamine

Õppemeetodid:

Antud teemade käsitlemisel on põhiorhk uurimuslikul õppel, mille raames saab kasutada ka muid õppetegevusi: iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid jne. Koostatakse loodusteaduslik uurimus ühe veekogu näitel.

Peale koolilähedase veekoguga tutvumise võib veekogude bioloogilise mitmekesisuse mõistmiseks käia ka loodusmuuseumides (näiteks: Eesti loodusmuuseum

<http://www.loodusmuuseum.ee>, Tartu Ülikooli loodusmuuseum <http://www.natmuseum.ut.ee/>).

Omandatakse arusaamu mikro- ja pisiorganismide osast elukoosluste kujunemisel veekogus.

Üherakuliste organismidega tutvumiseks ja vee-elustiku uurimiseks tuleks võimaldada õpilastel kasutada mikroskoobe ja luupe.

Uurimused võivad õpilased vormistada iseseisva tööna kodus või ühistegevusena klassis.

Veekogu mudeli kujundamiseks saab kasutada joonistusvahendeid või arvutiprogramme.

Tutvuda võib järve või tiigi veetemperatuuri muutumisega ööpäeva jooksul ja võrrelda seda ööpäevaringse õhutemperatuuri muutusega.

Rakendada saab IKT-d.

Jõe- ja järvevaatluste läbiviimiseks saab kasutada rahvusvahelise keskkonnaprojekti Naturewatch veebiaadressil <http://www.elfond.ee/et/teemad/teised-teemad/loodusharidus/lastele/loodusvaatlused>.

Järve elukeskkonna uurimiseks saab kasutada ka veebipõhise uurimusliku õpikeskkonna „Noor looduseuurija“ materjale.

Jõgede iseloomustamisel seostatakse jõe voolukiirus (kiire- või aeglasevooluline) pinnamoega (madalik, kõrgustik, pankrannikult kukkuv juga). Suur- ja madalvee esinemist kirjeldatakse soovitatavalt kohaliku veekogu näiteseostades selle mõjuga inimese eluolule. Suuremate jõgede-järvede õppimisel tähtsustatakse ka kodukoha veekogusid.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust;
- 2) märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele;
- 3) väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;
- 4) väärtustab uurimuslikku tegevust;
- 5) käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;
- 6) kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;
- 7) oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;
- 8) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;
- 9) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);
- 10) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;

- 11) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;
- 12) toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;
- 13) koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke;
- 14) teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike;
- 15) selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad;
- 16) teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid;
- 17) tunneb pildil ära joa ja kärestiku;
- 18) selgitab maismaa ja veetaimede erinevusi;
- 19) selgitab veeõitsengu põhjuseid.

Uurimuslikud oskused:

Õpilane

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

Lõiming:

matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine;

eesti keel: kirjelduste ja iseloomustuste koostamine;

kunstiõpetus: mapi kujundamine;

muusika: muusikateosed veekogudest;

inimeseõpetus: kehaline aktiivsus.

Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine.

Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust.

Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistegevuste raames.

Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust.

Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja ülesannetega.

Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu.

Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil, tõlgendamisel ja süstematiseerimisel ning tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena.

Teema toetab läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“ ning praktiliste tööde kaudu „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

TEEMA: VESI KUI AINE, VEE KASUTAMINE

Õppesisu ja põhimõisted: Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused.

Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus.

Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine.

Vee reostumine ja kaitse.

Vee puhastamine.

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

Praktilised tööd ja õppemeetodid:

Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus).

1. Erineva vee võrdlemine.
2. Vee liikumine erinevates pinnastes.
3. Vee puhastamine erinevatel viisidel.
4. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.

Õppemeetodid:

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

Põhjavee kujunemise selgitamiseks võiks vee liikumist jälgida erinevates pinnastes (liiv, savi).

Märgamise ja kapillaarsuse uurimise katset tuleks teha ka mullaga (näiteks: vesi imbub mulda ka siis, kui lillepotti kasta altpoolt).

Katsete kavandamisel lähtuda uurimuslikkusest: näiteks pindpinevuse katses lahendatakse probleem, miks liuskur saab veepinnal püsida. Eelnevalt tuleks märgamisega seoses arutada, kas liuskuri jalad saavad vees märjaks.

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

Lõiming:

Loodusõpetus: veekogud.

Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames.

Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse õuesõppes praktiliste tegevustega ja õppekäikudel.

Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.

TEEMA: ASULA ELUKESKKONNANA

Õppesisu ja põhimõisted: Elukeskkond maa-asulas ja linnas.

Eesti linnad.

Koduasula plaan.

Elutingimused asulas.

Taimed ja loomad asulas.

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

Praktilised tööd ja õppemeetodid.

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

Õppemeetodid:

Omandatakse oskus võrrelda erinevaid asulatüüpe nii looduslikust kui sotsiaalsest aspektist.

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid jne.

Õpikeskkonda laiendatakse kooliümbrusse, korraldades õppekäike asula elustikuga tutvumiseks, külastatakse sotsiaal-kultuurilisi objekte, ettevõtteid, veepuhastusjaamu, tehnoparke jne, tutvutakse erinevate tehnoloogiliste lahendustega, mis parendavad inimeste elu asulas.

Uuritakse loodus- ja tehiskeskonna osakaalu koduasulas. Koduasula keskkonnasseisundi uurimiseks võib praktilise tegevuse raames teha uurimistöö indikaatorliikide, linnakeskkonna samblike, liikide arvu jne määramiseks. Võrdlusuurimusi võib koostada küla, aedlinna, uusrajoonide, linnakeskuse ja tööstuspiirkonna kohta.

Rakendada saab IKT-d ja ainetunde võib läbi viia arvutiklassis. Pargivaatlusteks saab kasutada rahvusvahelise keskkonnaprojekti Naturewatch eestikeelseid õppematerjale veebiaadressil <http://www.elfond.ee/et/teemad/teised-teemad/loodusharidus/lastele/loodusvaatlused>.

Antud teemat saab tervikuna käsitleda erinevaid aineid lõimiva projekti „Minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine“ raames.

Õpilased koostavad rühmades asula projekti, pidades silmas veevarustust ja kanalisatsiooni, heitvee puhastamist; elektrienergia võrku, päikese-, tuule- ja hüdroenergiast elektri tootmist; transporti ja teedevõrgustikku; hoonete kütmist ja keskkütet, soojavõrgustikku; transpordivahendite ja kütteallikate keskkonnareostust ja muid keskkonda saastavaid allikaid, nt prügi.

Eesti maakondi ja suuremaid linnu võiks õppida kaardipusle või muude mängude abil. Võib koostada koduasula või kooliümbruse mõõtkavatu plaani, kuhu kantakse ümbruskonna tähtsamad objektid.

Õpitulemused:

Õpilane

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

Lõiming:

Loodusõpetus: plaan ja kaart. Projektiga „Minu unistuste asula“ on hõlmatud loodusõpetus, ajalugu, inimeseõpetus, ühiskonnaõpetus, matemaatika, eesti keel, kunst.

Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames.

Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu.

Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

TEEMA: PINNAVORMID JA PINNAMOOD

Õppesisu ja põhimõisted: Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.

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

Õpitulemused:

Õpilane

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

Lõiming:

loodusõpetus: planeet Maa – atlase, kaartide kasutamine;

eesti keel: pinnamoe kirjeldused mitmesugustes juttudes, Kalevipoja lood;

ajalugu: linnamäed, maalinnad;

käsitöö: künka mudeli valmistamine, maastiku modelleerimine.

TEEMA: SOO ELUKESKKONNANA

Õppesisu ja põhimõisted: Soo elukeskkonnana.

Soode teke ja paiknemine.

Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba.

Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus.

Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.

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

Praktilised tööd ja õppemeetodid:

1. Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.
2. Turbasambla omaduste uurimine.
3. Kollektiooni koostamine õppekursioonil.
4. Soo selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale

Õppemeetodid:

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid jne.

Korraldatakse õppekäik rabasse. Soo elustiku liigiliste esindajatega tutvumiseks võib külastada loodusmuuseumi (Eesti loodusmuuseum <http://www.loodusmuuseum.ee>;

Tartu Ülikooli loodusmuuseum <http://www.natmuseum.ut.ee/>)

või loomaaeda (<http://www.loomaaed.ee/>) ja loomaparke jne.

Turbasambla ehitusega tutvumiseks võivad õpilased kasutada mikroskoobe või arvuteid.

Sookooslust võivad õpilased uurida iseseisva tööna kodus või ühistegevusena klassis.

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

Õppekäigule peaks järgnema kokkuvõtete tegemine, sh soos elavate ja kasvavate liikide iseloomustamine. Soo on üks võimalik kooslus, mille taimedest näiteks herbaariumi koostada (kuid seda võib teha ka mõne muu koosluse liikide kohta).

Kui mullateema juures seda ei tehta, siis siin saab võrrelda ka turvast ja mulda kui erinevaid kasvukeskkondi, samas ka kui loodusvarasid.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust;
- 2) suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda;
- 3) väärtustab uurimuslikku tegevust;
- 4) iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;
- 5) oskab põhjendada Eesti sooderohkust;
- 6) selgitab soode kujunemist ja arengut;
- 7) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;
- 8) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;
- 9) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;
- 10) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;
- 11) teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike;
- 12) teab turbasambla ehituse iseärasusi;
- 13) teab soo arenguetappe.

Lõiming:

Loodusõpetus: pinnamood, jõgi ja järv.

Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine.

Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust.

Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames.

Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega.

Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu.

Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ ning

„Tervis ja ohutus“ rakendamist.

6.klass

Teema : MULD

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

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

Praktilised tööd ja IKT kasutamine

Õpitulemused:

Õpilane

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

Lõiming: matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; **emakeel:** vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.

Teema: AED JA PÕLD ELUKESKKONNANA

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

Põhimõisted: fotosüntees, 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 põllutaimiga 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) tunneb huvi looduse uurimise vastu;
- 2) väärtustab koduümbruse heakorda;
- 3) väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist;
- 4) mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest;
- 5) mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu;
- 6) väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
- 7) väärtustab mahepõllumajanduse toodangut;
- 8) selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;
- 9) kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;
- 10) toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;
- 11) tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;
- 12) koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- 13) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;
- 14) võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;

- 15) toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;
- 16) toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;
- 17) teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike;
- 18) teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad;
- 19) teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt;
- 20) teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku;
- 21) teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.

Teema: METS ELUKESKKONNANA

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, loodusemets, majandusemets, jahiulukid, 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) väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid;
- 2) väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel;
- 3) käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;
- 4) märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset;
- 5) on motiveeritud osalema eakohastel metsaga kaitsega seotud üritustel;
- 6) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;
- 7) võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;
- 8) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;
- 9) võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;
- 10) koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- 11) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;
- 12) selgitab loodus- ja majandusemetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid;
- 13) teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid;
- 14) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas.

Lõiming: loodusõpetus: muld; **tööõpetus:** puidu kasutamine.

Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

Teema:ÕHK

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

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> ilmakaartide järgi.

Õpitulemused:

Õpilane

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

teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel.

Lõiming matemaatikaga: tabelite ja jooniste lugemine ning koostamine.

Teema: LÄÄNEMERI ELUKESKKONNANA

Õppesisu: Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nende vahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja ranna-asustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.
Põhimõisted: vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine.
2. Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).
3. Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine mitmesuguste teabeallikate abil.
4. Õlireostuse mõju uurimine elustikule. Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes

erinevatele allikatele.

Õpitulemused:

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

Lõiming:

Kirjandus, muusika, kunst: rannakülade eluolu kujutamine erinevates loomevahendites. Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatika pädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

Teema: ELUKESKKONNAD EESTIS

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

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust;
- 2) tunneb rõõmu looduses viibimisest;
- 3) mõistab, et iga organism looduses on tähtis;
- 4) mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme;

- 5) kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;
- 6) kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides;
- 7) põhjendab aineringe vajalikkust;
- 8) kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;
- 9) koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- 10) selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents;
- 11) teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel;
- 12) teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid; teab, et elutegevuseks on vaja energiat.

Lõiming:

Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatika-pädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

2.4. III kooliaste

2.4.1. III kooliastme õpitulemused

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Väärtused ja hoiakud

7. klassi õpilane:

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

Uurimisoskused

7. klassi õpilane:

- 1) analüüsib situatsioonikirjeldust, teeb kindlaks probleemi või uurimisküsimuse ja sõnastab hüpoteesi;
- 2) koostab uurimisküsimusele vastava mudeli ja kavandab hüpoteesi kontrolliks katse;
- 3) teeb katseid, järgib juhendeid ja ohutusnõudeid, valib õigesti sobilikke mõõtevahendeid ning juhindub mõõtes mõõtevahendi käsitlemise reeglitest;
- 4) kannab katseandmed tabelisse, töötleb andmeid, esitab tulemused graafiliselt ning teeb järelduse hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 5) tõlgendab tulemusi, kasutades matemaatikas ja teistes loodusainetes omandatud teadmisi.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

7. klassi õpilane:

- 1) kirjeldab kvantitatiivselt kehade omadusi ja nähtuste tunnuseid õpitud suuruste ning seoste järgi, kasutades teadussõnavara ja sümboleid;
- 2) analüüsib graafiliselt esitatud infot ning teeb järeldusi protsessi olemuse kohta;
- 3) seletab loodusnähtusi õpitud seaduspärasuste põhjal; rakendab omandatud teadmisi seadmete tööpõhimõtet seletades.

2.4.2. Õppesisu ja õpitulemused klassiti

7. klass

Teema: Inimene uurib loodust
Õppesisu ja põhimõisted: Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.
Mõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.
Praktilised tööd : Praktilised tööd ja IKT rakendamine: <ol style="list-style-type: none">1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine;3) bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine;4) plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silma mõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.
Õpitulemused: <ol style="list-style-type: none">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.
Läbivad teemad: Keskkond ja jätkusuutlik areng: <ul style="list-style-type: none">• kliimamuutused ja nende mõõtmine, mõõtmised ühiskonnateadustes. Elukestev õpe ja karjääri plaanimine: <ul style="list-style-type: none">• elukutsed, mis rakendavad loodusteaduslikku uurimismeetodit.• mõõtmised erinevates elukutsetes.• ühikute teisendamine ja mõõtmine.
Lõiming: Geograafia: kõrguste ja vahemaade mõõtmine, veekogude ja saarte pindala; Matemaatika: ühikute teisendamine, mõõtmine, andmete ülesmärkimine kümnendmurdude ümardamine, pindala arvutamise valemid, mõõtühikud, arvutustulemuste ümardamine, tüvenumbrid.

Keemia: uurimisobjektid.
Füüsika: uurimisobjektid.

Teema: Ainete ja kehade mitmekesisus

Õppesisu ja põhimõisted:

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

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

Praktilised tööd :

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) lihtsastest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.

Õpitulemused:

- 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 valemiteid;
- 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.

Läbivad teemad:

Keskkond ja jätkusuutlik areng.

- keskkonda saastavad ained ja nende omaduste uurimine.
- veepuhastusjaamad.

Teabekeskkond.

- erinevate ainete omaduste otsimine, ainete nimetused.

Tehnoloogia ja innovatsioon.

- materjalid ehituses, arvutites, autoehituses.

Tervis ja ohutus.

- lahuste koostisest sõltub ainete mürgisus, ohtlikkus, söövitavus.

- keemiakatsete ohutuse jälgimine

Lõiming:

Keemia: ainete koostise uurimine on keemiliste ja füüsikaliste nähtuste selgitamiseks vajalik, keemiliste elementide sümbolid, näiteid reaktsioonivõrrandi kirjutamisest – söe põlemine, vee lagunemine elektri abil, tehakse katseid lahustega, lahuse koostis, laborinõud;

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

Bioloogia: puhta vee mõiste keemias ja bioloogias, elusorganismides toimuvad protsessid lahustes, tehakse katseid lahustega, lahuse koostis;

Matemaatika: protsentarvutus, graafiku lugemine, graafiku telgede tähistused.

Geograafia: vääris kivide kristallide teke.

Teema: Loodusnähtused

Õppesisu ja põhimõisted:

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

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

Praktilised tööd :

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Õpitulemused:

- 1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nende vahelisi seoseid;
- 2) mõeldab 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.

Läbivad teemad:

Keskkond ja jätkusuutlik areng.

- Energia säästmine

Elukestev õpe ja karjääri plaanimine.

- Töö – liigid füüsiline ja vaimne vabatahtlik töö, töö kui raha teenimine

Teabekeskkond.

- Kiiruse ülesannete jaoks andmete otsimine
- Liiklusõnnetuste statistika;

Tehnoloogia ja innovatsioon.

- Ehitusmaterjalide soojuspaisumisega arvestamine;
- Energia mõiste tehnikas ja tootmises;
- Soojuselektrijaamades kasutatavad kütused;
- Vee aurustumist kasutatakse soojuselektrijaamades;

Tervis ja ohutus.

- Kiirused liikluses ja avariid;
- Toitainete energeetilised väärtused

Lõiming:

Matemaatika: kiiruse valem, valemi tuletamine, graafiku koostamine

Keemia: aine olek kui aine oluline omadus, põlemine kui keemiline reaktsioon, kus tekivad uued ained;

Geograafia: liikumise ja jõudude tasakaal looduses, Maa soojuslik tasakaal, kaste, udu ja härmatis

Teema: Elus- ja eluta looduse seosed

Õppesisu ja põhimõisted:

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.

Õpitulemused:

- 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:

Keskkond ja jätkusuutlik areng.

- energia säästmine
- erinevate nähtuste tasakaal looduses ja ühiskonnas.
- metsade raie ja linnade kasv – mõju Maa kiirgustasakaalule.

Elukestev õpe ja karjääri plaanimine.

- elukutsed, mis rakendavad loodusteaduslikku uurimismeetodit.

Tehnoloogia ja innovatsioon.

- Energia mõiste tehnikas ja tootmises;

Lõiming:

Matemaatika – loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

Sotsiaalsed – kujundab oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga.

Tehnoloogia – tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid. Simulatsioonid

3. Bioloogia

3.1. Üldalused

3.1.1. Õppe- ja kasvatusesmärgid

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, eetilismoraalsetele 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.

3.1.2. Õppeaine kirjeldus

Bioloogia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele, kuid seostub tihedalt ka geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga; selle kaudu kujuneb õpilastel oluline asjatundlikkus, omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Tähtsal kohal on igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ning sotsiaalses keskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on alus sisemiselt motiveeritud elukestvate õppimisele.

Koolibioloogia olulisi eesmärke on saada probleemide lahendamise kaudu tervikülevaade eluslooduse mitmekesisuse, ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvustada inimese eripära ja tervislike eluviise. Bioloogiateadmised omandatakse suurel määral teaduslikule meetodile tuginevate uurimuslike ülesannete kaudu, mille vältel õpilased saavad probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, katsete või vaatluste planeerimise ja korraldamise

ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme.

Õppes lähtutakse õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgsest arendamisest. Ühtlasi kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse suhtes, mis arvestab igapäeva elu probleemide lahendamisel nii teaduslikke, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilisi-moraalseid aspekte ning õigusakte.

Õppimine on probleemipõhine ja õpilaskeskne. Erinevaid koostöövorme arendades arvestatakse õpilaste ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Üks aktiivõppe põhimõtteid järgiva õpitegevuse rõhuasetusi on teaduslikule meetodile tugineva uurimusliku käsitluse rakendamine, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme; sellega kaasneb õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng. Õpilased saavad ülevaate bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest – see aitab neid ka tulevases elukutsevalikus. Õppides omandatakse erinevate, sh elektroonsete teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskus. Kõige sellega kujundatakse õpilaste bioloogiateadmisi ja -oskusi, mis võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ja protsesse mõista, selgitada ning prognoosida.

Õppes pööratakse suurt tähelepanu õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele. Selle suurendamiseks kasutatakse mitmekesiseid aktiivõppevorme ja -võtteid: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, rollimänge, diskussioone, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike jne. Õppimise kõigis etappides kasutatakse tänapäevaseid tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

3.2. III kooliaste

3.2.1. III kooliastme õpitulemused

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Põhikooli lõpetaja:

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

3.2.2. Õppesisu ja õpitulemused klassiti

7.klass

Õppesisu ja põhimõisted:**Bioloogia uurimisvaldkond****Õppesisu:**

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

Selgroogsete loomade tunnused

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

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

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

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

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

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasise 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:**Bioloogia uurimisvaldkond**

Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment

Selgroogsete loomade tunnused

Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

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

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

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

Praktilised tööd :**Bioloogia uurimisvaldkond**

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

Selgroogsete loomade tunnused

Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

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

Õpitulemused:

Bioloogia uurimisvaldkond

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 eluavaldused erinevate organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel);
- 6) teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi; väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.

Selgroogsete loomade tunnused

Õpilane

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

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

Õpilane

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

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

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;
- võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitumise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.

Lõiming: Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll loodusteadusliku pädevuse kujundamisel. Loodusaineid õppides areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk emakeelepädevus.

Matemaatikapädevuse kujunemist toetavad loodusained eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on oluline koht andmete analüüsil ja

tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid

uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

Õppides mõistma looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese

ja tehnika mõju looduskeskkonnale, areneb õpilaste tehnoloogiline pädevus.

Füüsikateadmised

loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia vahel.

Tehnoloogilist

pädevust arendatakse, kasutades õppes tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.

Kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel

käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.

Õpilaste võõrkeeltepädevuse kujunemisele aitab kaasa erinevate võõrkeelsete teatmeallikate kasutamine, et leida vajalikku infot. Loodusteaduslikud ained kasutavad võõrsõnu, mille algkeele

tähendus on vaja teadvustada.

Läbivad teemad

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng” elluviimisel.

Teema „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine”. Loodusteadusharidus on osa üldharidusest, mis on oluline õpilaste arengule. Loodusainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna

teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvalem õppimisele.

Loodusaineid õpetades kasvatatakse õpilaste teadlikkust karjäärivõimalustest ning vahendatakse neile teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteaduslikel erialadel.

Läbivat teemat „Teabekeskond” käsitletakse seondvalt eri infoallikatest teabe kogumise, teabe kriitilise hindamise ning kasutamisega.

Loodusained toetavad läbivat teemat „Tehnoloogia ja innovatsioon” IKT rakendamise kaudu aineõpetuses.

Teema „Tervis ja ohutus”. Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning mõista keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

Teema „Väärtused ja kõlblus”. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

Läbiva teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” elluviimist toetavad loodusained eelkõige

keskkonnateemade õpetamise kaudu. Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

Läbiv teema „Kultuuriline identiteet” lõimub loodusteaduste kaudu, mis moodustavad teatud osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.

8.klass

Teema: Taimede tunnused ja elutsükkel

Õppesisu ja põhimõisted:

Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhihooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitlus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejade taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

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

Praktilised tööd :

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

Õpitulemused:

5) Õpilane

- 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
- 2) analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi 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 mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
- 8) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.

Lõiming: matemaatika (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs), keemia (eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted), füüsika (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele) ja geograafia (taimkatte kaardistamine).

Teema: Seente tunnused ja elutsükkel

Õppesisu ja põhimõisted:

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

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

Praktilised tööd :

1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.
3. Uurimuslik töö 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) iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
- 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- 4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses;
- 5) selgitab samblike moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
- 6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
- 7) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; väärtustab seeni ja samblike eluslooduse oluliste osadena.

Lõiming:

Teema: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õppesisu ja põhimõisted:

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüliljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüliljalgsete (kookrikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid.

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

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

Praktilised tööd :

1. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
2. Lüliljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.

3. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga; 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga; 4) analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist; 5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel; 6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid; 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust; <p>väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.</p>
Lõiming:

Teema: Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

<p>Õppesisu ja põhimõisted: 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, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis</p>
<p>Praktilised tööd :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega. 2. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
Lõiming:

Teema: Ökoloogia ja keskkonnakaitse

Õppesisu ja põhimõisted:

<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.</p> <p>Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.</p> <p>Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.</p> <p>Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär</p>
<p>Praktilised tööd :</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; 2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme; 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele; 4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel; 5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid; 6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme; <p>väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.</p>
<p>Lõiming: globaalprobleemid, leiavad põhjalikult käsitlemist geograafias (maailma rahvastiku arvu muutused ja linnastumine; keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites, kliimamuutused, energiaprobleemid, põllumajanduse ja turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid) ja keemias (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ning seega käsitletakse siinkohal põhjalikumalt vaid bioloogilise mitmekesisusega seonduvat</p>

9. klass

Teema: Inimese elundkonnad

<p>Õppesisu ja põhimõisted:</p> <p>Inimese elundkonnade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.</p> <p>Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.</p>
<p>Praktilised tööd :</p>
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega; • selgitab naha ülesandeid; • analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsioonija

- eritusfunktsiooni täites;
- väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

Lõiming: Loodusõpetus- inimese kehaehitus. Füüsika- soojusjuhtivus, aine üleminek ühest olekust teise

Teema: Luud ja lihased

Õppesisu ja põhimõisted:

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, lihasvenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused.

Põhimõisted: *toes, luu, lihas, liiges.*

Praktilised tööd :

Õpitulemused:

Õpilane:

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

Lõiming: Lõiming. Füüsika- tugevusõpetus. Inimeseõpetus- treenimine, tervislikud eluviisid. Eesti keel- nähtuste kirjeldamine.

Teema: Vereringe

Õppesisu ja põhimõisted:

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 vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel.

Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.

Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed.

Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

Põhimõisted: *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 :

Õpitulemused:

Õpilane:

- analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
- seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;

- selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakterja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
- väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist;
- selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
- seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;
- väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.

Lõiming: Keemia- lahused. Terviseõpetus- allergia. Kehalõine kasvatus- treenimine.

Teema: Seedimine ja eritamine

Õppesisu ja põhimõisted:

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

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

Praktilised tööd :

Õpitulemused:

Õpilane:

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

Lõiming: Keemia- lahused, katalüüs, valgud, rasvad, süsivesikud. Inimeseõpetus- tervislik toitumine.

Teema: Hingamine

Õppesisu ja põhimõisted:

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

Põhimõisted: *hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, raku hingamine.*

Praktilised tööd :

Õpitulemused:

Õpilane:

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

Lõiming: Füüsika- aine- ja energiavahetus. Geograafia- õhu koostis.

Teema: Paljunemine ja areng

Õppesisu ja põhimõisted:

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.

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

Praktilised tööd :

Õpitulemused:

Õpilane:

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

Lõiming: Inimeseõpetus- pere planeerimine, rasedus

Teema: Talitluste regulatsioon

Õppesisu ja põhimõisted:

Kesk- ja piirdeärritusüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvüsteemi tervishoid. Peamiste **sisenõrenäärmete** toodetavate hormoonide ülesanded.

Elundkondade koostöö inimese tervikkuse tagamisel. *Närvüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.*

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

Praktilised tööd :

Õpitulemused:

Õpilane:

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

Lõiming: Füüsika- elekter. Keemia- lahused. Inimeseõpetus- närvüsteemi tervishoid

Teema: Infovahetus väliskeskkonnaga

Õppesisu ja põhimõisted:

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

Põhimõisted: *pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus,*

kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.

Praktilised tööd :

Õpitulemused:

Õpilane:

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

Lõiming: Füüsika- optika, helilained. Inimeseõpetus- kuulmise ja nägemise tervishoid

Teema: Pärilikkus ja muutlikkus

Õppesisu ja põhimõisted:

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, dominantus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.*

Praktilised tööd :

Õpitulemused:

Õpilane:

- analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;
- hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;
- analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
- kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
- suhtub mõistvalt inimeste pärilikkusse ja mittepärilikkusse.

Lõiming: Inimeseõpetus- organism ja keskkond

Teema: Evolutsioon

Õppesisu ja põhimõisted:

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

Põhimõisted: *evolutsioon, looduslik valik, olemusvõitlus, kohastumine, kohastumus,*

ristumisbarjäär, fossiil.

Praktilised tööd :

Õpitulemused:

Õpilane:

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

Lõiming: Ajalugu- ajalooetapid. Matemaatika- statistika.

4. Geograafia

4.1. Üldalused

4.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

4.1.2. Õppeaine kirjeldus

Geograafia on integreeritud õppeaine, mis kuulub nii loodus- (loodusgeograafia) kui ka sotsiaalteaduste (inimgeograafia) hulka. Geograafia õppimisel areneb õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus. Geograafiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning tehakse tihedat koostööd matemaatika, füüsika, bioloogia, keemia, ajaloo ja ühiskonnaõpetusega. Geograafiat õppides kujuneb arusaam Maast kui tervikust, keskkonna ja inimtegevuse vastastikusest mõjust. Olulisel kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused, mis aitavad toime tulla kiiresti muutuv

ühiskonnas. Geograafias ning teistes loodus- ja sotsiaalainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvatele õppele.

Kooligeograafia peamine eesmärk on näidispiirkondade õppimise kaudu saada ülevaade looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikutest 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 uurimuslikud oskused.

Geograafiat õppides on olulise tähtsusega arusaamise kujunemine inimese ja keskkonna vastastikutest seostest, loodusressursside piiratusest 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-, sotsiaalse kui ka kultuurilise keskkonna.

Geograafial on tähtis roll õpilaste väärtushinnangute ja hoiakute kujunemises. Maailma looduse, rahvastiku ja kultuurigeograafia seostatud käsitlemine on aluseks mõistvale ning tolerantsele suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuuri 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 ja maailmas.

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

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete 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 püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, töö planeerimise, vaatluste tegemise, mõõdistamise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

4.2. III kooliaste

4.2.1. III kooliastme õpitulemused

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Põhikooli lõpetaja:

- 1) huvitub looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning saab aru loodus- ja sotsiaalteaduste tähtsusest ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud ülevaate looduse ja ühiskonna olulisematest nähtustest ja protsessidest ning saab aru nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikutest seostest;
- 3) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade loodust ja kultuuri ning säästva arengu põhimõtteid;
- 4) kasutab geograafiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades;
- 5) kasutab teabeallikaid geograafiainfo leidmiseks, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt

neis sisalduvat teavet ning rakendab seda looduses ja ühiskonnas toimuvate protsesside selgitamisel, nähtuste ja objektide kirjeldamisel ning probleemide lahendamisel;
6) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

4.2.2.Õppesisu ja õpitulemused klassiti

7.klass

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

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;
- 2) määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;
- 3) mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil;
- 4) määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;
- 5) määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;
- 6) koostab lihtsa plaani etteantud kohast;
- 7) kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabelleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuuti määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning vahemaade mõõtmine sammupaariga.
2. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).

Lõiming

matemaatika: mõõtmine, mõõtühikute kasutamine ja teisendamine, diagrammi lugemine ja koostamine, skaala ja plaani koostamine;

ajalugu: geograafia areng, maadeavastused, ajaloo kasutatavad kaardid;

eesti keel: kohanimede õigekiri, suur algustäht;

võõrkeel: sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötamisel;

keheline kasvatus: orienteerumine maastikul.

TEEMA: GEOLOOGIA

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Geoloogiateemasid õppides saavad õpilased esmase ettekujutuse maaväriinate 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. Maaväriinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.

Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveeallikas, geiser, maaväriin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest;
- 2) iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maaväriinad, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;
- 3) teab maaväriinate 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 ära liiva, kruusa, savi, moreeni, graniidi, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisöe ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
- 7) mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Lõiming

7. kl loodusõpetus: aine tihedus ja mass, temperatuur, sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, soojusülekanne liigid, konvektsioon, soojuspaisumine;

8. kl füüsika: aine tihedus ja rõhk,

9. kl füüsika: lained; ainete olekute muutused;

ajalugu: katastroofilised maaväriinad ja vulkaanipursked minevikus;

bioloogia: fossiilid;

matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine;

võõrkeel: sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötamisel.

TEEMA: 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.

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.

Õpitulemused:

Õpilane

- 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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Lõiming

Erinevalt teistest on see teema suhteliselt iseseisev ja vähe lõimitav teiste õppeainetega.

Füüsika: soojuspaisumine murenemisprotsessis;

ajalugu: pinnamoe mõju asustuse kujunemisele, ajaloosündmustega seotud konkreetsete pinnavormide (Skandinaavia mäestik, Alpid, Püreneed jmt) leidmine kaardilt;

keheline kasvatus: pinnamoe lugemine orienteerumiskaardilt ja sellega arvestamine raja läbimisel;

läbiv teema – turvalisus: nõlvakalle ja liiklus.

TEEMA: RAHVASTIK**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.

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

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

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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Lõiming: ajalugu: maailma poliitiline kaart, inimasustus eri regioonides, linnade paiknemine ja teke; **matemaatika:** diagrammide analüüs, osatähtsuse protsent, töö arvandmetega, IT-andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; **võõrkeel:** sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel, kohanimede õigekiri ja hääldamine.

8.klass

TEEMA: KLIIMA

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 vahekliimavõõtmest ning õpivad iseloomustama kliimat erinevates kliimavõõtmes. 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. Kliimavõõtmed. 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 tuulnõlv, kliimavõõde.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
- 2) leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust 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 kliimavõõtmete kaardil põhi- ja vahekliimavõõtmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavõõtmega;
- 7) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
- 8) toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Lõiming:

8. kl füüsika: valgus ja valguse sirgjooneline levimine; valguse peegeldumine ja neeldumine, langemis- ja peegeldumisenurk; rõhumisjõud looduses ja tehnikas, rõhk, baromeeter, soojusülekanne, soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, universaalne temperatuuriskaala, siseenergia, soojusmahtuvus, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirus;

Matemaatika: joon- ja tulpdigrammi lugemine, aritmeetilise keskmise ja temperatuuriamplituudi arvutamine;

võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

TEEMA: 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 käsitluse 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.

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 kulutatavat, 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.

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.

Lõiming

keemia/loodusõpetus: soolsus;

füüsika: aine olekud, veeringe, (aurumine, kondenseerumine), vee kulutatav ja kuhjav tegevus;

matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine;

bioloogia: veekogud kui elukeskkond ning veekogude reostumine ja kaitsmine;

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

TEEMA: 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 okas- ja 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 lõunapöörijoon, 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.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi abil nende paiknemist;
- 2) seostab **jäävööndi** paiknemise põhja- ja lõunapolaaralaga, võrdleb Arktika ja Antarktika asendit, kliimat ja loodust ning toob näiteid inimtegevuse võimalustest ja mõjust keskkonnale polaaraladel;
- 3) iseloomustab **tundrate** paiknemist mandrite, ookeanide ja põhjapolaarjoone suhtes, iseloomustab kliimaolusid tundras, selgitab olulisemate tegurite mõju kliima kujunemisele, tunneb ära tundrale tüüpilise kliimadiagrammi, selgitab polaaröö ja polaarpäeva tekkimist ning selle mõju elutingimustele tundras, nimetab tundrale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, põhjendab soode ulatuslikku esinemist tundrates, analüüsib kliima, igikeltsa, taimestiku ja loomastiku mõju inimtegevuse võimalustele tundras, kirjeldab inimtegevust tundras, toob näiteid inimtegevuse mõjust tundra loodusele, iseloomustab tundrat kui inimtegevuse mõju suhtes väga tundlikku ökosüsteemi;
- 4) seostab **okasmetsade** leviku parasvöötme põhjapoolsema ja kontinentaalsema kliimaga ning **lehtmetsade** leviku parasvöötme merelise kliimaga, tunneb ära okasmetsale ja lehtmetsale tüüpilise kliimadiagrammi, nimetab okasmetsale iseloomulikke taimi ja loomi, teab leetmuldade eripära ja analüüsib keskkonnatingimuste mõju nende kujunemisele, nimetab lehtmetsale iseloomulikke taimi ja loomi, analüüsib inimtegevuse võimalusi ja mõju keskkonnale okas- ja lehtmetsavööndis;
- 5) seostab **parasvöötme rohtlate** paiknemise mandrilise kliimaga, kirjeldab mustmuldade eripära ja selgitab keskkonnatingimuste mõju mustmuldade kujunemisele, nimetab rohtlale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, nimetab rohtlates kasvatatavaid tüüpilisi kultuurtaimi, selgitab vee- ja tuuleerosiooni mõju maastike kujundajana rohtlates, toob näiteid erosiooni takistamise abinõude kohta;
- 6) näitab kaardil **kuivade ja niiskete lähistroopiliste metsade** paiknemist, võrdleb loodust ja inimtegevuse võimalusi kuivas ja niiskes lähistroopikas, nimetab vahemerelistel aladel ja niiskes lähistroopikas kasvatatavaid tüüpilisi kultuurtaimi;
- 7) seostab **kõrbete** paiknemise põhja- ja lõunapöörijoone, parasvöötme ja lähistroopika teravalt mandrilise kliima, külmade hoovuste (hoovuste olemus ja mõju kliimale on põhikoolis ainult tugevamatele õpilastele jõukohane teema) ning mäestike mõjuga, iseloomustab kliimaolusid kõrbes, tunneb ära kõrbele tüüpilise kliimadiagrammi, iseloomustab murenemise ja tuule mõju kõrbemaastike kujundajana, seostab soolajärvede tekke ja pinnase sooldumise keskkonnatingimustega kõrbes, nimetab kõrbele

iseloomulikke taimi ja loomi, toob näiteid nende kohastumuste kohta, iseloomustab oaside kujunemiseks vajalikke eeldusi ja kõrbetes kasvatatavaid kultuurtaimi, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele kõrbes, selgitab veeprobleemi teket kõrbetes, toob näiteid inimtegevuse mõjust kõrbe loodusele (niisutussüsteemid, nafta ammutamine);

- 8) iseloomustab **savannide** paiknemist lähisekvatoriaalsetel aladel, selgitab tähtsamate tegurite mõju (troopilise ja ekvatoriaalse õhumassi vahetumine) kliima kujunemisele, tunneb ära tüüpilise savanni kliimadiagrammi, nimetab savannile iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele savannis, selgitab veeprobleemi teket savannis, teab savannis kasvatatavaid kultuurtaimi, selgitab alepõllunduse ja rändkarjanduse mõju savanni loodusele, selgitab kõrbestumise põhjusi;
- 9) seostab **vihmametsade** paiknemise ekvaatoriga, iseloomustab kliimaolusid vihmametsas, selgitab olulisemate tegurite mõju kliima kujunemisele, tunneb ära vihmametsale tüüpilise kliimadiagrammi, nimetab vihmametsale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, selgitab vihmametsade tähtsust Maa ökosüsteemis ja teab nende hävimise põhjusi, toob näiteid vihmametsade intensiivse raiumise tagajärgedest, teab punamuldade eripära ja analüüsib keskkonnatingimuste mõju nende kujunemisele, iseloomustab vee-erosiooni mõju ekvatoriaalaladel, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele vihmametsas, teab vihmametsas kasvatatavaid kultuurtaimi;
- 10) teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ja võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes, selgitab mägiliustike tekkepõhjusi ja keskkonnatingimuste erinevust tuulepealsel ja tuulealusel nõlval;
- 11) toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikusest mõjust erinevates loodusvööndites ja mäestikes;
- 12) iseloomustab ja võrdleb üldgeograafiliste ja temaatiliste kaartide abil geograafilisi objekte, piirkondi ja nähtusi (geograafiline asend, pinnamood, kliima, veestik, mullastik, taimestik, maakasutus, loodusvarad, rahvastik, asustus, teedevõrk ja majandus) ning analüüsib nende seoseid;
- 13) koostab teabeallikate abil etteantud piirkonna iseloomustuse.

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.

Lõiming

bioloogia: elus ja eluta looduse vastastikused seosed, bioloogiline mitmekesisus, organismide kohastumused erinevates keskkondades, keskkonnaprobleemid loodusvööndites;

keemia: aineringed;

füüsika: õhutemperatuur ja õhurõhk, õhuringlus;

ajalugu: inimasustus erinevates keskkonnatingimustes;

emakeel: väljendusoskuse arendamine piirkondade kirjeldamisel ja iseloomustamisel;

võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

9.klass

Teema: EUROOPA JA EESTI LOODUSGEOGRAAFIA ASEND, PINNAMOOD JA GEOLOOGIA

Õppesisu ja põhimõisted:

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, voor, moreentasandik.

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.

Praktilised tööd :

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

Lõiming

ajalugu ja ühiskonnaõpetus: Euroopa poliitiline kaart, geokronoloogilise ja ajaloolise ajaskaala võrdlemine;

keemia: alused, lahustumine;

võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

Teema: EUROOPA JA EESTI KLIIMA

Õppesisu ja põhimõisted:

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

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

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.

Praktilised tööd :

Internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.

Lõiming

füüsika: valgus ja valguse sirgjooneline levimine, valguse peegeldumine ja neeldumine, langemis- ja peegeldumisnurk, rõhumisjõud looduses ja tehnikas, rõhk, baromeeter,

soojusülekanne, soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, universaalne temperatuuriskaala, siseenergia, soojusmahtuvus, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, õhu liikumine tsüklonis, sademete teke;
matemaatika: kliimadiagrammi lugemine, aritmeetilise keskmise ja temperatuuriamplituudi arvutamine;
võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

Teema: EUROOPA JA EESTI VEESTIK

Õppesisu ja põhimõisted:

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

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

Õpitulemused:

Õpilane

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

Praktilised tööd :

Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.

Lõiming

keemia: vee keemiline koostis, joogivesi, riimvesi, Läänemere reostumine;

füüsika: põhjavee kujunemine;

bioloogia: Läänemere elustiku eripära ja Läänemerega seotud keskkonnaprobleemid, soode ökoloogiline tähtsus;

võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

Teema: EUROOPA JA EESTI RAHVASTIK

Õppesisu ja põhimõisted:

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 iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis

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

Praktilised tööd :

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

Lõiming

ajalugu ja ühiskonnaõpetus: migratsioon Euroopas, sh Eestis, ja selle mõju ühiskonnale;
matemaatika: diagrammide analüüs, üldkordajate arvutamine;
võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel

Teema: EUROOPA JA EESTI ASUSTUS

Õppesisu ja põhimõisted:

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

Põhimõisted: linnastumine, linnastu, valglinnastumine.

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.

Praktilised tööd :

Lühiuurimuse koostamine koduasulast ja selle kujunemisloost.

Lõiming

ajalugu ja ühiskonnaõpetus: linnade kujunemine ja kasv Euroopas, Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ja tänapäeval, linnastumisega kaasnevad probleemid;
bioloogia: linnastumisega kaasnevad keskkonnaprobleemid;
matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine, rahvastiku keskmise tiheduse arvutamine;
võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

Teema: EUROOPA JA EESTI MAJANDUS

Õppesisu ja põhimõisted:

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).

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.

Praktilised tööd :

Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

Lõiming

ühiskonnaõpetus: majanduse struktuur, tööjõud, kapital;

füüsika: energialiigid;

keemia: süsinikuühendid kütustena;

matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine,

võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

Teema: PÕLLUMAJANDUS JA TOIDUAINETETÖÖSTUS

Õppesisu ja põhimõisted:

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

Põhimõisted: taimekasvatuse ja loomakasvatuse, maakasvatuse, haritava maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.

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

Praktilised tööd

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

Lõiming

bioloogia: toiduainete koostis, tervislik toitumine, toiduvalmistamise tehnoloogia; taimede kasvunõuded kui taimekasvatussaaduste tootmise alus, loomade kasv ja areng kui loomakasvatussaaduste tootmise alus;

keemia: toidulisandid, taimekaitsevahendid, väetised;
ajalugu: erinevate kultuuride traditsioonid;
võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel;
matemaatika: ühikud (t, ha), saagikuse arvestamine (t/ha kohta).

Teema: EUROOPA JA EESTI TEENINDUS

Õppesisu ja põhimõisted:

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.

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.

Praktilised tööd :

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

Lõiming

bioloogia: turismi ja transpordiga kaasnevad keskkonnaprobleemid;

ajalugu ja ühiskonnaõpetus: vanad kultuuripiirkonnad ja kultuuriobjektid, usundid, poliitilise kaardi ning majandussidemete kujunemine;

võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel;

ajalugu, kirjandus, kunst, muusika: Euroopa ja Eesti kultuuriloolised paigad kui turismiobjektid;

matemaatika: ühikud, reisijakilomeeter, tonnkilomeeter, vahemaad.

5. Füüsika

5.1. Üldalused

5.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et 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 loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikaalast teavet;

6) väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda;

7) on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest;

8) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

5.1.2. Õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline 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.

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.

Põhikooli füüsikakursus käsitleb üksnes väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õppeprotsessis kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks. Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele.

Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga seostades. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

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. Õppetööd planeerides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, seejuures tuleb jälgida, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengulisi iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Teemade järjekorra muutmisel tuleb tagada motivatsioon füüsika õppimiseks ja seeläbi loodetak parem õpitulemuste saavutamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, töö planeerimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

5.2. III kooliaste

5.2.1. Kooliastme õpitulemused

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

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.

5.2.2. Õppesisu ja õpitulemused klassiti

8.klass

Õppesisu ja põhimõisted:

OPTIKA

Valgus ja valguse sirgjooneline levimine.

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.

Valguse peegeldumine

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

Valguse murdamine

Valguse murdamine. Prisma. Kumerläätis. Nõgusläätis. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdamise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.

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

MEHAANIKA

Liikumine ja jõud

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

Kehade vastastikmõju

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

Rõhumisjõud looduses ja tehnikas

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

Mehaaniline töö ja energia

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

Võnkumine ja laine

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

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.

Praktilised tööd :

OPTIKA

Valgus ja valguse sirgjooneline levimine.

Varju uurimine: Piluga ekraan, kaks küünalt alusel, markerpliiats.

Valguse peegeldumine

Eseme ja kujutise kaugus peeglist: tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliiatsit.

Eseme ja selle kujutise sümmeetrilisus tasapeeglist: tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliiatsit

Valguse murdumine

Läätsede ja kujutiste uurimine.

Läätsede optilise tugevuse määramine:

Kaks kumerat ja üks nõgusläätst, ekraan, joonlaud, küünal, tikud.

Värvuste ja värvilise valguse uurimine: *valgusfiltritega* .

MEHAANIKA

Liikumine ja jõud

Pikkuse mõõtmine: *mõõtejoonlaud, esemeid*

Traadi jämeduse mõõtmine: *mõõtejoonlaud, traat, pliiats või nael, nihik*

Pindala mõõtmine: *mõõtejoonlaud, esemeid*

Ebakorrapärase kujuga keha pindala mõõtmine: *ruuduline paber, keha*

Aine tiheduse tunnetamine: *sama suurusega erinevast ainetest kehad*

Kohustuslik katse. Keha tiheduse määramine (kas korrapärane või ebakorrapärane keha)

kaalud: *mõõtesilinder, keha, mõõtejoonlaud,*

Kehade vastastikmõju

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

Rõhumisjõud looduses ja tehnikas

Üleslükkejõu uurimine: *dünamomeeter, anum veega, erineva ruumalaga koormised, vesi (soolvesi).*

Mehaaniline töö ja energia

Kangi tasakaalu uurimine: *statiiv, kang, koormised, mõõtejoonlaud*

Võnkumine ja laine

Pendli võnkumise uurimine:

Niit, raskused, stopper

Täiendav katse

1 sekundilise võnkeperioodiga matemaatilise pendli pikkuse määramine: *niit, mutter, kell, mõõtejoonlaud, statiiv*

Õpitulemused:

Valgus ja valguse sirgjooneline levimine

Õpilane:

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

Valguse peegeldumine

Õpilane:

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

Valguse murdamine

Õpilane:

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

Liikumine ja jõud

Õpilane:

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

Kehade vastastikmõju

Õpilane:

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

Rõhumisjõud looduses ja tehnikas

Õpilane:

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

Mehaaniline töö ja energia

Õpilane:

- selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur;
- selgitab seoseid, et:
keha saab tööd teha ainult siis, kui 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);

- selgitab seoste $A = F s$; $N = \frac{A}{t}$ tähendust ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid

Võnkumine ja laine

Õpilane:

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

Lõiming:

Valgus ja valguse sirgjooneline levimine

KEEMIA – Reaktsioonide toimumise tingimused: fotosüntees

Valguse peegeldumine

GEOGRAAFIA – Kliima: päikesekiirus ja pinnamoe mõju kliimale

Valguse murdamine

MATEMAATIKA – Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus: pöördvõrdeline sõltuvus

BIOLOOGIA - Infovahetus väliskeskkonnaga: silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine

Liikumine ja jõud

GEOGRAAFIA – Kaardiõpetus: vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil

MATEMAATIKA – positiivsed ja negatiivsed täisarvud: lihtsamad graafikud, võrdelise sõltuvuse graafik, **geomeetrilised kujundid:** pikkuste kaudne mõõtmine

Statistika algmõisted: aritmeetiline keskmine

KEEMIA – Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalised omadused, aine tihedus, lahuste tihedus

Rõhumisjõud looduses ja tehnikas

GEOGRAAFIA – Kliima: õhurõhk

BIOLOOGIA – Vereringe: vererõhk

Mehaaniline töö ja energia

GEOGRAAFIA – Tööstus ja energiamajandus: energia liigid

MATEMAATIKA - %-arvutus

Võnkumine ja laine

GEOGRAAFIA – Geoloogia: maavärin, seismilised lained

BIOLOOGIA – Infovahetus väliskeskkonnaga: kuulmine, kõrvaehitus

9.klass

Õppesisu ja põhimõisted:

Elektriõpetus

Elektriline vastastikmõju

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

Elektrivool

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

Vooluring

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.

Elektrivoolu töö ja võimsus

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

Magnetnähtused

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

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

Soojusõpetus.

Aine ehituse mudel. Soojusliikumine

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

Soojusülekanne

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

Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused

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

Tuumaenergia

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

Teemade soojus ja tuumaenergia põhimõisted

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

Praktilised tööd :**Elektriline vastastikmõju**

Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: *pastakas, joonlaud, kileribad, penoplastitükid jne*

Elektrivool

elektrivoolu magnetiline toime: *a) alaisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass;*

voolutugevuse mõõtmine: *ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti*

Vooluring

Vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine: *2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti*
Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine: *2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter.*

Täiendav katse

reostaadi kasutamine voolutugevuse reguleerimisel: *vooluallikas, juhtmed, lüliti, reostaat, hõõglamp alusel, ampermeeter.*

Magnetnähtused

Elektromagneti valmistamine ja uurimine: *isoleeritud juhe, raudpulk või nael, vooluallikas, lüliti, nõõpnõelad, kirjaklambrid, reostaat*

Täiendavad katsed

Magnetvälja uurimine: *püsimagnetid, rauapuru*

Soojusülekanne

Kalorimeetri tundmaõppimine ja materjali erisoojuse määramine: *termomeeter, kalorimeeter, uuritav keha, digitaalne kaal, veekeetja*

Õpitulemused:**Elektriline vastastikmõju**

Õpilane:

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

Elektrivool


Õpilane:

- loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid;
- nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 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

Õpilane:

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

voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = \frac{U}{R}$;
 jadami ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa  ;
 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 $R = \rho \frac{l}{S}$,

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

Elektrivoolu töö ja võimsus

Õpilane:

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

Magnetnähtused

Õpilane:

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

Aine ehituse mudel. Soojusliikumine

Õpilane:

- kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid;
- kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
- kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
- selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Soojusülekanne

Õpilane:

- kirjeldab soojusülekannde olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas;
- selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid;
- 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.
- selgitab seoste $Q = \lambda m$ või $Q = Lm$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;
- selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta.

Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused

Õpilane:

- loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = Lm$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
- lahendab rakendusliku sisuga osäülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid.

Tuumenergia

Õpilane:

- nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;

- selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;
- iseloomustab α -, β - ja γ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;
- selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid

Lõiming:

Elektriline vastastikmõju

KEEMIA – Aatomiehitus. Perioodilisustabel. Ainete koostised: aatomi koostisosad

Elektrivool

BIOLOOGIA – Talituse regulatsioon: närv, närviimpulss

KEEMIA – Aatomiehitus, Perioodilisustabel. Ainete koostised: metallide elektronstruktuur, ioonid

Tuntumad liht- ja liitained: metallide elektrijuhtivus, metalliline side.

Vooluring

KEEMIA – Tuntumad liht- ja liitained: metallide redoksreaktsioonid

Elektrivoolu töö ja võimsus

GEOGRAAFIA - Tööstus ja energiamajandus: energia säästlik tarbimine.

Magnetnähtused

KEEMIA - Tuntumad liht- ja liitained: metallide magnetilised omadused

Aine ehituse mudel. Soojusliikumine

KEEMIA - Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalise omadused, agregaatolek

Millega tegeleb keemia: Reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele

Soojusülekanne

KEEMIA - Aine hulk. Moolarvutused: normaaltingimused

MATEMAATIKA - Üksliikmed: Arvu standardkuju, tehted $10^{n/-n}$ -ga

GEOGRAAFIA - Euroopa ja Eesti kliima ja veestik: Hoovuste mõju kliimale

Loodusvööndid: Polaarjooned, polaaröö ja –päev

Kliima: päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled

Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused

KEEMIA - Süsinik ja süsinikuühendid: Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena

Tuumaenergia

KEEMIA - Aatomiehitus. Perioodilisuse tabel. Ainete ehitus: aatomi koostis Bohri aatomimudeli näitel.

GEOGRAAFIA - Tööstus ja energiamajandus: erinevate elektrijaamade eelised-puudused

6. Keemia

6.1. Üldalused

6.1.1. Õppe-ja kasvatusesmärgid

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;

7) tunneb keemiaga seotud eluvaldkondi ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;

8) suhtub probleemide lahendamisse süsteemselt ja loovalt ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

6.1.2. Õppeaine kirjeldus

Keemia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel. Keemia tugineb teistes õppeainetes (loodusõpetuses, füüsikas, bioloogias, matemaatikas jt) omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele, 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 igapäevaeluprobleemide 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 elukestvale õppimisele.

Keemiat õppides saadakse ülevaade tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest mis aitab ühtlasi õpilastel tulevast elukutset valida.

Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Õppes rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Õppega arendatakse loominguks käsitlusviisi, loogilise mõtlemise, põhjuslike seoste mõistmise ning analüüsija üldistamisoskust.

Õpilased omandavad oskuse mõista ja koostada keemiaalast teksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitlusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

Praktiliste tööde tegemise kaudu omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning 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.

6.2. III kooliaste

6.2.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

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

6.2.2. Õpitulemused ja õppesisu klassiti

8.klass

MILLEGA TEGELEB KEEMIA?

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

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

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

Põhimõisted

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

AATOMIEHITUS, PERIOODILISUSTABEL. AINETE EHITUS

Õpitulemused

Õpilane

- 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 ionide tekkimist jaiooni laengut;
- 7) selgitab kovalentse ja ioonilise sideme erinevust;
- 8) teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ja toob nende kohta näiteid.

Õppesisu

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

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

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

Põhimõisted

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

HAPNIK JA VESINIK. OKSIIDID

Õpitulemused

Õpilane:

- 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 oksüdatsiooniastemeid 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, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta (nt H_2O , SO_2 , CO_2 , SiO_2 , CaO, Fe_2O_3).

Õppesisu

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

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

Vesinik, selle füüsikalised omadused.

Põhimõisted

põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

HAPPED JA ALUSED - VASTANDLIKE OMADUSTEGA AINED

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb valemi järgi happeid, hüdrosiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid;
- 2) seostab omavahel tähtsamate hapete ja happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , H_2SiO_3); koostab hüdrosiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid (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).

Õppesisu

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

Põhimõisted

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

TUNTUMAJD METALLE

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- 2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
- 3) teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt), seostab- kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);
- 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsioonastmete 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.

Õppesisu

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

Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Keemiliste elementide oksüdatsioonastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise

reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.

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

Põhimõisted:

aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, oküdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

9.klass

ANORGAANILISTE AINETE PÕHIKLASSID

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide ja aluselisi omadusi OH⁻ -ioonide esinemisega lahuses;
- 2) kasutab aineklassidevahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus); korraldab neid reaktsioone ohutult;
- 3) kasutab info saamiseks lahustuvustabelit;
- 4) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;
- 5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades);
- 6) kirjeldab ja analüüsib mõningate tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;
- 7) analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskemetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

Õppesisu

Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.

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

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

Soolad. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist

(gaaside ja soolade näitel). Lahustuvustabel. Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

Põhimõisted:

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

AINE HULK. MOOLARVUTUSED

Õpitulemused

Õpilane

- 1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm^3 , dm^3 , m^3 , ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
- 2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel ning põhjendab neid loogiliselt;
- 3) mõistab aine massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandite 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.

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:

aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.

SÜSINIK JA SÜSINIKÜHENDID

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.

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 kasutusalad (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandite koostamine ja tasakaalustamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.

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

Põhimõisted:

süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, mürgumine, alkohol, karboksüülhape.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

SÜSINIKÜHENDITE ROLL LOODUSES, SÜSINIKÜHENDID MATERJALIDENA

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
- 2) hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja teab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);

- 3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;
- 5) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

Õppesisu

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.

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

Põhimõisted

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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