

1. LOODUSAINED

1. Üldalused

1.1. Valdkonnapädevus

Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilaste loodusteaduslikku pädevust, millega taotletakse, et õpilane:

- 1) huvitub keskkonnast ja selle uurimisest ning loodusteaduste õppimisest;
- 2) rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonnaobjektide, nähtuste ja nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks, kasutades loodusteadustele omast keelt ning loodusteaduslikke mudeleid;
- 3) märkab, sõnastab ja lahendab igapäevaeluga seotud probleeme, teeb põhjendatud otsuseid ja kasutab loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 4) sõnastab loodusteadustega seotud uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab uuringut, järgides ohutusnõudeid, ning teeb tõenduspõhiseid järeldusi;
- 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab teaduse olemust, olulisust, kuid ka piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;
- 7) väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise;
- 8) teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

1.2. Õppeainete arvestuslik maht

	I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
Loodusõpetus	3	7	2
Bioloogia			5
Geograafia			5
Füüsika			4
Keemia			4

1.3. Kirjeldus ja lõiming

Loodusteaduslik pädevus, mille all mõistetakse loodusteaduslikke teadmisi, uurimis- ja probleemi lahendamise oskusi ning jätkusuutlikku arengut väärtustavaid hoiakuid, on tänapäeval kõigile vajalik. See aitab märgata igapäevaelu probleeme ning teha arukaid ja põhjendatud otsuseid, kasutades loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi. Lisaks isiklikus elus hakkamasaamisele võimaldab loodusteaduslik pädevus eneseteostust tööl, sest tööjõuturul kasvab järjest vajadus loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonnas töötavate loovate, kriitiliselt mõtlejate ning oma teadmisi ja oskusi pidevalt täiendavate inimeste järele.

Loodusteadusliku pädevuse tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine tõenduspõhiste ja erapooletute teadmiste poole.

Kontseptuaalne ainealane arusaamine kujuneb siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpitu. Otseselt tajutava maailma kirjeldamise kõrval õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama erinevatel tasanditel ning kasutama loodusteaduslikke sümboleid. Oluline on arusaamise kujunemine nähtuste põhjuse-tagajärje seostest ning õpitu üldistamine ja ülekandmine uude konteksti.

Üldistamisele aitavad kaasa mitmesugused loodusteaduslikud mudelid, mille all mõistetakse füüsilisi objekte, jooniseid, kaarte, mõistekaarte, matemaatilisi kujutusviise, analoogiaid ning arvutisimulatsioone. Mudelid aitavad loodusteaduslikke objekte ja nähtusi mõista, uurida ja selgitada ning teha objektide ja süsteemide käitumise kohta järeldusi ning ennustusi. Õpilased koostavad ise mudeleid, kusjuures õpetaja peaks aitama õpilastel mõista mudelite piiranguid.

Loodusvaldkonna ainete õppimine aitab õpilastel tajuda teaduse ning teaduslike teadmiste olemust. See tähendab eelkõige, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning täpsemate ja kaalukamate uurimistulemuste ilmnemise korral ümberlükatavad – need asjaolud eristavad teaduslikke teadmisi isiklikest, religioossetest, poliitilistest vm tõekspidamistest. Õpilased peaksid mõistma, et teaduslikud seisukohad muutuvad ajas ning arenevad maailma järjest täpsema ja objektiivsema kirjeldamise poole. Tähtis on aru saada teaduse piirangutest, mis tähendab, et tehtud järeldused kehtivad üksnes korraldatud uurimuse kohta. Tulemuste kontekstist väljarebimine ehk liigne üldistamine või lihtsustamine võib viia mittekehtivate järeldusteni.

Kõigis loodusvaldkonna aineis aredatakse õpilaste uurimisoskusi, mis hõlmavad objektide ning nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning korraldamist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste tegemist. Uurimisoskuste omandamise üldisem eesmärk on kasutada neid igapäevaelus, aidates õpilastel teha isiklikus elus arukaid ning kaalutletud otsuseid.

Loodusaineid õppides arenevad õpilaste suhtlemisoskused. Infoühiskonnas on järjest tähtsamad loodusteadusliku info otsimise, sellest arusaamise ning tõlgendamise oskused. Sotsiaalmeedia ning alternatiivsete infoallikate järjest suureneva kasutamise tingimustes tuleb õpilasi aidata eristada usaldusväärset ning tõendus põhist infot kellegi isiklikust arvamusest. Õpilaste eneseväljendusoskused arenevad uurimistulemuste, projektitööde vm suulise esitlemise ja kirjaliku teksti loomise kaudu. Samuti areneb nende oskus arutleda probleemide üle ning põhjendada oma pakutud lahendusi, lähtudes loodusteaduslikest, sotsiaalsetest, majanduslikest, eetilistest jm vaatenurkadest.

Loodusainete tundides on olulisel kohal väärtuste mõtestamine, st nende üle arutlemine, nende põhjendamine või õigustamine, lähtudes nii õpilase isiklikust kui ka teiste vaatenurgast ning õppides arvestama eri seisukohti. Tähtis on kujundada mõistmine, et ühiskond saab jätkusuutlikult areneda ainult siis, kui kõik me panustame elurikkuse säilimisse ja elamisväärsesse elukeskkonda.

Et õpilased sooviksid jätkata õpinguid loodusteaduste ja tehnoloogia erialadel, peaks neil olema ülevaade nende erialade mitmekesisusest ja eripärast. Juba põhikoolis tuleb aidata õpilastel seada isiklike ainealaseid eesmärke, et võimaldada edasiõppimist järgmises kooliastmes ning teha esmaseid elukutse valikuid.

Loodusainete omavahelise lõimingu kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskkonnast kui terviksüsteemist ja iga loodusaine osast selles tervikus. Loodusaineid lõimitakse kolmel tasandil: loodusteadusliku pädevuse kujundamise, kattuva õppesisu ehk temaatilise lõimumise ning kooli õppekava ja loodusainete õpetajate koostöö kaudu.

1.4. Üldpädevuste, arengu toetamine ja õppekava läbivate teemade toetamine

Loodusvaldkonna õppeainete õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut. Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaüleselt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi eri olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Seejuures on väga oluline aineõpetajate süsteemne ja järjepidev koostöö. Üldpädevuste kujundamise ning läbivate teemade

käsitlemise ja lõimingu korraldamise põhimõtted määratakse kooli õppekava üldosas ning nende rakendumine on täpsustatud valdkonnakavades.

1.5. Õppe kavandamine ja korraldamine

Õpet kavandades ja korraldades lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest, loodusteaduslikust pädevusest ning loodusainete õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust. Lisaks toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega.

Loodusainete õpetamisel ja õppimisel on oluline, et õpilased saavad ise tegutseda ning kogeda avastamisrõõmu, mis tekib maailmas toimuva mõistmisest ning oma võimete proovilepanekust. Kogemine ja selle mõtestamine aitavad kujundada sügavaid alusteadmisi, ent ka oskusi ning hoiakuid, mis kõik koos toetavad õpilase elus hakkamasaamist ning laiemas perspektiivis demokraatliku ja jätkusuutliku ühiskonna toimimist. Sellist õpikäsitlust toetavad mitmekesised õppemeetodid: uurimuslikud, sh praktilised tööd, arutelud, loodusteaduslike mudelite uurimine ja koostamine, väitlused, projektõpe, rollimängud, esitlused, vastastikune õpetamine jne.

Ainealast sisu õpitakse, oskusi arendatakse ning hoiakuid kujundatakse probleemipõhiselt ning elulähedaselt, mis aitab õpitut ja selle vajalikkust mõtestada. Otsuse tegemise, veaotsingu, disaini- või dilemmaprobleemid jms peaksid olema õpilasele isiklikult ja/või ühiskondlikult olulised. Õppe aluseks on uurimuslik käsitlusviis, kus arvestatakse õpilaste huve ja esitatud küsimusi ning toetatakse nende enesealgatust. Kasutatakse õppeülesandeid, mis arvestavad õpilaste võimeid, on eakohased ning toetavad õpilase arengut. Reageeritakse õpiraskustele ja vajaduse korral antakse õpiabi. Erilist tähelepanu väärrib õpilase eripära, sh ainealane andekus.

Rühma- ja paaritööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitika talumist. Tööde esitlemisel ja omavahelises suhtlemises arenevad õpilaste eneseväljendusoskused. Loodusainete õppimise käigus kujuneb õpilase teadlikkus loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud erialadest ja ametitest, mida tutvustatakse igapäevases õppes ja võimalusel kutsutakse külalislektoreid ning käiakse asutustes. Ülevaade töö sisust, töötingimustest, nõutavatest oskustest ning hariduslikest eeldustest annavad õpilasele võimaluse kaalutleda enda huvide ja võimete sobivust mõne erialaga. Mitmekesised õppemeetodid, probleemipõhine ja uurimuslik käsitlus, koostööne õppimine ning nüüdisaegsete õppekeskkondade kasutamine aitavad suurendada õpilaste õpimotivatsiooni ning kujundada ennastjuhtivat õppiijat.

1.6. Hindamine

Hindamise aluseks on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute kujunemise kohta.

Õpilast hinnatakse õppimise kestel teemade kaupa ja kooliastme lõpus kokkuvõtvalt. Hindamine on kooskõlas üld- ja valdkonnapädevuste ning taotletavate õpitulemustega. Õppimise ajal annab õpetaja tagasisidet õpilase sooritusele, et õpilane teaks, kuidas tal õppimine edeneb. Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöö jne edasiarendamiseks. E-keskkondades lahendatud ülesannete kohta saavad õpilased automaatse tagasiside, mis võimaldab neil oma teadmisi ja oskusi hinnata, eesmärgi seada ning tulemusi parandada. Hindamist kasutatakse õppimise osana, kui õpilased enda või kaaslaste tehtud tööd kokkulepitud kriteeriumide põhjal hindavad. Õpilased arutlevad ka iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha.

Testide ja kontrolltööde kõrval võib hinnata esitlust, vaatmikku, uurimistöö aruannet, esseed, koostatud loodusteaduslikku mudelit, sh mõistekaarti, kollektiooni, videot, õpimappi, projektitööd vms. Uurimisoskusi hinnatakse ka osaoskustena, milleks on uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusväarsuse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks. Praktiliste tööde sooritamise valiku, vormi, ja mahu otsustab õpetaja koostöös õpilastega.

Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine. Õpilase hoiakud ja väärtushinnangud ei ole otseselt kokkuvõtva hindamise objektiks. Neid hinnatakse õpilase oskuse kaudu väärtusi mõtestada, st nende üle arutleda, neid põhjendada ning õigustada, lähtudes isiklikust või teiste vaatenurgast.

Probleemülesannete korral on hindamiskriteeriumideks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr. Loodusteadusliku essee puhul on hindamise kriteeriumid probleemiseade selgus, näidete ja põhjenduste arv ning loogilisus, korrektsete loodusteaduslike mõistete kasutamise määr, järelduste kehtivus, tekstiosade üldine sidusus ning autori mõtete originaalsus.

Hindamisel lähtutakse Vaida Põhikooli õppekava üldosas olevast hindamisjuhendist, mille aluseks on riiklik õppekava. Konkreetset hindamisjuhised ja nõuded fikseeritakse Stuudiumis õppeainete info all.

1.7. Õppekeskkond

Vaida kool tagab innustava, koostööle suunatud ning turvalise õppekeskkonna, kus kõik õpilased võivad kogeda eduelamust ning saada tehtud töö ja pingutuse eest tunnustust. Viimane ei välista nõudlikkust ning selgete eesmärkide seadmist. Sõbralik ning üksteise aitamist tagav keskkond loob tingimused, et õpilased saavad pühenduda õppimisele. Koolis kujundatakse demokraatlikule ühiskonnale omaseid väärtusi. Aktsepteeritakse erinevaid seisukohti, arutletakse nende üle. Tulemusi hinnatakse lähtudes tõenduspõhistest faktidest.

Õpitakse võimalikult mitmekesistes keskkondades, sh kooliümbruses, looduses, muuseumides, looduskoolides, huvihariduskeskustes, ettevõtetes jm. Võimalusel kasutatakse kõrgkoolide pakutavaid võimalusi, näiteks laboreid, kursusi jms. Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi digipädevuse arengut.

Praktiliste tööde tegemiseks on vaja katsevahendeid ja -materjale ning tingimusi nende säilitamiseks ning õpilastel võimalust kasutada sooja vett, valamuid ja elektripistikuid. Õpetajale on vaja demonstratsioonivahendeid ning tehnilisi võimalusi nende kasutamiseks. Praktiliste tööde tegemisel jagatakse suured klassid vajaduse korral väiksemateks rühmadeks. Tagatakse laboritööde korraldamise ohutus ja tulemuslikkus.

2. Ainekavad

2.1. Loodusõpetus

2.1.1. Õppeaine kirjeldus

Aine eesmärk on kujundada õpilastes hooliv hoiak looduse jm elukeskkonna ning kõige elava suhtes, arusaamine loodusest ja tehiskeskkonnast (edaspidi keskkond) ning jätkusuutliku arengu põhimõtetest. Ühtlasi luuakse alus õpilase loodusteadusliku maailmavaate ning mõtlemisviisi kujunemisele, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning pürgimine tõendus põhiste teadmiste poole.

Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam keskkonnast kui tervikust. Peamised tunnetusobjektid õppides on keskkonnas leiduvad objektid ja nähtused ning nende vahelised seosed. Õpitakse mõistma loodusnähtuste toimimise seaduspärasusi ning inimese ja keskkonna vastastikmõju. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus keskkonnas kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud.

Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku pädevuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia) ning mille komponendid on:

- 1) oskus märgata, vaadelda ning selgitada keskkonnas esinevaid objekte ja nähtusi ning nende vahelisi seoseid; oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleeme lahendades;
- 2) uurimisoskused: oskus sõnastada uurimisküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades katsevahendeid, -seadmeid ja mõõteriistu ohutult; analüüsida andmeid ning nende usaldusväärsust; tuletada kehtivaid järeldusi, sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;
- 3) oskus leida erinevatest allikatest infot loodusteaduste kohta, tõlgendada seda ning hinnata info usaldusväärsust, kasutada loodusteaduslikke mõisteid, ühikuid ja sümboliteid nii suuliselt kui ka kirjalikus eneseväljenduses, sh infot esitledes, probleemide üle arutledes ja enda väiteid põhjendades;
- 4) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud: enesetõhusus loodusaineid õppides; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku ning tehnoloogiaalase karjääri vastu; valmisolek tegeleda loodusteaduslike küsimustega ja vastutamine jätkusuutliku arengu eest.

Õppe korraldamine põhineb keskkonna kogemisel ning eakohastel tegevustel. Tähtsal kohal on praktilised tegevused, mille vältel uuritakse objekte ja nähtusi vahetult, ent ka loodusteaduslike mudelite toel. Õppimine peaks toetama õpilaste enda probleemide ja küsimuste esitamist ning neile vastuste ja lahenduste leidmist. Need peaksid olema avatud ja võimalikult palju seotud igapäevaeluga, st võimaldama erinevaid lahendusi. Viimane asjaolu soodustab ühtlasi õpilaste loova ning kriitilise mõtlemise arenemist. Nii viisi korraldatud aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine õppekeskkond loob soodsa pinnase õpilase sisemise motivatsiooni ning eneseregulatsiooni avaldumisele.

2.1.2. Taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
<p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust;</p> <p>2) sõnastab oma meeltega saadud kogemusi, kirjeldab nähtusi ning objektide omadusi, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid kõnes ja tekstiloomes;</p> <p>3) teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi, praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid; vormistab vaatlusinfot, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;</p> <p>4) märkab ja sõnastab vahetus ümbruses esinevaid probleeme ning pakub lahendusi, langetab</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;</p> <p>2) vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehis- objekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid; saab aru lihtsamast loodusteadustekstist; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;</p> <p>3) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikke mõõtevahendeid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;</p> <p>4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme ning pakub neile lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu;</p> <p>2) vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab ja põhjendab loodusnähtusi; saab aru loodusteadustekstist, kasutab õpitud loodus- teaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid, selgitades nähtusi ja protsesse; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;</p> <p>3) sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, -küsimusi ning hüpoteese, kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi; esitab uurimistulemusi;</p> <p>4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme isiklikul, kohalikul ja globaalsel tasandil ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist,</p>

<p>põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;</p> <p>5) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>6) mõistab, et teaduslikud teadmised saadakse vaatluste ning eksperimentide kaudu, teab loodusteadustega seotud elukutseid;</p> <p>7) käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise, väärtustab looduses viibimist ja oma kodukoha elurikkust, märkab looduse ilu ja erilisust ning suhtub sellesse austusega, hoolib elusolenditest ja nende vajadustest.</p>	<p>loovat ja kriitilist mõtlemist;</p> <p>5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostööks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning saadakse süsteemse uurimistöö tulemusena; teadvustab teaduse ja tehnoloogia olulisust ning nende arenguga seotud riske;</p> <p>7) mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus ja seotust tulevaste karjäärivalikutega, tunneb oma ümbruskonna loodusteaduste ning tehnoloogia valdkonnaga seotud elukutseid;</p> <p>8) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukohas ja Eestis ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonna- probleemidega kodanikualgatuse korras; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.</p>	<p>võttes arvesse erinevaid aspekte (loodusteaduslikke, sotsiaalseid, majanduslikke, eetilisi);</p> <p>5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised, kuid ajas muutuvad; mõistab teaduse ning loodusteaduslike mudelite olulisust ning piiranguid; mõistab, kuidas teadus, tehnoloogia ning ühiskond üksteist mõjutavad; eristab teaduslikku ja mitteteaduslikku infot ning selgitab nende erinevusi;</p> <p>7) on motiveeritud elukestvaks õppeks, tunneb loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi;</p> <p>8) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonna- probleemidega kodanikualgatuse korras; tunneb oma õigusi ja kohustusi ning piiranguid keskkonnaküsimustega tegelemisel; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.</p>
---	--	---

2.1.3. Õpitulemused ja õppesisu

I kooliaste - loodusõpetus	
1. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Inimese meeled ja avastamine:</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehislikke aineid (materjale);kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni.	<p>Inimese meeled ja avastamine.</p> <p>Elus ja eluta.</p> <p>Asjad ja materjalid ning nende omadused.</p> <p>Tahked ained ja vedelikud.</p>
<p>Aastaajad</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse;märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennasttarbib vastutustundlikult	<p>Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.</p> <p>Taimed, loomad ja seened eri aastaajadel.</p> <p>Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.</p>

5. käitub liikluses ohutult	
2. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Organismid ja elupaigad</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> kirjeldab taimede, loomade (sh inimese) ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga; kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda; leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväärsust; saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid; teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses; liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast. <p>Inimene</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta, teeb oletuste 	<p>Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus.</p> <p>Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.</p> <p>Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine.</p> <p>Koduloomad ja nende eest hoolitsemine.</p> <p>Loodust säästev käitumine.</p> <p>Inimese välisehitus.</p>

<p>kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;</p> <p>2. võrdleb inimeste elu maal ja linnas;</p> <p>3. arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi</p> <p>4. kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;</p> <p>5. tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist</p> <p>6. teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes</p> <p>7. mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;</p> <p>Ilm</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; 2. iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse; 3. märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus. 	<p>Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine.</p> <p>Hügieen kui tervist hoidev tegevus.</p> <p>Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana.</p> <p>Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine.</p> <p>Ilmavaatlused.</p> <p>Ilmastikunähtused.</p>
<p>3. klass</p>	
<p>Õpitulemused</p>	<p>Õppesisu</p>
<p>Organismide rühmad ja kooselu</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb 	<p>Taimede mitmekesisus.</p>

<p>seda</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses 3. eristab ühte liiki kuuluvaid organisme 4. eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme 5. oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid 6. toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid 7. toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid 8. mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab 9. saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid, teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust; 	<p>Loomade mitmekesisus.</p> <p>Seente mitmekesisus.</p> <p>Elusorganismide rühmitamine, toiduahel.</p> <p>Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid</p>
<p>Elekter</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) koostab lihtsa vooluringi; 2) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid; 3) väldib elektrivooluga seotud ohtlikke olukordi, kasutades õpitud teadmisi; 4) pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis 	<p>Vooluring.</p> <p>Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid.</p> <p>Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded.</p>
<p>Liikumine</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast; 2. uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdustekonda; teeb oletusi katse tulemuse 	<p>Liikumine looduses.</p> <p>Jõud liikumise põhjusena.</p> <p>Liiklusohutus.</p>

<p>kohta; määrab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi; 3. käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.</p> <p>Kaart</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte 2. leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad 3. märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust 4. määrab suundi kompassiga 	<p>Eesti kaart.</p> <p>Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.</p> <p>Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil.</p> <p>Magnetnähtused. Kompass.</p>
--	---

II kooliaste - loodusõpetus	
4. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Maailmaruum</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist 2. leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud ülevaateid teemal maailmaruum; 3. arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas 	<p>Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähtkujud. Galaktikad.</p> <p>Astronoomia.</p> <p>Päike kui Maa energiaallikas.</p>

- teadlased koguvad tõendusmaterjali;
- uurib valguse neeldumist, peegeldumist ja murdumist, seostab neid nähtustega keskkonnas.

Planeet Maa

Õpilane:

- leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskatastroofid);
- leiab kaardilt mandrid ja ookeanid, Euroopa suuremad riigid, Eesti Maakonnakeskused, suuremad linnad, jõed, järved, sood, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared ja saared ning kirjeldab nende asendit;

Elu mitmekesisus Maal

Õpilane:

- kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, luup, mõõdulint); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; selgitab nende tähtsust looduses; toob näiteid nende mõju kohta inimese organismile;
- iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;

Inimene

Õpilane:

- teab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, nende ülesandeid ja talitlust;
- selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);

Valgus ja selle levimine.

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, tormid, üleujutused.

Elu tunnused. Organismide mitmekesisus.

Elu erinevates keskkonna-tingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes. Elu teke ja selle arenemine.

Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad.

Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega. Organismi terviklikkus. Väliskeskkonna mõju inimese organismile. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimede,

	loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus. Inimese põlvnemine.
5. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt Õpilane: 1. leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms); 2. Sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi; 3. kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid; 4. pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; 5. arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali; 6. iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega 7. mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust; 8. kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike; 9. kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid; 10. Selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); 11. iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi; 12. koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</p>	<p>Loodusteaduslik uurimus.</p> <p>Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti).</p> <p>Jõgi ja järv elukeskkonnana.</p> <p>Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.</p> <p>Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves.</p> <p>Toitainete sisaldus järvede vees.</p> <p>Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.</p> <p>Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.</p> <p>Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.</p>

13. leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit.

Vee kasutamine

Õpilane:

1. koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks;
2. selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;
3. kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
4. pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
5. leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha veekogu kaitse, allikad, kalavarud, loodus- kaitse- alune liik/objekt jm)
6. Selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);
7. analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;

Õhk

Õpilane:

1. iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega;
2. kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
3. leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi;
4. mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
5. Võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;
6. pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
7. arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad

Veeringe.

Põhjavesi ja allikad.

Vee kasutamine. Joogivesi.

Vee reostumine ja kaitse.

Vee puhastamine.

Kalapüük ja -kasvatus.

Õhk. Õhu tähtsus, koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine ning ööpäevane muutumine.

Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine.

Ilm ja ilmaennustus.

Õhk elukeskkonnana. Tolmlemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga.

tõendusmaterjali;

8. seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise, fotosünteesiga;
9. selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.

Asula

Õpilane:

1. leiab infot koduasula elukeskkonna kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab ülevaate;
2. leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;
3. teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke;
4. selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);
5. hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad);
teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks;
6. selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;
7. kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;
8. võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;
9. analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;
10. hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
11. seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

Soo

Õpilane:

1. leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik, looduskaitseala, turba kasutamine jms);
2. leiab kaardilt Eesti suuremad sood;
3. selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkest Eestis;

Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine.

Koduasula elukeskkond.

Elutingimused maa-asulas ja linnas.

Eesti linnad.

Taimed ja loomad asulas.

Keskkonnatingimused ja tervishoid.

Valgusreostus.

Heli levimine ja müra.

Tuulekoridorid. Jäätmed.

Rohe- ja liikumisalad asulates.

Linnaruum tulevikus.

Soode teke ja paiknemine.

Soode areng: madalsoo ja raba.

Turba tekkimine.

Soo elukeskkonnana.

<p>4. nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos; 5. kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid; 6. koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad); 7. hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle; 8. seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	<p>Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine</p>
<p>6. klass</p>	
<p>Õpitulemused</p>	<p>Õppesisu</p>
<p>Muld. Aed ja põld. Õpilane: 1. kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikud mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi; 2. kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi; 3. iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega; 4. selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses; 5. kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid; 6. seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses; 7. kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike; 8. toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta; 9. hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle; 10. seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	<p>Muld elukeskkonnana Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas. Kapillaarsus. Aed ja põld elukeskkonnana Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuaed, juurviljaaed ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p>

Mets

Õpilane:

1. kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike;
2. võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel;
3. koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
4. seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

Läänemeri

Õpilane:

1. selgitab Läänemere vähesese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;
2. kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike;
3. hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
4. seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega;
5. leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared,

Eesti loodusvarad

Õpilane:

1. võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega;
2. teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks;
3. põhjendab olmejätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
4. teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellesuunalistes tegevustes;
5. hindab taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;
6. arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi;

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

Merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed. Meri ja inimtegevus, rannaasustus. Läänemere reostumine ja kaitse.

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng.

<p>7. koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks</p> <p>Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis Õpilane: 1. saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis; 2. põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust; 3. leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväärse üle; 4. oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust; 5. kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike; 6. leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit; 7. võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.</p>	<p>Looduskaitse. Elurikkus. Puisniit. Pärandkooslus. Keskkonnakaitse. Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p>
---	--

III kooliaste - loodusõpetus	
7. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Inimene uurib loodust Õpilane: 1. sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb andmete põhjal</p>	<p>Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse.</p>

- kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt);
- eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;
 - mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust;
 - eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
 - arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;
 - mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala.

Ainete ja kehade mitmekesisus

Õpilane:

- teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid;
- arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle;
- eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadus nende kasutusala-dega;
- järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;
- valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, toob näiteid ahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus;
- lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
- leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;
- määrab keha/aine tiheduse.

Loodusnähtused

Õpilane:

- eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nende vaheliste seoste kohta;

Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõtühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.

Andmete graafiline esitamine.

Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul.

Keemiline element, perioodilisuse tabel.

Liht- ja liitained, nende valemid.

Keemiliste elementide levik.

Aine olekud. Aine tihedus.

Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.

Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.

Liikumine ja kiirus.

2. seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga;
3. toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;
4. seostab vee olekute muutuseid sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
5. selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;
6. valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
7. mõõdab või määrab liikumise kiirust.

Elus ja eluta looduse seosed

Õpilane:

1. kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;
2. seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
3. analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge;
4. põhjendab energiasäästu vajadust;
5. põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi;
6. kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel

Energia. Energia liigid.

Energia ülekandumine ja muundumine.

Soojusülekanne liigid.

Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.

Süsinikuringe ökosüsteemides.

Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga.

Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.

Säästev eluviis. Ökoloogiline jalajälg.

2.2. Bioloogia

2.2.1. Õppeaine kirjeldus

Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses varem omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet teiste loodusteadustega. Tähtsal kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskus. Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse ning mitu teist elutähtsat pädevust. Õpitakse väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi ning omandatakse positiivse hoiaku kõige elava suhtes, et ka tulevikus osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida. Õppimise käigus areneb igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste langetamise oskus, mis parandab õpilase toimetulekut loodus- ja sotsiaalkeskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatud teadmiste ja oskustega on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Bioloogiaõppe eesmärgid on:

- 1) Saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonnakaitse printsiipidest, omandada bioloogiateadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega.
- 2) Õppida kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, hankima vajalikku infot (sh kasutada elektroonilisi teabeallikaid) ja hindama teabe tõepärasust.
- 3) Kujundada õpilasel teadmised ja oskused, mis võimaldavad erinevaid loodusnähtusi kirjeldada, selgitada ja prognoosida.
- 4) Kujundada positiivne hoiak bioloogia kui loodusteaduse suhtes ning vastutustundlik ja säästev suhtumine oma elukeskkonda.
- 5) Anda ülevaate nüüdisaja bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest ning seeläbi aidata õpilasel ka tulevast elukutset valida.

Õpe on õpilaskeskne, arvestades erinevate koostöövormide arendamisel õpilase ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Õpilase sisemise õpimotivatsiooni suurendamiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppe meetodeid ja võtteid: probleem- ja projektõpet, rollimänge, diskussioone, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike, ekskursioone jne. Olulisel kohal on ka referaatide ja

ettekannete koostamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tänapäevaseid infotehnoloogiavahendeid. Bioloogiateadmiste omandamisel on oluline koht praktilistel, sh uurimistöodel, mille käigus saavutab õpilane probleemide esitamise, hüpoteeside sõnastamise ja katsete või vaatluste plaanimise ning korraldamise oskused. Tähtsal kohal on saadud tulemuste analüüs ning nende kirjaliku ja suulise kokkuvõtliku esituse oskus.

2.2.2. Taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

III kooliaste 7.-9.klass
<p>Põhikooli lõpetaja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara; 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid; 3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit igapäevaelu probleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid langetades; 4) oskab sõnastada uurimisküsimusi, plaanida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult; 5) kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab teadusinfot probleeme lahendades; 6) väärtustab looduskeskkonda kui kultuuri osa, tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu, saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ning tehnoloogia arengus, nende omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus; 7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutse valikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

2.2.3. Õpitulemused ja õppesisu

III kooliaste	
7. klass	
Õpitulemused	Õppesisu

Bioloogia uurimisvaldkond

Õpilane:

1. analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes;
2. võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid;
3. toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).

Selgroogsete loomade tunnused

Õpilane:

1. seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;
2. analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
3. selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.
- 4.

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

Õpilane:

1. selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;
8. seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;
9. seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega;

Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.

Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas.

Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.

Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.

Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.

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

<p>10. toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.</p> <p>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel; 2. võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid; 3. seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga. <p>Selgroogsete loomade evolutsioon</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus; 2. toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta. 	<p>vees ja kopsud õhkkeskonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Süünd ja sellele järgnev areng.</p> <p>Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.</p> <p>Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.</p>
<p>8. klass</p>	
<p>Õpitulemused</p>	<p>Õppesisu</p>
<p>Taimede tunnused ja eluprotsessid</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid; 	<p>Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasma võrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga.</p>

2. analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;
3. koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;
4. selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;
5. võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;
6. analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
7. analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.

Seente tunnused ja eluprotsessid

Õpilane:

1. võrdleb seeni taimede ja loomadega;
2. kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;
3. selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
4. analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;
5. teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.

Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis.

Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.

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

Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpilane:

6. võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;
7. seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;
8. analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;
9. selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
10. analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.

Eluslooduse evolutsioon

Õpilane:

11. selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;
12. põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;

inimtegevuses.

Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused.

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

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

Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.

<p>13. selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi; 14. toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.</p> <p>Ökoloogia ja keskkonnakaitse</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; 2. analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid; 3. analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele; 4. analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele; 5. mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks; 6. selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme. 	<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. Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.</p> <p>Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.</p>
<p>9. klass</p>	
<p>Õpitulemused</p>	<p>Õppesisu</p>
<p>Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid</p> <p>Õpilane:</p>	<p>Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega.</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1. selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega; 2. toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus; 3. analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses; 4. selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse rikkumise eest; 5. seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida. <p>Inimese koed ja elundkonnad</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta; 2. analüüsib naha ehituse ja talitluse koostöökõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi. <p>Luud ja lihased</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid; 2. selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse koostöökõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; 3. analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid; 	<p>Vabalt elavate ja parasitise eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse rikkumise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.</p> <p>Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p> <p>Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p> <p>Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega.</p> <p>Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.</p> <p>Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.</p> <p>Lihaste ehituse ja talitluse koostöökõla. Luu- ja lihaskoe mikrokoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.</p>
---	--

Vereringe

Õpilane:

4. analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.
5. analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;
6. seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;
7. seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;
8. selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.

Seedimine ja eritamine

Õpilane:

9. koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
10. selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevat probleeme;
11. hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.

Hingamine

Õpilane:

1. analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
2. koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded.

Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.

Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisülesanne.

Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne

ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;

3. selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;
4. analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
5. selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi.

Paljunemine ja areng

Õpilane:

1. võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
2. võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;
3. seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

Talitluste regulatsioon

Õpilane:

4. selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;
5. seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
6. seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega;
7. selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
8. suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

Infovahetus väliskeskkonnaga

Õpilane:

rakkudes (raku hingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulgu ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.

Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Närvisüsteemi kahjustavad ained.

Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.

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

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

Pärilikkus

Õpilane:

1. Analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
2. selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
3. lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
4. hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;
5. toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;
6. toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;
7. oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt

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

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 põhjused 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.

2.3. Geograafia

2.3.1. Õppeaine kirjeldus

Geograafial on oluline roll õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse ning üldpädevuste arendamises. Õppides tuginetakse varem loodusõpetuses omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele. Geograafia võimaldab nii valdkonnaülel õppimist kui ka loodus- ja sotsiaalainete lõimimist: tundides arutlevad õpilased oluliste ühiskondlike teemade üle, mis aitavad mõtestada ainealaseid teadmisi ning luua eeldused aktiivsete ja teadlike ühiskonnaliikmete kujunemiseks, kes märkavad probleeme ning oskavad neile põhjendatud lahendusi pakkuda ja väärtustavad elukutseid, mis vajavad teadmisi nii loodusest kui ka ühiskonnast.

Geograafiaõppe eesmärgid on:

- 1) Anda ülevaade geograafiateaduse olemusest ning olulisusest igapäevaelus, looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikutest seostest ning seeläbi kujundada arusaam Maast kui tervikust.
- 2) Õppida kasutama erinevaid, sh infotehnoloogilisi teabeallikaid, nt kaardirakendusi ning andmeportaale ja koguma erinevaid andmeid (sh vaatlusi, mõõdistamisi, küsitlusi või intervjuusid tehes) ning kriitiliselt hindama teabe usaldusväärsust.
- 3) Arendada probleemilahendamise ja uurimisoskuseid - õppida sõnastama probleeme, hüpoteese, uurimisküsimusi, läbi viima uurimusi.
- 4) Arendada andmeid töödeldes õpilaste analüüsi, üldistuste ja järelduste tegemise oskuseid (sh arendada oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid ja kaudseid tagajärgi) ning uurimistulemusi tõlgendades, esitades ka kirjalikku ning suulist väljendusoskust (sh korrektse loodusteadusliku teksti koostamise ja ainealase sõnavara kasutamise oskust).
- 5) Arendada ruumilise mõtlemise ja ruumianalüüsi oskuseid: õppida nägema ruumilisi seoseid ja mõistma nüüdisaegse tehnoloogia võimalusi nii loodus- kui ka ühiskonnaprotsesse jälgides, modelleerides ning tulevikustsenaariume luues.
- 6) Mõjutada õpilaste väärtushinnanguid ja hoiakuid: luua alus sallivalele suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuuri ning traditsioonidesse ning kodumaa looduse, ajaloo ja kultuuripärandi väärtustamisele.
- 7) Arendada õpilaste keskkonnateadlikkust, rõhutada elurikkuse, kultuurilise mitmekesisuse ja kestliku majanduse olulisust ning väärtustada säästvat ja vastutustundlikku eluviisi.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks esitatakse õppematerjal võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Geograafias on tähtsal kohal välitööd, mis võimaldavad uurida kohalikke olusid ja probleeme ning kus õpitakse teoreetilisi teadmisi seostama praktiliste oskustega. Õppes lähtutakse õpilaste isikupärast ning võimete mitmekülgsusest arendamisest. Rakendatakse mitmekesisel õppemeetodeid: projektõpet, arutelusid, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike, muuseumides käimist jne. Õppes kasutatakse nüüdisaegseid meedia- ja infotehnoloogiavahendeid.

2.3.2. Taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

III kooliaste 7.-9.klass

Põhikooli lõpetaja:

- 1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalainete vastu, on motiveeritud neid õppima;
- 2) kasutab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi looduses ning ühiskonnas toimuvate nähtuste, nende ruumilise paiknemise ja vastastike seoste selgitamiseks ning analüüsiks;
- 3) märkab ja lahendab igapäevaeluga seotud geograafiaprobleeme, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 4) kavandab ja korraldab uuringuid, sõnastab uurimisküsimusi, töötleb ja vormistab andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;
- 5) leiab teabeallikatest geograafiainfo, hindab selle usaldusväärsust, kasutab õppides ning koostöös meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;
- 7) väärtustab looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ning jätkusuutlikku elukeskkonda, käitub turvaliselt ja järgib säästva arengu põhimõtteid;
- 8) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

2.3.3. Õpitulemused ja õppesisu

III kooliaste 7.-9.klass

7. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Geograafiateaduse olemus</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus; on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest. <p>Kaardiõpetus</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms; orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; koostab lihtsa kaardi. <p>Geoloogilised protsessid</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust, iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse; teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid 	<p>Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia.</p> <p>Geograafiaalased uuringud tänapäeval.</p> <p>Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avardumine. Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine. Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil. Geograafilised koordinaadid, nende määramine. Asukoha kirjeldamine. Ajavööndid.</p> <p>Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoore. Laamad, laamade lahknemine ja pörkumine. Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel. Maavärinad, nende teke, levik ja</p>

<p>nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;</p> <ol style="list-style-type: none"> leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid; iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi; teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga. <p>Pinnamood</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas; selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel; analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte; leiab kaardilt suuremad pinnavormid. 	<p>tagajärjed. Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed.</p> <p>Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades.</p> <p>Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.</p> <p>Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus. Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel.</p> <p>Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</p>
8. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Ilm ja kliima</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma; selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest; selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale; iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul 	<p>Ilma ja kliima uurimise olulisus.</p> <p>Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel.</p> <p>Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega.</p> <p>Kliimat kujundavad tegurid.</p> <p>Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine.</p> <p>Üldine õhuringlus.</p> <p>Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale.</p>

5. võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
6. leiab kaardilt kliimavöötmed;
7. teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

Veestik

Õpilane:

1. mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
2. võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;
3. võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;
4. seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;
5. seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
6. Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.

Loodusvööndid

Õpilane:

1. leiab kaardilt peamised loodusvööndid;
2. iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid;
3. iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes;
4. analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites

Pinnamoe mõju kliimale.

Kliimavöötmed.

Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.

Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine

Maal. Veeringe. Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades.

Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises.

Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades.

Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe

kujunemisele. Jõgede veerežiim, mõju inimtegevusele. Üleujutuste seos kliima ja pinnamoega. Järved ja veehoidlad.

Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.

Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused.

Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe)

vastastikused seosed eri loodusvööndites.

Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets.

Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets.

Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets.

Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.

ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme;	Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites.
9. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Teema: Eesti Euroopas Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; 2. oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; 3. orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; 4. oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit; 5. koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli. <p>Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust; 2. seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega; 3. iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi; 4. võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas; 5. selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimel Eesti näidetel; 	<p>Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused.</p> <p>Geoloogiliste uuringute vajalikkus. Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tulevikumaavaradega, kaevandamise mõju keskkonnale. Eesti pinnavormid ja nende teke. Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises. Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele. Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega.</p>

6. orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;
7. teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;
8. seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.

Eesti ja Euroopa kliima

Õpilane:

1. Iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega;
2. iseloomustab /selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis;
3. võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
4. mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;
5. teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

Teema: Eesti ja Euroopa veestik

Õpilane:

1. mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
2. iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme;
3. orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud;
4. seostab jõgede veetaseme muutused, sh ülejutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
5. iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis;

Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis. Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.

Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus. Läänemere eripära, selle põhjused. Läänemere eriilmelised rannikud, keskkonnaprobleemid. Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele. Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis.

Eesti ja Euroopa rahvastik

Õpilane:

1. analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;
2. analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;
3. teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;
4. arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.

Eesti ja Euroopa asustus

Õpilane:

1. analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;
2. iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;
3. analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;
4. orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.

Sissejuhatus majandusse

Õpilane:

1. analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele;
2. analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle

Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus. Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed. Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine. Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.

Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid. Linnastumine ning selle etapid Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.

Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele. Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus. Majanduse struktuur: majandustegevused

majanduse arengu üldiste trendidega;

3. iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;
4. mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;
5. arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.

Eesti põllumajandus

Õpilane:

1. mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;
2. iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;
3. iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;
4. võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;
5. iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.

Eesti metsamajandus ja -tööstus

Õpilane:

1. teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi;
2. selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses.

Teema: Eesti energiamajandus

Õpilane:

1. analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises,

esemasektoris, tööstuses, teeninduses.

Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.

Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine. Maakasutus ja selle muutused. Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus. Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine. Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.

Metsa erinevad funktsioonid.

Eesti metsamajandus ja -tööstus.

Metsade hävimine ja selle põhjused. Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.

Energiamajandus ja selle olulisus.

Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad

<p>väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale; 3. on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest. <p>Teenindus</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas; 2. iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale; 3. analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule; 4. iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale. 	<p>keskkonnaprobleemid.</p> <p>Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega.</p> <p>Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates.</p> <p>Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud.</p> <p>Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad.</p> <p>Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid.</p>
--	--

2.4. Füüsika

2.4.1. Õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogialase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika seletab loodusnähtusi ja loob vastavaid mudeleid ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja

tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel tekib hiljem tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia ning keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus. Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse praktilisi tegevusi, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks rakendatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne.

Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Võimalusel kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise ning kasutatud allikatele viitamise oskus.

2.4.2. Taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

III kooliaste 8.-9.klass

Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

1. mõistab olulisi füüsika mudeleid;
2. rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;
3. koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;
4. seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;
5. kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;
6. kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.

2.4.3. Õpitulemused ja õppesisu

III kooliaste	
8. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
Valgusõpetus Õpilane: <ol style="list-style-type: none">1. tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;2. tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab	Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Õppesisu: Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja

vastavad katsed;

3. rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades;
4. seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;
5. tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;
6. seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega;
7. selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;
8. selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;
9. rakendab probleemülesandeid lahendades seost $D = 1/f$

värvilised esemed. Valgusfilter.

Põhimõisted: valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus

Praktilised tööd:

1. täis- ja poolvarju uurimine;
2. värvilise valguse uurimine valgusfiltritega;
3. peegeldumisseaduse uurimine;
4. tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.

Valguse murdumine

Õppesisu:

Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine.

Liitvalguse lahutamine spektriiks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.

Põhimõisted: valguse murdumine, optiline keskkond, optiline tihedus, langemis- ja murdumisnurk, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, kujutis

Praktilised tööd:

1. läätsega tekitatud kujutiste uurimine;
2. läätse fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine;
3. kumerlääts (luubi) suurenduse uurimine.

Mehaanika

Õpilane:

1. uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;
2. uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;
3. teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;
4. võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;
5. uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;
6. uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;
7. oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;
8. kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;
9. kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;
10. tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega;
11. seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
12. seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja

Liikumine ja jõud

Õppesisu:

Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.

Põhimõisted: trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud

Praktilised tööd:

1. keha kiiruse määramine kaudsel meetodil;
2. keha tiheduse määramine kaudsel meetodil;
3. keha inertsuse uurimine;
4. jõu mõõtmine dünamomeetriga.

Jõud looduses

Õppesisu:

Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.

Põhimõisted: gravitatsioon, gravitatsioonijõud, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud

Praktilised tööd:

- hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine;

kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;

13. selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;
14. kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;
15. seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;
16. kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;
17. rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = s t$; $\rho = \frac{m}{V}$; $F = mg$; $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho gh$; $F\dot{U} = \rho gV$; $A = Fs$; $N = A t$; $f = \frac{1}{T}$.

- raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine;
- elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.

Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides **Õppesisu:**

Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.

Põhimõisted: rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud

Praktilised tööd:

1. keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine;
2. õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs;
3. üleslükkejõu uurimine.

Mehaaniline töö, energia ja võimsus **Õppesisu:**

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

Põhimõisted: mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia,

	<p>kasutegur, lihtmehhanism</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel; 2. mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega. <p>Võnkumine ja laine</p> <p>Õppesisu: Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.</p> <p>Põhimõisted: võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. pendli võnkumise uurimine; 2. müra mõõtmine ja uurimine.
9. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Elektriõpetus</p> <p>Õpilane:</p>	<p>Elektriline vastastikmõju</p> <p>Õppesisu: Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p>

1. seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju;
2. tunneb elektrilaengu, elementarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
3. uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides;
4. nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme;
5. selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;
6. kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;
7. uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;
8. kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;
9. määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;
10. seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;
11. kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;

Põhimõisted: elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator

Praktilised tööd:

1. kehade elektriseerimise uurimine;
2. erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.

Elektrivool ja vooluring

Õppesisu:

Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes.

Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine.

Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.

Põhimõisted: vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinge, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus

Praktilised tööd:

1. elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine;
2. elektrivoolu toimete uurimine;
3. voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega;
4. takistuse otsene ja kaudne mõõtmine;
5. voolutugevuse, pinge ja takistuse

12. seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas;

13. rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = U/R$; $I = I_1 = I_2$; $U = U_1 + U_2$; $R = R_1 + R_2$; $I = I_1 + I_2$; $U = U_1 = U_2$; $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$; $R = \rho l/S$; $A = IUt$; $N = IU$; $Q = I^2 Rt$.

uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral;

6. reostaadi takistuse uurimine.

Elektrivoolu töö ja võimsus

Õppesisu:

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge.

Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

Põhimõisted: elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus

Praktilised tööd:

1. koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine;
2. elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine;
3. küttekeha võimsuse uurimine.

Magnetnähtused

Õppesisu:

Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli.

Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid.

Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

Põhimõisted: püsिमagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolugeneraator

Praktilised tööd:

1. magnetilise vastastikmõju ja

Soojusõpetus ja tuumaenergia

Õpilane:

1. seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumiselega;
2. selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid;
3. eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekande liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;
4. selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;
5. seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;
6. analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekande põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid;
7. selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;

magnetvälja jõujoonte uurimine
püsिमagnetite ja rauapuruga;

2. kompassi kasutamine;
3. elektromagneti uurimine ja/või valmistamine;
4. elektrimootori uurimine ja/või valmistamine

Aine ehitus. Soojusliikumine

Õppesisu:

Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.

Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine

Praktilised tööd:

1. vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse (Δt) määramiseks.
2. difusiooni uurimine;
3. soojuspaisumise uurimine.

Soojusülekanne

Õppesisu:

Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal.

8. selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;
9. lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;
10. seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;
11. selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;
12. iseloomustab ning võrdleb α -, β - ja γ -kiirgust;
13. nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid;
14. rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = cm(t_2 - t_1)$; $Q = \lambda m$; $Q = Lm$.

Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

Põhimõisted: siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus

Praktilised tööd:

1. soojusülekanne uurimine;
2. keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.

Aine oleku muutused

Õppesisu:

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.

Põhimõisted: sulamissoojus, sulamistemperatuur, keemissoojus, keemistemperatuur, kütuse kütteväärtus

Praktilised tööd:

1. jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga;
2. vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine.

Tuumaenergia

Õppesisu:

Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. α -, β - ja γ -kiirgus.

	<p>Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon. Tuumaenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.</p> <p>Põhimõisted: massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine.
--	--

2.5. Keemia

2.5.1. Õppeaine kirjeldus

Keemial on kaalukas koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Keemiat õppides toetutakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele. Tähtis on õpitava seostamine teiste loodusteaduste (peamiselt füüsika ja bioloogia) ning matemaatikaga. Keemia õppimisega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende põhialustest ja vastastikustest seostest ning mõjust elukeskkonnale. Õppides kujunevad oskused lahendada igapäevaelu probleeme ning langetada asjatundlikke otsuseid; need oskused võimaldavad toime tulla looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Tõhusaks õppimiseks on oluline õpilaste seotus neid ümbritsevaga. Keemia õppimisega omandatud teadmised, oskused ja hoiakud koos ning lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Keemiat õppides kujuneb õpilastel üldine ettekujutus aineosakestest, ainete mitmekesisusest, ainete koostisest, omadustest ja muundumisest ning ainete ja nende muundumiste rakendamise võimalustest. See tagab ülevaate tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis toetab omakorda õpilase tulevast elukutsevalikut. Ainete ja nende muundumiste tundmaõppimine aitab mõista teaduse ja tehnoloogia arengu rolli elukeskkonna kujundamisel ning suunab samal ajal mõtestama ressurside vastutustundliku kasutamise tähtsust. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid,

kujundab õpilaste austust looduse vastu ning vastutustunnet hoida ja kaitsta elukeskkonda. Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust ning lahendavad looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loominguiliselt. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid. Kõik see võimaldab õpilastele mõtestatud õppimiseks tarviliku autonoomsuse.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid. Praktilisi töid tehes omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, hindama olmekemikaalide, igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Õpilased lahendavad keemia arvutusülesandeid, et paremini mõista keemilisi nähtusi ja vastavaid kvantitatiivseid seoseid ning arendada loogilist mõtlemist ja matemaatikaoskusi. Arvutusülesannete lahendamine suunab tegema põhjendatud järeldusi ja otsustusi.

2.5.2. Taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

III kooliaste 8.-9.klass

Põhikooli lõpetaja:

1. märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi
2. rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
3. kasutab korrektselt keemiterminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemiatekstidest ja koostab neid;

4. mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid;
5. kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi;
6. plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi;
7. teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.

2.5.3. Õpitulemused ja õppesisu

III kooliaste 8.-9.klass	
8. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Millega tegeleb keemia? Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi; 2. järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; 3. tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 4. eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus; 5. lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid. 	<p>Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus. Tähtsamad laborivahendid. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi). Mõisted: lahus, pihus, emulsioon, suspensioon,</p>

Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

Õpilane:

1. selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;
2. teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi;
3. eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
4. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
5. selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.

aerosool, vaht, lahuse massiprotsent.

Praktilised tööd

1. pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine;
2. keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine.

Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega.

Metallilised ja mittemetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mittemetallid igapäevaelus.

Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil.

Molekulide ja ionide teke aatomitest. Aatomite ja ionide erinevus.

Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.

Mõisted: keemiline element, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.

Praktilised tööd:

1. molekulimudelite koostamine,
2. ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine.

Hapnik ja vesinik. Oksiidid

Õpilane:

1. selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
2. võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
3. kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;
4. määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemeid ja valemite alusel nimetusi;
5. mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;
6. korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.

Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained

Õpilane:

1. eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolaid;
2. koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;
3. seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;
4. mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;
5. toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.

Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused. Gaaside kogumise võtteid. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.

Mõisted: oksiid, oksüdatsiooniaste

Praktilised tööd:

1. hapniku saamine, kogumine ja tõestamine;
2. vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine;
3. oksiidide saamine lihtainete põlemisel;
4. õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil.

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.

Tuntumaid metalle

Õpilane:

1. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;
2. uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet;
3. seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;
4. koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;
5. hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega.

Mõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool

Praktilised tööd:

1. hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga,
2. neutralisatsioonireaktsiooni uurimine

Metallide reageerimine hapnikuga.

Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides.

Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija.

Metallide reageerimine hapete lahustega.

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

Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).

Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).

Mõisted: redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam.

Praktilised tööd:

1. metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega;
2. keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine.

9. klass	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Anorgaaniliste ainete põhiklassid</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest; 2. uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi; 3. uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid; 4. selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi; 5. selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid); 6. teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid. 	<p>Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega. Tugevad ja nõrgad alused (hüdroksiidide näitel). Aluste reageerimine happeliste oksiidide Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p> <p>Mõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine; 2. erinevate oksiidide hapete ja alustega

Aine hulk. Moolarvutused

Õpilane:

1. teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;
2. analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;
3. lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsionis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
4. hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi

Süsinik ja süsinikuühendid

Õpilane:

1. võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;
2. teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;
3. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;
4. liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;

reageerimise uurimine;

3. tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine;
4. soola saamine ja eraldamine;
5. soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

Aine hulk, mool.

Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel).

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.

Mõisted: aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaalingimused.

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid.

Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.

Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.

Alkoholid ja karboksüülhapped, nende

5. kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;
6. eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
7. koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
8. uurib etaanhappe keemilisi omadusi;
9. teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

Õpilane:

1. selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;
2. analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;
3. tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;
4. mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;
5. iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;
6. mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.

Mõisted: süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine

Praktilised tööd:

1. CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel;
2. süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas;
3. süsinikuühendite vastastiktoime veega;
4. süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine;
5. etaanhappe omaduste uurimine.

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

Süsinikuühendid kütusena.

Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid.

Ettekujutus polümeeridest, plastid.

Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained.

Tarbekeemia saadused.

Mõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer.

Praktilised tööd:

1. ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;
2. toiduainete tärklisesisalduse uurimine;
3. valkude püsivuse uurimine;
4. rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;
5. polümeeride saamine ja omaduste uurimine.