

Ainevaldkond "Loodusained"

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 keskkonna objektide, 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 ning 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 ja 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.

Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene 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 mõtleivate 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 tõendus põhiste ja erapooletute teadmiste poole.

Kontseptuaalne ainealne arusaamine kujuneb ainult siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpituga. Otseselt tajutava maailma kirjeldamise kõrval õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama mikro- ja megatasandil 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 tõendus põhised 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 arendatakse 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 suhtlusoskused. 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 tõenduspõhist 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 isiklikke ainealaseid eesmärke, et võimaldada edasiõppimist järgmises kooliastmes ning teha esmaseid elukutsevalikuid.

Loodusainete omavahelise lõiminguga 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.

Ainetundide jaotus

	<i>Ainetundide maht nädalas (klassiti)</i>								
Aine	1.klass	2.klass	3.klass	4.klass	5.klass	6.klass	7.klass	8.klass	9.klass
loodusöp.	1	1	1	3	2	2	2*		
bioloogia							2*	2*	1*
füüsika								2*	2*
geograafia							1	2*	2*
keemia								2*	2

* saksa osakonna klassides erinev

Valdkonnaülene lõiming

Valdkonnaülene lõiming on välja toodud iga klassi juures.

Üldpädevuste arengu 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. Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastastikmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Loodusainete õpetamise kaudu kujundatakse õpilastes kõiki riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevusi. Pädevustes eristatava nelja omavahel seotud komponendi – teadmiste, oskuste, väärtushinnangute ja käitumise – kujundamisel on kandev roll õpetajal, kelle väärtushinnangud ja enesekehtestamisoskus loovad sobiliku õpikeskkonna ning mõjutavad õpilaste väärtushinnanguid ja käitumist.

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

Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katse tulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus. Enesemääratluspädevus. Bioloogiatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.

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

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

Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus. Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõenduspõhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.

Digipädevus. Infotehnoloogiliste vahendite integreerimiseks õppetöösse on üha enam ja enam mitmekesiseid võimalusi. Loodusainete õppimisel saab digivahendeid kasutada nii tunnitöös kui ka klassi- ja koolivälises tegevuses: kodutööde tegemiseks, projekti läbiviimiseks, huvitegevuseks jne. Internetiühendusega arvutit saab kõikjal kasutada õppetööks vajaliku info hankimiseks ja edastamiseks. Seejuures arendab materjalide otsimine õpilaste kriitilist mõtlemist ja usaldusväärsete valikute tegemist. Digipädevuse saavutamiseks kasutatakse õppetöös mobiilset tehnoloogiat. Mobiiltelefonid pakuvad tänapäeval lisaks helistamisele ka võimalust teha fotosid ja videoid, kasutada kalkulaatorit, salvestada helisid ning kasutada GPS-i ning internetti. Lisaks telefonidele on palju teisi mobiilseid seadmeid: sülearvutid, tahvelarvutid (nt iPad), digifotoaparaadid, GPS-seadmed, digitaalsed andmekogujad ja muud kaasaskantavad digitaalsed vahendid (nt

nutikell). Tehniliste ja praktiliste võimaluste lülitamine õppetöösse muudab õpiprotsessi vaheldusrikkamaks ning suurendab õpilaste õpimotivatsiooni.

Läbivate teemade käsitlemine

Loodusainete õppimine seondub kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud läbivate teemadega. Õppekava läbivaid teemasid peetakse silmas valdkonna õppeainete eesmärgiseadet, õpitulemusi ning õppesisu kavandades lähtuvalt kooliastmest ning õppeaine spetsiifikast.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel. Taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele.

Elukestev õpe ja karjääri kujundamine. Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjäärivõimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega ja loodusvaldkonna ning keskkonnakaitsega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega.

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

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

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

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

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

Teabekeskond ja meediakasutus – Taotletakse õpilase kujunemist teadlikuks ja analüüsivaks inimeseks, kes tajub ja teadvustab adekvaatselt ümbritsevat teabekeskonda, suudab meediamaailma sisu ja allikaid kriitiliselt analüüsida ja kasutada, tunnustab autorlust, oskab luua kvaliteetset meediasisu, arvestades oma eesmärke ja ühiskonnas omaksvõetud suhtlemise norme, ning toimib turvaliselt ja vastutab oma käitumise eest end ümbritsevas teabekeskonnas. Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.

Hindamine

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Õppimise ajal saab õpilane suulist või kirjalikku sõnalist tagasisidet oma õppimise edenemise kohta. Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöö jne edasiarendamiseks. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, sh esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavades taotletavatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hindamise eesmärk on toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust arusaamisele, selle mõtestamisele ja selle üle arutlemisele ning teadmiste rakendamisele.

Õpilast hinnatakse kokkuvõtvalt trimestri/poolaasta ja aasta lõpus. Hindamine on koosõlas taotletavate õpitulemustega, mida aitavad tagada mitmekesised hindamismeetodid, et toetada õpilase loodusteadusliku pädevuse (teadmised, oskused, hoiakud), arengut.

Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute (kujundava hindamise) ja numbriliste hinnetega. Hindamisviise/-vorme valides arvestatakse seda, et õpilase vanuse kasvades suureneb keerukamate ja suuremat pingutust nõudvate teadmiste ja oskuste kaal. Testide ja kontrolltööde kõrval võidakse hinnata esitlust, vaatmikku, uurimistöö aruannet, esseed, koostatud loodusteaduslikku mudelit, sh mõistekaarti, kollektsiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine) antakse hinnanguid.

Hindamise kriteeriumid ja viiepallisüsteemist erineva hindamise korraldus täpsustatakse kooli õppekavas.

I kooliastmes hinnatakse teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele: teadmist ja arusaamist (äratundmine, nimetamine, näidete toomine, iseloomustamine, sõnastamine ja kirjeldamine), rakendamise ja analüüsi oskusi (katsete tegemine, omaduste kindlakstegemine, mõõtmine, eristamine, rühmitamine, seostamine, järelduste tegemine, valimine, otsuste tegemine, koostamine, vormistamine ning esitlemine).

II kooliastmes pööratakse õpilaste uurimisoskusi hinnates tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ning selgituste pakkumisele. Samuti hinnatakse taustinfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskust. Hinnatakse oskust sõnastada probleeme ja aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

III kooliastmes on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist õppeaine kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks olla vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimisoskusi võib hinnata nii terviklike uurimistöode vältel kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimisoskused on probleemi sõnastamine, taustinfo kogumine, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamine, töövahendite käsitlemine, katse hoolikas ja eesmärgipärane tegemine, mõõtmine, andmekogumine, täpsuse tagamine, ohutusnõuete järgimine, tabelite ja diagrammide koostamine ning katsetulemuste analüüs, järelduste tegemine, hüpoteesi hindamine ning tulemuste esitamine ja tõlgendamine teoreetiliste teadmiste taustal.

I kooliaste

Valdkonnasisene lõiming

Tõenduspõhisus.

Meie õppijatel on innustav ja toetav õpikeskkond. Väärtustame nii füüsilist kui vaimset tervist ja turvalisust. Peame oluliseks keskkonnateadlikku käitumist ja jätkusuutlikku arengut. Kestlik areng. Keskkonnasõbralikkus, prügi sorteerimine, jäätmekäitlus.

1. klass. Loodusõpetus

TEEMA: Inimese meeled ja avastamine. Aastaajad.	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehisklikke aineid (materjale)kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele	<p>Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid ning nende omadused. Tahked ained ja vedelikud. Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;2) elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine;3) tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;4) õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks;

	5) loodus- ja tehisobjektide ning materjalide rühmitamine.
Valdkonnaülene lõiming Kunst-ja tööõpetus: materjalid Eesti keel: (elus, eluta) kes? mis? Saksa keel: loomade nimetused, kuud ja aastaajad. Matemaatika: puude ja puuviljade loetlemine, loendamine, rühmitamine, mõõtmine, pikkus, ruumi mõiste (ees, all, taga, peal, suur, väike).	
<ul style="list-style-type: none">• teab kodukoha tuntumaid taimi ja loomi• kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku	Taimed, loomad eri aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus. Taimed, loomad ja seemned eri aastaegadel. Praktilised tööd: 1) elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine; 2) õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks; 3) loodus- ja tehisobjektide ning materjalide rühmitamine.
Valdkonnaülene lõiming Eesti keel: jutustamine Liikumisõpetus: liikumine erinevaid loomi kehastades Saksa keel: loomad	

<ul style="list-style-type: none">• mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest• toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab	Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Praktilised tööd: 1) meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses; 2) elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine; 3) õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks; 4) loodus- ja tehisobjektide ning materjalide rühmitamine.
Valdkonnaülene lõiming:	
<ul style="list-style-type: none">• tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist	Asjad ja materjalid ning nende omadused. Inimese meeled ja avastamine.
Inimeseõpetus: toidu väärtustamine, tervislik toitumine, prügi sorteerimine	
<ul style="list-style-type: none">• käitub turvaliselt kooli- ja kodukoha liikluses	Inimese meeled ja avastamine.
Valdkonnaülene lõiming: Inimeseõpetus	
<ul style="list-style-type: none">• teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi	Inimese meeled ja avastamine. Praktilised tööd:

<ul style="list-style-type: none">• seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega	<ol style="list-style-type: none">1) meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;2) elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine;3) tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;
<ul style="list-style-type: none">• märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus	<p>Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.</p> <p>Taimed, loomad ja seened eri aastaaegadel.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;2) tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;3) õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks;
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Kunstiõpetus: maalimine-looduspildid</p>	

2. klass. Loodusõpetus

TEEMA: Organismid ja elupaigad. Inimene. Ilm.	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• teeb visuaalseid ilmavaatlusi, vormistab eakohaselt andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi• iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse	<p>Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused. Inimese välisehitus. Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) ilma vaatlemine;2) õhutemperatuuri mõõtmine;3) ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine;4) tuulelipu meisterdamine ja tuule suuna määramine.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: tulpdiagramm, graafikute koostamine. Loodusõpetuses rühmitab, klassifitseerib sarnaste tunnuste abil.</p>	
<ul style="list-style-type: none">• märkab ja teeb järeldusi looduses toimuvate aastaajaliste muutuste kohta ning toob näiteid nende tähtsusest inimese elus	<p>Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused. Loodust säästev käitumine. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine.</p>

	<p>Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana. Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) ilma vaatlemine;2) õhutemperatuuri mõõtmine;3) ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine;4) tuulelipu meisterdamine ja tuule suuna määramine.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Kunstiõpetus: pilt aastaegadest</p> <p>Liikumisõpetus: riietumine erinevates ilmastikuoludes.</p>	
<ul style="list-style-type: none">• koostab uurimusliku ülevaate mõnest taim-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda	<p>Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad ja nende eest hoolitsemine. Loodust säästev käitumine. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana.</p>

	<p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus;2) ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine;3) uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest;4) uurimus: taimede kasvamine ja arenemine.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Loovus ja loogika: koostab uurimusliku töö Saksa keel: loomade nimetused, taevas (päike, kuu, pilved - sõnavara); ilm</p>	
<ul style="list-style-type: none">• toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses	<p>Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad ja nende eest hoolitsemine. Loodust säästev käitumine. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana.</p>
<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab mõnede taimede ja loomade välisehitust, toitumist, kasvamist ning liikumisvõimet ja seostab neid elukeskkonnaga	<p>Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad ja nende eest hoolitsemine.</p>

	Loodust säästev käitumine.
<ul style="list-style-type: none"> mõistab, et inimene on osa loodusest ja käitub sellele vastavalt loodust säästvalt ning vastutustundlikult 	<p>Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine Koduloomad ja nende eest hoolitsemine. Loodust säästev käitumine. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana</p>
Valdkonnaülene lõiming: Inimeseõpetus: toidu väärtustamine, tervislik toitumine, prügi sorteerimine.	
<ul style="list-style-type: none"> leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväarsust 	Teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega
Valdkonnaülene lõiming	
Loovus ja loogika: digipädevus	

3. klass. Loodusõpetus

TEEMA: Organismide rühmad ja kooselu. Liikumine ja jõud. Elekter. Kaart.	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused

<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• eristab ühte liiki kuuluvaid organisme• eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme	<p>Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Elusorganismide rühmitamine.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) lihtsa kollektsiooni või herbaariumi koostamine mõnest organismirühmast;2) looma välisehituse ja eluviisi uurimine;3) seente vaatlemine või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine;4) organismide kooselu uurimine välitingimustes (erinevates elupaikades);5) loodusretked ja matkad (looduskeskkonna mitmekesisus ja selle hoidmine);6) keskkonnateadlikkuse kampaaniad.
<p>Valdkonnaülene lõiming Eesti keel: kirjanduspalades loomade eluviisid ja kohastumused.</p>	
<ul style="list-style-type: none">• teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni• kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku• oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid	<p>Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Elusorganismide rühmitamine, toiduahel. Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid. Liikumine looduses.</p>

	<p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) lihtsa kollektsiooni või herbaariumi koostamine mõnest organismirühmast;2) looma välisehituse ja eluviisi uurimine;3) seente vaatlemine või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine;4) organismide kooselu uurimine välitingimustes (erinevates elupaikades);5) loodusretked ja matkad (looduskeskkonna mitmekesisus ja selle hoidmine);6) keskkonnateadlikkuse kampaaniad.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Liikumisõpetus: ära söö tundmatuid taimi Sütiste pargis Saksa keel: loomade nimetused, loomade liikumine (sõnavara -kiire, magab, hüppab, jookseb, roomab)</p>	
<ul style="list-style-type: none">• toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid	<p>Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Elusorganismide rühmitamine, toiduahel. Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid. Liikumine looduses.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) lihtsa kollektsiooni või herbaariumi koostamine mõnest organismirühmast;

	<p>2) looma välisehituse ja eluviisi uurimine;</p> <p>3) seente vaatlemine või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine;</p> <p>4) organismide kooselu uurimine välitingimustes (erinevates elupaikades);</p> <p>5) loodusretked ja matkad (looduskeskkonna mitmekesisus ja selle hoidmine);</p> <p>6) keskkonnateadlikkuse kampaaniad.</p>
<ul style="list-style-type: none">• leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid• saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid• teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri	<p>Teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Loovus ja loogika: esitluse tegemine</p>	
<ul style="list-style-type: none">• märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust• arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi• teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnohoiuks ning osaleb	<p>Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Elusorganismide rühmitamine, toiduahel.</p>

sellesuunalistes tegevustes	Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid. Liikumine looduses.
<ul style="list-style-type: none">liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast	Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Elusorganismide rühmitamine, toiduahel. Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid. Liikumine looduses.
Valdkonnaülene lõiming	
Liikumisõpetus	
<ul style="list-style-type: none">uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdusteedteeb oletusi katse tulemuse kohtamäärab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusikäitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi	Liikumine looduses. Jõud liikumise põhjusena. Liiklusohutus. Praktilised tööd: 1) kehade kauguse ja kiiruse hindamine; 2) liikuva keha pidurdusteed uurimine erinevates tingimustes; 3) jõudude mõju uurimine objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, pörgatamisel ja veeremisel.

Valdkonnaülene lõiming	
Matemaatika: kiirus, teepikkus, aeg Ruumiliste kujundite moodi olevate esemete nimetamine.	
<ul style="list-style-type: none">• koostab lihtsama vooluringi• teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid• väldib elektrivooluga seotud ohtlikke olukordi, kasutades õpitud teadmisi• pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis	<p>Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) lihtsa vooluringi koostamine;2) materjalide elektrijuhtivuse kindlaks tegemine;3) lihtsal vooluringil põhineva eseme meisterdamine või tuunimine.4) plakati, mõistekaardi vms koostamine elektri kodusest kasutamisest ja säästmisest.
<ul style="list-style-type: none">• saab aru kaardist• leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte• leiab õpetaja suunamisel infot kaardirakenduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostöök meedia- ja	<p>Liikumine looduses. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil.</p>

tehnoloogiavahendeid	Praktilised tööd: 1) magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine; 2) lihtsa kompassi meisterdamine; 3) ilmakaarte määramine kaardil. 4) lihtsa plaani koostamine; 5) plaani järgi liikumine kooli ümbruses; 6) asula (kodukoha) maketi loomine, maketile plaani koostamine; 7) orienteerumismängu koostamine; 8) õppekäigud: oma maakonnaga tutvumiseks.
Valdkonnaülene lõiming Liikumisõpetus Inimeseõpetuses: linnad, jõed, naabrid, kaart	
<ul style="list-style-type: none">• leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad	Liikumine looduses. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil.

	<p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine;2) lihtsa kompassi meisterdamine;3) ilmakaarte määramine kaardil.4) lihtsa plaani koostamine;5) plaani järgi liikumine kooli ümbruses;6) asula (kodukoha) maketi loomine, maketile plaani koostamine;7) orienteerumismängu koostamine;8) õppekäigud: oma maakonnaga tutvumiseks.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Inimeseõpetuses: linnad, jõed, naabrid, kaart</p>	
<ul style="list-style-type: none">• märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust	<p>Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Elusorganismide rühmitamine, toiduahel. Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid.</p>

	<p>Liikumine looduses. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil.</p>
<ul style="list-style-type: none">• liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast	<p>Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid. Liikumine looduses.</p>

II kooliaste

Valdkonnasisene lõiming

Tõenduspõhisus.

Meie õppijatel on innustav ja toetav õpikeskkond. Väärtustame nii füüsilist kui vaimset tervist ja turvalisust. Peame oluliseks keskkonnateadlikku käitumist ja jätkusuutlikku arengut. Kestlik areng.

Keskkonnasõbralikkus, prügi sorteerimine, jäätmekäitlus. Loodusõpetus 7. klassis on seotud 4. klassi teemadega „Planeet Maa“, „Elu mitmekesisus maal“; 5. klassi teemad „Asula elukeskkonnana“, „Soo elukeskkonnana“; 6. klassi teemadega „Muld“, „Mets elukeskkonnana“, „Elukeskkonnad Eestis“ ning „Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis“.

4. klass. Loodusõpetus

TEEMA: Maailmaruum. Planeet Maa. Elu mitmekesisus Maal. Inimene.

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: mandrite ja ookeanide paiknemist, päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist	<p>Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähtkujud. Galaktikad. Astronoomia. Päike kui Maa energiaallikas. Valgus ja selle levimine. Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid.</p> <p>Praktilised tööd:</p>

	<ol style="list-style-type: none">1) Päikesesüsteemi mudeli valmistamine, et illustreerida Päikese ning planeetide suurust ja nendevahelist kaugust;2) öö ja päeva vaheldumise mudeldamine;3) Maa tiirlemise mudeldamine;4) tähistaeva vaatlused, Põhjanaela leidmine tähistaevas;5) katsete tegemine valguse levimise uurimiseks: varju tekke, valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise uurimine.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: diagramm Tehnoloogiaõpetus: mudelite meisterdamine Kunstiõpetus: mudelite värvimine</p>	
<ul style="list-style-type: none">• leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (maailmaruum, looduskatastroofid, erinevad piirkonnad maailmas jms)	<p>Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähtkujud. Galaktikad. Astronoomia. Päike kui Maa energiaallikas. 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.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) gloobuse kui Maa mudeli meisterdamine;

	<p>2) vulkaani mudeli meisterdamine;</p> <p>3) praktiline töö "Tornaado purgis" ;</p> <p>4) õpitud objektide kandmine kontuurkaardile;</p> <p>5) erinevate allikate kasutamine, et leida infot ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta;</p> <p>6) loetelu koostamine asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisiolukordade üleelamiseks kodus või looduses.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Arvutiõpetus: esitluse koostamine</p>	
<ul style="list-style-type: none"> arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali 	<p>Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähtkujud. Galaktikad. Astronoomia. Päike kui Maa energiaallikas. Valgus ja selle levimine. Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel.</p>
<ul style="list-style-type: none"> leiab kaardilt mandrid ja ookeanid, Euroopa suuremad riigid, Eesti maakonnakeskused, suuremad linnad, ning kirjeldab nende asendit 	<p>Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: kaardimõõt (mõõtühikud) , mõõtkava, diagramm, graafikud</p>	

<ul style="list-style-type: none">• võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldu• selgitab nende tähtsust looduses• toob näiteid nende mõju kohta inimese organismile	<p>Elu tunnused. Organismide mitmekesisus. Elu erinevates keskkonna tingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes. Elu teke ja selle arenemine. Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus.</p>
<ul style="list-style-type: none">• teab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, nende ülesandeid ja talitlust	<p>Elu tunnused. Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega. Organismi terviklikkus. Väliskeskkonna mõju inimese organismile. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate video- ja veebimaterjalidega.2) elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine;3) praktiline töö inimese elundite talituse uurimiseks;4) ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga;5) menüü analüüsimine või koostamine lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.
Valdkonnaülene lõiming: Liikumisõpetus	
<ul style="list-style-type: none">• selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele)	<p>Päike kui Maa energiaallikas. Valgus ja selle levimine.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi 	<p>Elu tunnused. Organismide mitmekesisus. Elu erinevates keskkonna tingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes. Elu teke ja selle arenemine. Inimese põlvnemine. Organismi terviklikkus. Väliskeskkonna mõju inimese organismile. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup, möödulint) • kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid 	<p>Elu tunnused. Organismide mitmekesisus. Organismi terviklikkus. Väliskeskkonna mõju inimese organismile Praktilised tööd: 1) Töö mikroskoobiga: erinevate rakkude vaatamine ja uurimine.</p>

5. klass. Loodusõpetus

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi, nt veeringe, veepuhastus, põhjavesi jms • kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid 	<p>Loodusteaduslik uurimus. Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti). Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves. Veeringe. Põhjavesi ja allikad. Vee kasutamine. Joogivesi.</p>

<ul style="list-style-type: none">• mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust	Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.
Valdkonnaülene lõiming Matemaatika: mõõtmine, mõõtühikud	
<ul style="list-style-type: none">• leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt jms)• sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu, asula, vms põhjal, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi	<p>Loodusteaduslik uurimus. Jõgi ja järv elukeskkonnana. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves. Toitainete sisaldus järvede vees. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.</p> <p>Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.</p> <p>Eesti jõed ja järved, nende paiknemine. Vee kasutamine. Joogivesi. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. Kalapüük ja -kasvatus. Koduasula elukeskkond.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: uurimisküsimuse või hüpoteesi sõnastamine, andmete kogumine ja vormistamine ning tulemuste esitamine;2) kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate põhjal;

	<p>3) veeorganismide määramine määrajate abil;</p> <p>4) tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale;</p> <p>5) vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee paisumine jäätumisel, vee liikumine soojendamisel, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, erinevate ainete lahustuvuse uurimine vees).</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Arvutiõpetus: esitluse koostamine</p>	
<ul style="list-style-type: none">• seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega• arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle• toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali	<p>Loodusteaduslik uurimus.</p> <p>Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.</p> <p>Keskkonnatingimused ja tervishoid.Valgusreostus. Rohe- ja liikumisalad asulates. Linnaruum tulevikus.</p>
<ul style="list-style-type: none">• kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi või muid abivahendeid (nt, digitaalsed andurid, pipett, termomeeter)• kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid• pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri	<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>Keskkonnatingimused ja tervishoid.Tuulekoridorid. Rohe- ja liikumisalad</p>

	asulates. Linnaruum tulevikus.
<ul style="list-style-type: none">• hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle• kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid• selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele)• iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi	Loodusteaduslik uurimus. Jõgi ja järv elukeskkonnana. Toitainete sisaldus järvede vees. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. Kalapüük ja -kasvatus. Koduasula elukeskkond. Elutingimused maa-asulas ja linnas. Linnaruum tulevikus. Soo elukeskkonnana.
Valdkonnaüleline lõiming	
Ajalugu: inimene kohastumine looduses, paremad elupaigad.	
<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab ja võrdleb koosluste (veekogu, soo, asula) elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike• koostab koosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke• selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja	Loodusteaduslik uurimus. Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti). Jõgi ja järv elukeskkonnana. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.

<p>lagundajad)</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> <p>Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madal soo ja raba. Turba tekkimine.</p> <p>Soo elukeskkonnana. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) oma kodukohta tutvustava ülevaate koostamine (sh mis on aja jooksul muutunud);2) õppekäik asula elustikuga tutvumiseks;3) kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine ja esitamine valitud digikeskkonnas kodukoha ühest keskkonnaprobleemist;4) koduasula keskkonnaseisundi uurimine (sh samblike esinemise põhjal);
--------------------	---

<ul style="list-style-type: none">• leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused, suuremad linnad, jõed, järved, sood, looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit	<p>Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.</p> <p>Eesti linnad.</p> <p>Soodete teke ja paiknemine.</p>
<ul style="list-style-type: none">• iseloomustab katsete põhjal vee, omadusi ja seostab neid looduses toimuvate protsessidega• selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust• kirjeldab joogivee saamise võimalusi• selgitab vee ja kanalisatsiooni toimimist koduasulas	<p>Loodusteaduslik uurimus.</p> <p>Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti).</p> <p>Veeringe. Põhjavesi ja allikad. Vee kasutamine. Joogivesi. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. Soodete tähtsus. Koduasula elukeskkond.</p> <p>Elutingimused maa-asulas ja linnas. Linnaruum tulevikus.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) erinevate omadustega looduslike vete võrdlemine;2) vee liikumise uurimine erinevates pinnastes;3) vee puhastamine erinevatel viisidel;4) veekasutuse uurimine kodus või koolis.
<ul style="list-style-type: none">• analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ning olmejäätmete teket ja hindab nende mõju keskkonnale	<p>Loodusteaduslik uurimus.</p>

<ul style="list-style-type: none">• teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks• hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad)• teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks• kavandab koduasula rohe- või puhkeala kavandi, plaanib tulevikuasula vms	<p>Vee kasutamine. Joogivesi. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.</p> <p>Koduasula elukeskkond. Elutingimused maa-asulas ja linnas. Eesti linnad.</p> <p>Taimed ja loomad asulas. Keskkonnatingimused ja tervishoid. Valgusreostus. Heli levimine ja müra. Tuulekoridorid. Jäätmed. Rohe- ja liikumisalad asulates. Linnaruum tulevikus.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Inimeseõpetus: keskkond tekitab stressi</p>	
<ul style="list-style-type: none">• selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkust Eestis	<p>Loodusteaduslik uurimus.</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> <p>Veeringe. Põhjavesi ja allikad. Vee kasutamine. Joogivesi. Vee reostumine ja kaitse.</p> <p>Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madal soo ja raba. Turba tekkimine. Soo elukeskkonnana. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus.</p>

	<p>Turba kasutamine.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal;2) turbasambla omaduste uurimine;3) kollektsiooni või fotoseeria koostamine õppeekskursioonil, selle esitamine valitud digikeskkonnas.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Ajalugu: rauamaak ja leiud soodes</p>	

6. klass. Loodusõpetus

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi, nt veeringet, põhjavesi jne• leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust	<p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaev. Vee liikumine mullas. Kapillaarsus. Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p>

<p>õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik/objekt, erinevad piirkonnad maailmas jms)</p> <ul style="list-style-type: none">• leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik/objekt, erinevad piirkonnad maailmas jms)• kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid• võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides• seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega	<p>Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine. Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus.</p> <p>Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga.</p> <p>Looduskaitse. Elurikkus. Keskkonnakaitse. Kaitsealused üksikobjektid.</p> <p>Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p> <p>Heli levimine ja müra</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: tulpdiaagramm- sademed, joondiaagramm- õhutemperatuur, sektordiaagramm-pilvisus</p>	
<ul style="list-style-type: none">• kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt digitaalsed andurid vms)• kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid• pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste	<p>Mullakaeve. Mulla koostis.</p> <p>Merevee omadused. Loodusvarad energiaallikatena. Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus.</p>

<p>usaldusväärset, leiab katses mõjuteguri</p> <ul style="list-style-type: none">• arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle• toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali• iseloomustab katsete põhjal vee, õhu ja mulla koostist ning omadusi• seostab need looduses toimivate protsessidega	<p>Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine;2) Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart);3) nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse;4) Läänemere probleemide analüüsimine etteantud situatsioonides.
<ul style="list-style-type: none">• mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda• võrdleb ilmakaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda• selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju imastikule	<p>Läänemere mõju imastikule.</p> <p>Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala muutumine soojenemisel ja jahutamisel;

	<p>veeauru kondenseerumine;</p> <p>2) temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine;</p> <p>3) erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine ilmaandmete kaartide järgi.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: tulpdiagramm- sademed, joondiagramm- õhutemperatuur, sektordiagramm-pilvisus, negatiivsed arvud amplituudi arvutamisel. Informaatika - graafikute/diagrammide koostamine ja nende oskuslik kasutamine.</p>	
<ul style="list-style-type: none">• leiab kaardilt looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared ja saared ning kirjeldab nende asendit	<p>Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere rannik.</p> <p>Looduskaitse. Puisniit. Pärandkooslus. Keskkonnakaitse. Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine;</p> <p>2) Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart);</p>

	<p>3) nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse;</p> <p>4) Läänemere probleemide analüüsimine etteantud situatsioonides.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Ajalugu: looduskaitsealade, lahtede, väinade, poolsaarte ja saarte ajaloolise tähenduse uurimine; ajaloolised sündmused, kultuuripärandi ja kohalike elanike elustiil ja traditsioonid.</p> <p>Kirjandus ja keeleõpetus: Katkendite lugemine kirjandusteostest, kus mainitud geograafilised kohad mängivad olulist rolli. Lugude ja luule analüüs - kuidas on loodus/maailmaruum mõjutanud kirjandust.</p> <p>Uurimistööd, kus uuritakse konkreetse koosluse taimede, loomade ja keskkonnatingimuste kohta, tuginedes usaldusväärsetele allikatele ja integreerides oma teadmisi erinevatest valdkondadest. (Digipädevused)</p>	
<ul style="list-style-type: none">● selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele)● iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi● kirjeldab ja võrdleb koosluste (metsa, niidu, põllu/aia) elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike	<p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe .Mulla osa kooslustes. Mullakaeve.Vee liikumine mullas. Kapillaarsus. Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed ja iluaed Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus.Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p>Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine.</p>

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.

Looduskaitse. Elurikkus. Puisniit. Pärandkooslus. Keskkonnakaitse. Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvusparkid, maastikukaitsealad.

Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus.

Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine.

<ul style="list-style-type: none">• koostab koosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke• selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad)	<p>Mullaorganismid. Aineringe. Aed kui kooslus. Aiataimed. Viljapuuaed, juurviljaaed ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus.</p> <p>Mets kui elukooslus. Elutingimused Läänemeres. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed. Meri ja inimtegevus, rannaasustus. Kestlik areng. Elurikkus.</p>
<ul style="list-style-type: none">• selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust• kirjeldab joogivee saamise võimalusi	<p>Läänemere asend. Läänemere mõju ilmastikule. Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng. Looduskaitse.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Ajalugu: Inimtegevuse mõju. Uuritakse, kuidas ajaloolised sündmused ja inimtegevus on mõjutanud ökosüsteeme ja toitumissuhteid, näiteks maaharimise või tööstusrevolutsiooni mõjud.</p> <p>Informaatika: Andmebaasid ja simulatsioonid. Õpilased kasutavad arvutiprogramme ja andmebaase, et modelleerida toiduahelaid ja analüüsida ökosüsteemide muutusi.</p>	
<ul style="list-style-type: none">• kavandab ja koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi, plaanib tulevikuasula vms	<p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Iluaed. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine.</p> <p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine.</p>

	<p>Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng. Looduskaitse. Elurikkus. Keskkonnakaitse.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusalaadega;2) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks, nt vee- või energiatarbimise analüüsi, prügi sorteerimise vms kaudu;3) ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi koostamine.
<ul style="list-style-type: none">• võrdleb igapäevaelus kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega• seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega	<p>Mulla koostis.</p> <p>Inimtegevuse mõju mullale. Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus.. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.</p> <p>Merevee omadused. Läänemere rannik.</p> <p>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.</p> <p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad</p>

	<p>energiaallikadena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng. Looduskaitse .Elurikkus. Puisniit. Pärandkooslus. Keskkonnakaitse.Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Tehnoloogia ja käsitöö: materjalide töötlemine: praktiline kogemus materjalide töötlemisel</p> <p>Inimeseõpetus/Ühiskonnaõpetus:</p> <p>Elukutsed ja karjäär: Tutvustatakse erinevaid elukutseid ja tööstusharusid, mis tegelevad materjalide uurimise, töötlemise, kasutamise ja taaskasutamisega, nagu materjaliteadlased, keskkonnateadlased, jätkusuutliku disaini insenerid jne.</p> <p>Kehaline kasvatus:Spordivahendite materjalid: Arutatakse, kuidas erinevate materjalide omadused mõjutavad spordivarustuse kvaliteeti, turvalisust ja jõudlust. Näiteks, kuidas erinevate materjalide valik mõjutab jalgpalli või tennisereketite omadusi</p>	
<ul style="list-style-type: none">• sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse metsa, niidu vms põhjal, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi	<p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve.Vee liikumine mullas. Kapillaarsus. Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele.Mahepõllumuus.Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p>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.</p>

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.

Looduskaitse. Elurikkus. Puisniit. Pärändkooslus. Keskkonnakaitse. Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus.

Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine. Praktilised tööd:

1) tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga (võimalusel õppekäik);

	<p>2) Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või õppematerjale;</p> <p>3) uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed;</p> <p>4) loomade tegutsemisjälgede uurimine;</p> <p>5) ökosüsteemi uurimine mudelite abil.</p>
<ul style="list-style-type: none">• võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldu• selgitab nende tähtsust looduses• toob näiteid nende mõju kohta inimese organismile	<p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas. Kapillaarsus. Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, juurviljaaed ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele.</p> <p>Mahepõllundus.</p> <p>Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine.</p> <p>Mulla kaitse.</p> <p>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.</p> <p>Merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik.</p>

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.

Looduskaitse. Elurikkus. Puisniit. Pärandkooslus. Keskkonkakaitse. Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus.

Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine.

Valdkonnaülene lõiming

Ajalugu: Võrreldakse, kuidas erinevad tsivilisatsioonid on mõistnud ja kasutanud taimi, loomi, seeni ja baktereid, näiteks ravimite valmistamine taimedest ja bakterite kasutamine toiduainete säilitamisel.

Kunst: Analüüsitakse, kuidas kunstis on kujutatud taimi, loomi, seeni ja baktereid erinevatel ajastutel ja erinevates kultuurides, vaadeldes nende

<p>sümbolite tähendust ja tähtsust. Inimeseõpetus: Terviseõpetus. Käsitletakse, kuidas toitumine, milles on kasutatud erinevaid taimi, seeni ja fermenteeritud tooteid, mõjutab inimese tervist positiivselt, ning selgitatakse patogeensete bakterite kahjulikku mõju organismile.</p>	
<ul style="list-style-type: none">kirjeldab katsete põhjal jõu, liikumise ja energia seoseidteab energia liike ning -allikaidhindab taastuenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas	<p>Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhu liikumine ja tuul. Eesti loodusvarad.</p>
<ul style="list-style-type: none">analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ning olmejäätmete teket ja hindab nende mõju keskkonnaleteeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmisekspõhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi	<p>Kestlik areng. Looduskaitse.Elurikkus. Keskkonnakaitse.</p>
<ul style="list-style-type: none">kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosiselgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust loodusestoob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta	<p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve.Vee liikumine mullas. Kapillaarsus.Mulla viljakus.</p> <p>Praktilised tööd:</p>

<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid	<ol style="list-style-type: none">1) mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine;2) komposti tekkimise uurimine;3) vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas;4) erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) vee sidumisvõime uurimine;5) mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa või niidu) näitel;6) ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine;7) uurimus põllusaaduste (sh loomakasvatussaaduse) osast igapäevases menüüs ning nende töötlemisest toiduaineks;8) ühe põllumajandussaaduse olelusringi uurimine.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Ajalugu - Agraarühiskonnad: uuritakse, kuidas erinevad tsivilisatsioonid on mulla viljakust ära kasutanud ja kuidas põllumajandus on mõjutanud inimühiskondade arengut.</p>	
<ul style="list-style-type: none">• seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise ning hingamise fotosünteesiga• toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses	<p>Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus.</p>

	Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine.
<ul style="list-style-type: none">• arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub nende lahendamise võimalusi• hindab inimtegevuse mõju kooslustele arutleb nende tähtsuse ning katsmise vajaduse üle	<p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng. Looduskaitse. Elurikkus. Puisniit. Pärandkooslus. Keskkonnakaitse. Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none">1) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks õppekäigul;2) õppekäik kaitsealale või metsa-, soo-, niidukoosluse tundmaõppimiseks;3) ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta;4) tutvumine niidu kui koosluse elustikuga; herbaariumi koostamine niidutaimedest;5) koosluste elutingimuste võrdlemine kodukoha või õppekäikudel külastatud kohtade näitel.

Valdkonnaülene lõiming

Ajalugu: Keskkonnakaitse ajalugu Eestis: millised seadused ja ühiskondlikud liikumised on mänginud rolli looduskaitse teadvustamisel ja elluviimisel.

Tehnoloogiaõpetus: Tehnoloogiaõpetus, kuidas tehnoloogiline innovatsioon võib aidata lahendada keskkonnaprobleeme, näiteks parandades jäätmete ringlussevõttu, vähendades saasteainete heidet või arendades uut tüüpi taastuenergia lahendusi.

III kooliaste

7. klass. Loodusõpetus

Valdkonnasisene lõiming

Bioloogia: loodusvaatlused, elusorganismide vaatlemine, kirjeldamine, loendamine ja mõõtmine, sh 7. klass teema „Bioloogia uurimisvaldkond“.

Geograafia: kõrguse, pindala ja vahemaade mõõtmine, plaani koostamine ning mõõtkava rakendamine.

Loodusteadused: energia, energia muundumine. 6. klassi loodusõpetus: energiaallikad ja energia säästlik tarbimine.

Keemia ja füüsika: luuakse eeldused keemiliste elementide sümbolite, perioodilisussüsteemi, aine tiheduse ja agregaatolekute õppimiseks.

Bioloogia ja keemia: lahustega on seotud protsessid (reaktsioonid) elusorganismides, tervise ja ohutusega seostub mõne lahuse ohtlikkus (alkohol, koduskeemia jmt).

Loodusõpetus: seotud 4. klassi teemadega „Planeet Maa“, „Elu mitmekesisus maal“; 5. klassi teemad „Asula elukeskkonnana“, „Soo elukeskkonnana“; 6. klassi teemadega „Muld“, „Mets elukeskkonnana“, „Elukeskkonnad Eestis“ ning „Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis“.

Geograafia: seondub teemadega aastaegade vaheldumine ja keskkonnatingimused, sh kliima; kliima soojenemine ja energiavaldkonna küsimused tänapäeva ühiskonnas.

Bioloogia: seotud 9. klassi teemaga „Evolutsioon“ (organismide kohanemine ja kohastumine) ning 8. klassi teemaga „Ökoloogia ja keskkonnakaitse“. Keskkonna muutuste ja jätkusuutliku arenguga seostuvad muutused ökosüsteemides, liustike sulamine, metsade kadumine ja linnade kasv.

TEEMA: Inimene uurib loodust

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 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	<p>Õppesisu</p> <p>Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine. <i>Põhimõisted</i> hüpotees, mõõtmine, füüsikaline suurus, mõõtühik, mõõteriist, pikkus, pindala, ruumala. <i>Praktilised tööd:</i> 1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine; 2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine; 3) bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine; graafikute koostamine; 4) Vahemaade mõõtmine (silvamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine. Teema olulisus: Antud teema kaudu jätkatakse õpilaste uurimuslike oskuste süvendamist pöörates senisest suuremat tähelepanu katse disaini ning kogutud andmete vormistamise korrektsusele ning andmete usaldusväärsuse</p>

<ul style="list-style-type: none">möödab või määrab kujundi pindala, keha ruumala	hindamisele, ka peaks suurenema õpilaste iseseisvus uurimistöde kavandamisel.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: mõõtühikud ja nende teisendamine, graafikute joonestamine, erinevate kehade pindala ja ruumala leidmine. Tehnoloogiaõpetus: erinevate mõõteriistadega tutvumine ja võimalusel kasutamine, katsevahendite/mõõteriistade valmistamine. Eesti keel: teadusliku teksti analüüsimine ja tõlgendamine. Kunstiõpetus: töö vormistamine, leppemärkide kujutamine. Kehaline kasvatus: sammupaari mõõtmine ja orienteerumine. Ajalugu: kultuuriobjektide kirjeldamine ja mõõtmisuskuste kujundamine.</p>	
TEEMA: Ainete ja kehade mitmekesisus	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeidarutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üleeristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadegajärgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende	<p>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.</p> <p><i>Põhimõisted</i> aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, mass,</p>

<p>vajalikkust</p> <ul style="list-style-type: none"> • valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahust, toob näiteid lahustite, 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 	<p>tihedus, liit- ja lihtaine, loodusteaduslik mudel.</p> <p><i>Praktilised tööd:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus); 2) etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist; 3) aine/materjali/keha tiheduse määramine; 4) molekulide mudelite koostamine, valemite koostamine molekulide mudelite põhjal.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: seostuvad protsentarvutus, graafiku lugemine, graafiku telgede tähistused. Tehnoloogiaõpetus: tehnoloogilised rakendused, nt reovee puhastamine, soola tootmine mereveest.</p>	
<p>TEEMA: Loodusnähtused</p>	
<p>Õpitulemus</p>	<p>Õppesisu- ja tegevused</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob 	<p>Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusülekanne liigid. Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.</p>

<p>näiteid nendevaheliste seoste kohta</p> <ul style="list-style-type: none">• seostab soojusülekande ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga• toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta• seostab vee olekute muutused sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis)• selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub• valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli• mõõdab või määrab liikumise kiirust	<p><i>Põhimõisted</i> energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, fotosüntees.</p> <p><i>Praktilised tööd:</i> 1) liikuva keha kiiruse määramine; 2) erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise uurimine ning graafiline kujutamine digikeskkonnas; 3) keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine igapäevaseid aineid kasutades; 4) erinevate ainete põlemise uurimine; 5) keemilise energia muundamine elektrienergiaks (nt kartulipatarei); 6) organismide hingamise uurimine CO₂ ja O₂ mõõtmise kaudu ümbritsevas keskkonnas digitaalsete andurite ja andmekogujatega; 7) hapniku eraldumise uurimine digivahenditega fotosünteesil vesikatku näitel; 8) udu või härmatise tekke uurimine.</p> <p>Teema olulisus: Loodusnähtusi käsitledes avatakse füüsikaliste, keemiliste ja bioloogiliste nähtuste tunnused ning tuuakse esile nendevahelised seosed. Kõigi looduslike protsesside või nähtuse käivitaja on energia. Energia muundumine ja ülekandumine on seotud liikumisega. Kiiruse mõiste laiendatakse liikumiskiirusele nähtuse toimumise kiirusele (nt temperatuuri muutumise kiirus protsessi käigus). Oluline on tutvustada energia muundumise näiteid nii</p>
---	--

	füüsikalistes, keemilistes kui ka bioloogilistes protsessides. Õpilasi juhitakse neid nähtusi analüüsima ja seostama energia mõistega. Selle teema õpetamise kaudu luuakse eeldused elus- ja eluta looduse ühtsuse mõistmiseks. Vastavalt eale lähtudes uuritakse erinevaid loodusnähtusi ja kujundatakse arusaamu mudeldamise vajalikkusest.
Valdkonnaülene lõiming Inimeseõpetus: kasvamine, toitumine. Matemaatika: kiirus, graafikud.	
TEEMA: Elus ja eluta looduse seosed	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel• seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega• analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge• põhjendab energiasäästu vajadust• põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning	<i>Õppesisu</i> Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine. Säästev eluviis. Ökoloogiline jalajalg. <i>Põhimõisted</i> süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt, toote eluring. <i>Praktilised tööd:</i>

<p>pakub materjalide taaskasutamise võimalusi</p> <ul style="list-style-type: none">• kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel	<ol style="list-style-type: none">1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi;2) kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;3) füüsikalis-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhoooneefekti simuleerimine;4) taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine;5) ühe toote (näiteks paberi) olelusringi uurimine;6) toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;7) pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Sotsiaalsed: seostuvad kliima soojenemisega ja energia küsimused tänapäeva ühiskonnas.</p> <p>Kunsti- ja tehnoloogiaõpetus: saab teha koostööd taaskasutatavast materjalist tooteid valmistades, nt vanapaberist uue paberi tootmine, plast- või puidujääkidest uute toodete valmistamine. Säätlik tarbimine, taaskasutus, ringmajandus.</p>	

7. klass. Bioloogia

Valdkonnasisene lõiming

7. klassi bioloogia põhineb varasemate kooliastmete loodusõpetuse teadmistel ja on otseselt seotud samal ajal õpetatava loodusõpetuse teemadega ja on aluseks 8. ja 9. klassi bioloogia (vastavalt taimede ja selgrootute paljunemine ja inimese paljunemine) õppimisel.

Geograafia: lindude rändekaartide uurimine ja loomade levikukaartide analüüs (seostub 8.kl. teemadega loodusvõttmed ning ilm ja kliima).
Kivimite ja kivistite teke ja uurimine loodusteadustega seotud elukutseid ja haruteaduseid.

Keemia: soolade keemilised omadused ja kanamuna koore koostis; loodusteadustega seotud elukutsed ja haruteadused.

TEEMA: Bioloogia uurimisvaldkond

Õpitulemus

Õppesisu- ja tegevused

Õpilane:

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

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.

Põhimõisted: bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism.

Valdkonnaülene lõiming

Analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes.

TEEMA: Selgroogsete loomade tunnused

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga • analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist • 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 	<p>Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas.</p> <p>Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.</p> <p>Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.</p> <p>Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleelund, elukeskkond, elupaik</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Seos emakeelega: tekstide koostamine.</p> <p>Seos matemaatikaga: diagrammide interpreteerimine ja koostamine.</p>	
<p>TEEMA: Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</p>	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused

<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid• seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga• seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega• toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel	<p>Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.</p> <p>Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.</p> <p>Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.</p> <p>Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaaegade üleelamise viisid.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p>	

Seos 7. kl. loodusõpetuse teemadega: energia, soojusjuhtivus.

TEEMA: Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Õpitulemus

Õppesisu- ja tegevused

Õpilane:

- analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel
- võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid
- seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Sünn ja sellele järgnev areng.

Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Põhimõisted:

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

Valdkonnaülene lõiming

8. kl. inimeseõpetuse teema "Suhted ja seksuaalsus"

TEEMA: Selgroogsete loomade evolutsioon

Õpitulemus

Õppesisu- ja tegevused

Õpilane:

- selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus
- toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta

Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.

Põhimõisted: evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis.

Valdkonnaülene lõiming

Matemaatika (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs),

8. klass. Bioloogia

Valdkonna sisene lõiming

8. klassi bioloogia põhineb varasemate kooliastmete loodusõpetuse teadmistel ja on seotud samal ajal õpetatava keemia, füüsika, geograafia teemadega ja on aluseks 9. klassi bioloogia ning 4. kooliastmeks.

Bioloogia: Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel. Selgroogsete loomade evolutsioon. Elus ja eluta looduse seosed. Süsinikuringe, ökoloogiline jalajälg, energia tarbimine ja materjalide taaskasutus, säästev eluviis. Liigi mõiste, selgroogsete ohustatus ja kaitse, selgroogsed loomad inimese elus. Mikroorganismid ja naha tervishoid.

Geograafia: Loodusvööndid seostuvad looma- ja taimeliikide ning liigirühmade levikuga. Kaardiõpetus on seotud liikide levikukaartidega. Kivimite teke ja geoloogia. Eesti ja põllumajanduse teema.

Varasemas astmes: Eesti elukooslused, loodusvarad, suguelundkonna ülesanded. Mõisted munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed. Elu mitmekesisus. Elu teke ja selle arenemine. Inimese põlvnemine. Erinevad ökosüsteemid (aed, põld, mets, niit) ja nendes kasvavaid taimeliigid

Keemia: (eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted. katsevahendid, laboritöö nõuded; hapnik ja hingamine, käärimine).

Füüsika: (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele) ja geograafiaga (taimkatte kaardistamine).

TEEMA: Taimede tunnused ja eluprotsessid	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeidanalüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab	<p>Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma (tsütoplasma, tsütoplasmavõrgustik)), ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga.</p>

<p>seada ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga</p> <ul style="list-style-type: none">• koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest• selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses• võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta• analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid• analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid	<p>Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes.</p> <p>Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest.</p> <p>Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejade taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <p>Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.</p> <p>Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmuks, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p>	

Matemaatika: (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs).
Liikumisõpetus: (ohutu liikumine vaatluste tegemise ajal).

TEEMA: Seente tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• võrdleb seeni taimede ja loomadega• kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust• selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi• analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena• teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära	<p>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.</p> <p>Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Enam levinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.</p> <p>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel.</p>

Valdkonnaülene lõiming

8. kl. inimeseõpetus (tervisekäitumine).

Koostöös kunstiõpetuse praktilise tööna teha seenekunsti (eospiltidega kaardid, seenepaber ja teisi erinevaid detailseid ja korrektseid jooniseid).

TEEMA: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid• seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas• analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta• selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid• analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid	<p>Selgrootute loomade üldiseloostus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõõssete, 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.</p> <p>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.</p> <p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p> <p>Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, lahksugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, nukk, parasitism, peremees, vaheperemees</p>
Valdkonnaülene lõiming	

8. kl. inimeseõpetuse tervisekäitumise teemadega haakuvad selgrootud parasiidid ja hoidumine nakatumisest.

Koostööd saab teha kunstiõpetusega (jooniste tegemine, bioloogiliste objektide eakohane tõetruu kujutamine) ja eesti keelega: korrektse emakeele kasutamine bioloogia alaste tekstide ja ettekannete koostamisel (vt ka putukaajakirja ja -raamatu kohta metoodika juures)

TEEMA: Eluslooduse evolutsioon

Õpitulemus

Õppesisu- ja tegevused

Õpilane:

- selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis
- põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga
- selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi
- toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta

Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel.

Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.

Põhimõisted: bioevolutsioon, olelusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.

Valdkonnaülene lõiming

Ajatelje koostamine (aastamiljonite ja -tuhandetega arvestamine) arendab matemaatilisi oskusi.

Tehnoloogia - käeliste oskuste arendamine fossiilide meisterdamisel koostöös tehnoloogia õpetajaga.

TEEMA: Ökoloogia ja keskkonnakaitse

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid• analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid• analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele• analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele• mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks• selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleem	<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.</p> <p>Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.</p> <p>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>Põhimõisted:</p> <p>liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus</p>

Valdkonnaülene lõiming

Inimeseõpetus: 7. kl. turvalisuse, tervise- ja riskikäitumise teema.

Ühiskonnaõpetus: ühiskonna toimimise ja kodanikuühiskonna teema.

Kehaline kasvatus: looduses liikumine.

9. klass. Bioloogia

Valdkonnasisene lõiming

9. klassi bioloogia teemad põhinevad varasematel loodusõpetuse (I ja II kooliaste) ja loodusainete tundides käsitletud teemadel.

Oluline on meenutada varasemalt õpitut ning seostada seda uute teadmistega ning sellega toetada õpilaste tähenduslikku õppimist. Loodusteaduslikud uurimismeetodid (vaatlus, katse) on kõikides loodusainetes (sh füüsika, keemia ja geograafia) rakendatavad ja seega on need oluliseks lõimingu toetamise viisideks. Seos teiste loodusainetega on elukutsete ja haruteaduste käsitlemisel, sest tänapäeva maailmas on loodusteadused oma vahel kombineerunud (biofüüsika, biokeemia jne).

Bioloogia: Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus. Eluta ja eluslooduse tegurid ning nende mõju eri organismirühmadele. Selgrootute eluprotsessid ja hingamine. Bakterid, bakterhaigustesse nakatumine ja nendest hoidumine. Viirustega nakatumine, peiteaeg ja tervenemine. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel. Vereringeelundkonna ehitus ja ülesanded. Selgroogsete südamete ja vereringe võrdlus. Erinevate selgroogsete hingamiseldite mitmekesisus selgroogsete aine- ja energiavahetus ning selgroogsete seedimise eripära sõltuvus toidust.

Geograafia: 8. klass: mullastik.

Füüsika: 8. klass: nähtamatu valgus.

Füüsika: 8. klass: Rõhk, rõhumisjõud, rõhu edasikandumine vedelikes ja gaasides. Soojusülekanne. Elektriõpetus (elektriimpulss). Optika, valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse murdumine, nõgus- ja kumerläätis. Heli ning heli kõrgus, valjus ja tämber.

Keemia: Süsihappegaasi tõestamine väljahingatavas õhus. Ainete ehitus ja anorgaaniliste ainete põhiklassid. Süsinik ja süsinikuühendid.

Varasemates astmes: Närvisüsteemi ja elundites sh meeleelundite ülesanded. Mõisted: närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed.

TEEMA: Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

Õpilane:

- selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega
- toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas
- hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus
- analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses
- selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest
- seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida

Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

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

Valdkonnaülene lõiming

Bioloogia tundides uurimuslikku õppe või ka probleemõppe rakendamisel saab luua mitmeid lõimingu kohti matemaatikaga. Siia kuuluvad andmete analüüsimine, tõlgendamine ning tulemuste esitamine tabelite ja graafikutena.

Eesti keele ja kirjandus: ja võõrkeeltega koostades ettekandeid ja esseid saab neid hinnata koostöös keele õpetajatega. Erinevaid esitlusi ning ettekandeid (poster, refraat, essee, PowerPoint ettekanne vms) luues kujundatakse oskust end selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult.

Kunstiained: toetavad uurimistulemuste vormistamist ja esitlust, samuti loovtööde (mudelite) valmistamist. Tundides tehtavate posterite illustreerimine arendab õpilaste joonistamis-, kujundamisoskusi (ruumilist taju) ning loovust.

Inimeseõpetus: 8. klass: seksuaalsel teel levivad nakkused.

TEEMA: Inimese koed ja elundkonnad

Õpilane:

- võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid
- toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta
- analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi

Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega.

Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.

Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.

Valdkonnaülene lõiming: Inimeseõpetus. 5. klass: tervislik eluviis. 8. klass: kehaline aktiivsus ja toitumine. Õnnetused ja esmaabi.

Kunstiained: toetavad uurimistulemuste vormistamist ja esitlust, samuti loovtööde (mudelite) valmistamist. Tundides tehtavate posterite illustreerimisel arendavad õpilased oma joonistamise, ruumilise planeerimise, graafilise disainimise oskusi ning loovust.

Kehaline kasvatus: arutelu, kuidas füüsiline koormus mõjutab inimese tervist.

TEEMA: Luud ja lihased

Õpilane:

- eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid
- selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust
- analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid
- analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.

Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.

Põhimõisted: toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnollus.

Valdkonnaülene lõiming

Kunstiained toetavad uurimistulemuste vormistamist ja esitlust, samuti loovtööde (mudelite) valmistamist. Tundides tehtavate posterite illustreerimisel arendavad õpilased oma joonistamise, ruumilise planeerimise, graafilise disainimise oskusi ning loovust.

Kehaline kasvatus - arutelu, kuidas füüsiline koormus mõjutab inimese tervist.

TEEMA: Vereringe

Õpilane:

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

<ul style="list-style-type: none">• analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme• seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega• seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi• selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks	<p>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.</p> <p>Põhimõisted: süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Liikumisõpetus Treeningu mõju organismile; füüsilise koormuse mõju südame tööle.</p>	
<p>TEEMA: Seedimine ja eritamine</p>	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist	<p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme • hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel 	<p>Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesüsteem.</p> <p>Põhimõisted: valgud, rasvad, süsivesikud, kiudained, ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, kõhunääre, peensool, soolehapp, jämesool, neer, uriin.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Käsitöö ja kodundus: 9. klass: toit ja toitained; toidu valmistamise organiseerimine ja tarbijakasvatus; toidu valmistamine.</p> <p>Inimeseõpetus: 5. klass: tervislik eluviis. 8. klass: kehaline aktiivsus ja toitumine.</p>	
<p>TEEMA: Hingamine</p>	
<p>Õpitulemus</p>	<p>Õppesisu- ja tegevused</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla • koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest • selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni • analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale 	<p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (raku hingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.</p> <p>Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, raku hingamine.</p>

<ul style="list-style-type: none">• selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi	
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Füüsika. 9. klass: soojusliikumine.</p> <p>Keemia. Süsihappegaasi tõestamine väljahingatavas õhus.</p>	
<p style="text-align: center;">TEEMA: Paljunemine ja areng</p>	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust• võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus• seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega	<p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Inimeseõpetus. 7. klass: Inimese areng ja murdeiga; 8. klass: suhted ja seksuaalsus.</p>	

TEEMA: Talitluste regulatsioon

Õpilane:

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

Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitlus. Närvisüsteemi tervishoid. Närvisüsteemi kahjustavad ained. Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.

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

Põhimõisted: peaaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.

Valdkonnaülene lõiming

Inimeseõpetus. 8. klass: turvalisus meie ümber; uimastid, sõltuvus.

Füüsika. 9. klass: soojusülekanne; elektriõpetus (elektriimpulss).

TEEMA: Infovahetus väliskeskkonnaga

<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel• selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise• seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi• võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust	<p>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.</p> <p>Põhimõisted: pupill, silmalääts, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatähn, pimetähn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Füüsika. 8. klass: optika; valgus ja valguse sirgjooneline levimine; valguse murdumine; nõgus- ja kumerlääts; heli; heli kõrgus, valjus, tämber.</p> <p>Teema sobib läbivate teemade "tervis ja ohutus", ning "tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.</p>	
<p style="text-align: center;">TEEMA: Pärilikkus</p>	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel• selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist• lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid	<p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus.</p> <p>Mittepäriliku muutlikkuse põhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku</p>

- hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta
- toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele
- toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid
- oskab selgitada inimeste pärilikkust ja mittepärilikkust mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt

eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine.
Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

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

Valdkonnaülene lõiming

Matemaatika 7. klass: tõenäosus ja statistika

Inimeseõpetus 8. klass: tervisekäitumine.

8. klass. Füüsika

Valdkonnasisene lõiming

Geograafia: (Maa, Kuu ja Päike, päikesekiirguse jaotumine Maal, pinnavormid, ilm ja kliima, õhurõhk, temperatuur).

Keemia: (keemilised nähtused).

Bioloogia: (silm, mikroskoop, energia ja energiakulu, müra, kõrv, häälepaalad).

Loodusõpetus: (tihedus ja kiirus, liiklusohutus).

TEEMA: Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi• tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed• seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega	<p>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 värvilised esemed. Valgusfilter.</p> <p><i>Põhimõisted:</i> valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus.</p> <p><i>Praktilised tööd:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• täis- ja poolvarju uurimine;• värvilise valguse uurimine valgusfiltritega;• peegeldumisseaduse uurimine;• tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: (nurgad - geomeetria/joonestamine, kujundi peegeldamine sirgest).</p>	

TEEMA: Valguse murdumine

Õpilane:

- rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades
- seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet
- tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega
- konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist
- selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet
- selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid
- rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$D = \frac{1}{f}$$

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:

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

Matemaatika: (nurgad, pöördvõrdeline seos, geomeetria/joonestamine).

TEEMA: Liikumine ja jõud

Õpilane:

- uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida
- uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest
- teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud
- rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$v = \frac{s}{t}; \quad \rho = \frac{m}{V}.$$

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:

- keha kiiruse määramine kaudsel meetodil;
- keha tiheduse määramine kaudsel meetodil;
- keha inertsuse uurimine;
- jõu mõõtmine dünamomeetriga.

Valdkonnaülene lõiming

Matemaatika (kiirus, graafikud, võrdeline ja pöördvõrdeline seos)

Loodusõpetus (tihedus ja kiirus)

Kehaline kasvatus (sprindi kiirus)

TEEMA: Jõud looduses

<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massigauurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõustuurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseidoskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseksrakendab probleemülesandeid lahendades seost: <p>$F = mg$</p>	<p>Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõtte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.</p> <p>Põhimõisted: gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none">hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine;raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine;elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Loodusõpetus ja inimeseõpetus: liiklusohutus. Matemaatika: graafikute analüüs ja koostamine.</p>	
<p>TEEMA: Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides</p>	
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga	<p>Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.</p>

- kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus)
- teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi
- tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega
- seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades
- rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi

seoseid:
$$p = \frac{F}{S}; p = \rho g h; F_{\text{ü}} = \rho g V$$

Põhimõisted:

rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud.

Praktilised tööd:

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

TEEMA: Mehaaniline töö, energia ja võimsus

Õpilane:

- seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet
- selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit
- rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

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, kasutegur, lihtmehhanism.

Praktilised tööd:

- mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel;

$$A = Fs; \quad N = \frac{A}{t}$$

- mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.

Valdkonnaülene lõiming

Tehnoloogiaõpetus: masinad, lihtmehhanismid, võimsus.

TEEMA: Võnkumine ja laine

Õpilane:

- kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet
- seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega
- kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks
- rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$f = \frac{1}{T}$$

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.

Põhimõisted:

võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra.

Praktilised tööd:

- pendli võnkumise uurimine;
- müra mõõtmine ja uurimine.

Valdkonnaülene lõiming

Muusika: heli sagedus ja kõrgus, helivaljus, noodid ja nende sagedus, tämber.

9. klass. Füüsika

Valdkonnasisene lõiming

Geograafia: energia tarbimine ja keskkond, keemistemperatuur on mägedes madalam, sademe liigid - tahke, vedelik, pilvede, udu teke ja põhjused, kompass, Maa magnetväli, päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaajad, ilm ja kliima, soojusliku tasakaalu muutus atmosfääris - kasvuhoonegaaside lisandumine.

Keemia: aatomi ehitus, laeng, aine agregaatoleku muutumine, aineosakesed ja aine olekud, temperatuur.

Loodusõpetus: aine olekud.

TEEMA: Elektriline vastastikmõju	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju• tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades	<p>Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p> <p><i>Põhimõisted:</i> elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator.</p> <p><i>Praktilised tööd:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• kehade elektriseerimise uurimine;

	<ul style="list-style-type: none">erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.
TEEMA: Elektrivool ja vooluring	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallidesnimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeemeselgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleidkavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseksuurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusirakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid	<p>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.</p> <p><i>Põhimõisted:</i> vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinge, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus.</p> <p><i>Praktilised tööd:</i></p> <ul style="list-style-type: none">elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine;elektrivoolu toimete uurimine;voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega;takistuse otsene ja kaudne mõõtmine;voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral;

$I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2;$ $I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}; R = \frac{\rho l}{S}.$	<ul style="list-style-type: none"> • reostaadi takistuse uurimine.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: võrdeline ja pöördvõrdeline seos, andmete graafiline esitamine.</p>	
<p>TEEMA: Elektrivoolu töö ja võimsus</p>	
<p>Õpitulemus</p>	<p>Õppesisu- ja tegevused</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi • määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse • seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet • rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $A = IUt; N = IU; Q = I^2 Rt.$	<p>Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p> <p><i>Põhimõisted:</i> elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus.</p> <p><i>Praktilised tööd:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine • elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine • küttekeha võimsuse uurimine

Valdkonnaülene lõiming	
Inimeseõpetus: tervis ja ohutus.	
TEEMA: Magnetnähtused	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega• seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas	<p>Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p><i>Põhimõisted</i> püsिमagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolugeneraator.</p> <p><i>Praktilised tööd</i></p> <ul style="list-style-type: none">• magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsिमagnetite ja rauapuruga• kompassi kasutamine• elektromagneti uurimine ja/või valmistamine• elektrimootori uurimine ja/või valmistamine
Valdkonnaülene lõiming	

Ajalugu: maadeavastused.	
TEEMA: Aine ehitus. Soojusliikumine	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega• selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid	<p>Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.</p> <p><i>Põhimõisted</i> soojusliikumine, soojuspaisumine.</p> <p><i>Praktilised tööd</i></p> <ul style="list-style-type: none">• vedeliktermomeetri või temperatuuranduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse (Δt) määramiseks• difusiooni uurimine• soojuspaisumise uurimine
TEEMA: Soojusülekanne	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust	<p>Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade</p>

<ul style="list-style-type: none"> • selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel • seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks • analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid • rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $Q = cm(t_2 - t_1)$	<p>vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p> <p><i>Põhimõisted</i> siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus.</p> <p><i>Praktilised tööd</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • soojusülekanne uurimine • keha erisoojuse määramine kalorimeetriga
<p>TEEMA: Aine oleku muutused</p>	
<p>Õpitulemus</p>	<p>Õppesisu- ja tegevused</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel • selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust • lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid • rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = Lm$	<p>Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.</p> <p><i>Põhimõisted</i> sulamissoojus, sulamistemperatuur, keemissoojus, keemistemperatuur, kütuse kütteväärtus.</p> <p><i>Praktilised tööd</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga • vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine

TEEMA: Tuumaenergia	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega• selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust• iseloomustab ning võrdleb α-, β- ja γ-kiirgust• nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid	<p>Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. α-, β- ja γ-kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon. Tuumaenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.</p> <p><i>Põhimõisted</i> massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus.</p> <p><i>Praktilised tööd</i></p> <ul style="list-style-type: none">• dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine
Valdkonnaülene lõiming	
Inimeseõpetus: tervis ja ohutus.	

7. klass. Geograafia

Valdkonnasisene lõiming

Loodusõpetus: Mõõtkava, ilmakaared ja asimuut, sammumõõduline mõõdistamine, plaani koostamine, Maa siseehitus, vulkaanipursked, maavärinad, looduskatastroofid (4. kl), elu Maal (4. kl) - mäestikud.

Füüsika: Aine tihedus, konvektsioon, füüsilised protsessid (murenemine), raskusjõud (rusukalded, varingud ja lumelaviinid mägedes).

TEEMA: Sissejuhatus - Geograafiateaduse olemus	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus• on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest	<p>Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia.</p> <p>Geograafia alased uuringud tänapäeval.</p> <p>Põhimõisted: loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia.</p> <p>Arutleb teemadel:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Millega tegelevad geograafid?2) Kust leida geograafiaalast infot? <p><u>Kümme põhjust miks geograafia õppimine on kasulik.</u></p>

	<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest.</p>
TEEMA: Kaardiõpetus	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul 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>Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avarumine.</p> <p>Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine. Leiab probleemi lahendamiseks sobiliku kaardi atlasest või internetist ning kasutab koha leidmiseks otsingusõna või atlase registris olevat kohanime indeksit.</p> <p>Iseloomustab kaardi leppemärkide põhjal etteantud piirkonda või objekti, kasutades selleks kõige detailsemat (suurema mõõtkavaga) kaarti. Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Mõõdab kaardil mõõtkava abil vahemaid, teisendab vajadusel mõõtkava eri liike.</p> <p>Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil.</p>

Määrab kaardil suundi kaardivõrgu abil.

Geograafilised koordinaadid, nende määramine.

Määrab kaardivõrgu põhjal geograafilisi koordinaate täpsusega +/- 1 kraad.

Asukoha kirjeldamine.

Kasutab kaarti maastikul: leiab oma seisupunkti, orienteerib kaardi, määrab kompassi abil ilmakaared ja mõne objekti asimuudi, mõõdab vahemaid sammupaari ja kaardi mõõtkava abil, liigub kaardi järgi etteantud marsruudil.

Ajavööndid.

Määrab eri kohtade kellaaja ajavööndite kaardi järgi.

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

Praktilised tööd:

1) Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal.

2) Lihtsa kaardi koostamine (Google Maps'i või mõne muu kaardirakenduse

	abil). Näide - kaardilugu "Minu unelmate reis". 3) Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine, sammumõõduline mõõdistamine, lihtsa koolimaja ja selle ümbruse kaardi koostamine õuesõppe tunni raames.
Valdkonnaülene lõiming Matemaatika: Mõõtmine, mõõtühikute kasutamine ja teisendamine, diagrammide lugemine ja koostamine, skaala ja plaani koostamine, ilmakaarte seostamine nurgakraadidega, projektsioonid, kellaaja arvutamine, pikkuskraadide ja ajaühikute vahelise seose leidmine. Ajalugu: Geograafia areng, maadeavastused, ajaloolised kaardid. Eesti keel: Kohanimede õigekiri, suur algustäht. Võõrkeel: Ilmakaared ja nende tähised, sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades. Kehaline kasvatus: Orienteerumine maastikul. Kunstiõpetus: Plaani korrektne vormistamine, sobivate leppemärkide joonistamine omakoostatud kaardile. Arvutiõpetus: Interaktiivsed kaardi- ja infoportaalid, kaardiprogrammide kasutamine, info otsimine ja töötlemine, mobiilirakendused.	
TEEMA: Geoloogilised protsessid	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
Õpilane: <ul style="list-style-type: none">iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust	Millega tegelevad geoloogid? Arutleb geoloogiliste uuringute vajalikkuse üle ning toob näiteid geoloogide tööst

- iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse
- teab maaväriinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda
- 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

Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoort.

Iseloomustab joonise järgi (või koostab ise joonise) Maa siseehitust, võrdleb ookeanilist ja mandrilist maakoort.

Laamad, laamade lahknemine ja pörkumine.

Leiab geoloogia (tektoonika) kaartidelt suuremad laamad, kirjeldab nende paiknemist ja liikumissuundi ning seostab maaväriinate ja vulkaanide leviku laamade piirialadega.

Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel.

Selgitab animatsioonide või jooniste põhjal (laamade liikumist ja sellega kaasnevaid geoloogilisi protsesse, koostab ise lihtsaid skeeme laamade liikumise näitlikustamiseks.

Maaväriinad, nende teke, levik ja tagajärjed.

Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning Arutleb tekstide, piltide või videote põhjal maaväriinate ning vulkaanipursete võimalike otseste ja kaudsete tagajärgede üle.

Koostab teabeallikate põhjal lühiülevaate mõnest toimunud maaväriinast või vulkaanist ning esitleb seda kaasõpilastele. vulkaanilise tegevuse tagajärjed.

Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades.

Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.

Kirjeldab ja võrdleb kivimeid ja setteid (värvus, muster, krobelisus, tugevus jms) nii kivimipalade kui piltide põhjal.

Toob näiteid murenemisest ning arutleb murenemise tähtsuse üle looduses ning seostab murenemise kivimite omadustega.

Põhimõisted: maakoos, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoos, laam, ookeani keskmäestik, süvik, kurdmäestik, magma, laava, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, magnituud, murrang, kese e epitsenter, kolle e fookus, tsunami, murenemine, sete, mineraal, settekivim, tardkivim, moondekivim, kivistis.

Praktilised tööd:

1) Teabeallikate põhjal ühe vulkaani tegevuse kirjeldamine, klassi "Vulkaanide kaardi" koostamine Google Mapi keskkonnas.

2) Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses (võimaluse korral loodusmuuseumis tund "Kivimid" ja/või ühe paljandi külastus ning paljandi kirjelduse koostamine.

Valdkonnaülene lõiming	
Matemaatika. Mõõtmine, mõõtühikute kasutamine. Eesti keel. Kohanimede õigekiri, suur algustäht, omadussõnad kivimite kirjeldamisel. Võõrkeel. Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades. Arvutiõpetus. Interaktiivsed kaardi- ja infoportaalid, info otsimine ja töötlemine, mobiilirakendused.	
TEEMA: Pinnamood	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmasselgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetelanalüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohteleiab kaardilt suuremad pinnavormid	<p>Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus. Iseloomustab ja võrdleb piltide, jooniste ja kaardi põhjal pinnavorme ning võrdleb tasase ja mägise pinnamoega alasid. Otsib teabeallikatest pinnavormide kohta infot, tõlgendab seda ja esitleb kaasõpilastele. Jaotab pinnavorme erinevate tunnuste järgi rühmadeks (positiivsed/negatiivsed, looduslikud/inimtekkelised, tekke põhjuste järgi).</p> <p>Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel. Koostab künka mudeli ja selle põhjal samakõrgusjoontega kaardi. Pinnamoe profiiljoone joonistamine.</p> <p>Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel.</p>

Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel.
Märgib kontuurkaardile suuremad mäestikud, mägismaad, tasandikud.

Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.
Arutleb ja toob videote või piltide põhjal näiteid pinnamoe mõju kohta inimtegevusele ja inimtegevuse mõju kohta pinnamoele.

Põhimõisted: pinnavorm, künkas, org, nõgu, pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, kõrgustik, madalik, alamik.

Praktilised tööd:

1) Koduümbruse ja/või Eesti mõne piirkonna pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuju iseloomustamine).

2) Kaartide ja muude teabeallikate põhjal ühe piirkonna (riigi või mandri) pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.

3) Profiiljoone joonistamine mõnes vastavas keskkonnas.

Valdkonnaülene lõiming

Matemaatika: Kõrguse ühikud ning suhtelise kõrguse arvutused, profiiljoone telje kujutamiseühikud, andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine.

Eesti keel: Kohanimede õigekiri, suur algustäht, omadussõnad pinnamoe kirjeldamise (tasane, mägine, lainjas, künklik, kõrge, madal jms).

Võõrkeel: Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades.

Kunstiõpetus: Künka mudeli ja plaani koostamine.

8. klass. Geograafia

Valdkonnasisene lõiming

Loodusõpetus: ilm ja ilmastik, ilmavaatlused ja ilma kirjeldus, õhutemperatuuri ja sademete mõõtmine, ilma ennustamine. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine, Läänemere mõju ilmastikule, jõgi ja järv, vesi Läänemeres – merevee omadused.

Füüsika: õhurõhk, aine olekud, konvektsioon, vesi kui aine, vee omadused, vee olekud ja nende muutumine.

Keemia: hapniku omadused, osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina, soolad, nende koostis ja nimetused.

Bioloogia: vees elavate organismide kohastumised, vee roll ökosüsteemis, taimede ja loomade kohastumused ning toiduahelad erinevates loodusvööndites.

TEEMA: Ilm ja kliima

Õpitulemus

Õppesisu- ja tegevused

Õpilane:

Ilma ja kliima uurimise olulisus.
Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel.

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

Leiab internetist (nt ilmateenistuse kodulehelt) ilma ja kliima näitajaid ning lahendab probleemülesandeid, kus tuleb otsustada, millal kasutada ilma, millal kliima näitajaid.

Iseloomustab ja võrdleb ilmanäitajate kaardi põhjal nii Eesti kui Euroopa eri kohtade ilma.

Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega.

Kliimat kujundavad tegurid.

Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine.

Selgitab jooniste põhjal aastaegade kujunemist Maal, näitab, kus paistab Päike seniidis ning kus kujunevad polaaröö ja -päev.

Üldine õhuringlus.

Kasutab Ventusky kaardirakendust et jälgida kõrg- ja madalrõhualade paiknemist, õhumasside liikumist ehk tuuli, õhutemperatuuri erinevust jms, et paremini mõista ilma erinevusi Maal.

Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale.

Pinnamoe mõju kliimale.

Leiab teabeallikatest sh digitaalsetest infot etteantud koha kliima kohta, tõlgendab ja esitleb seda kaasõpilastele.

Kliimavöötmed.

Harjutab kliimavöötmete kaardi ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliima võrdlemist ning seostamist kliimavöötmega.

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

Arutleb ilma ja kliima ning inimtegevuse vastastikuste mõjude teemal tuues konkreetseid näiteid sh ka meetmetest nende mõjude vähendamiseks.

Põhimõisted: ilm, kliima, kliimakaart, kliimadiagramm, üldine õhuringlus, õhumass, passaadid, läänetuuled, mussoonid, mandriline ja mereline kliima, soe ja külm hoovus, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, seniit, pöörijoon, polaarjoon, polaaröö ja -päev, kliimavööde, põhi- ja vahekliimavööde; kasvuhooneefekt, kliima muutumine.

Praktilised tööd:

1) Internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine.

2) kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.

Valdkonnaülene lõiming

Ajalugu: Kliimamuutused ajaloolises minevikus.

Matemaatika: Temperatuuri mõõtmise ühikud, keskmise õhutemperatuuri ja amplituudi arvutamine, andmete tõlgendamine ja esitamine.

Võõrkeel: Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades.

TEEMA: Veestik	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust• võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega• võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi• seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega• seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega• Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved	<p>Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal. Veeringe.</p> <p>Iseloomustab ja võrdleb jooniste põhjal veeringet eri kohtades või eri ajal, nt linnas või loodusmaastikul, suvel ja külmal talvel, sademeterikka ja kuiva kliimaga piirkonnas. Seostab veeringe vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega.</p> <p>Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades. Arutleb vee kui loodusvara olulisuse teemal, toob näiteid vee kokkuhoidlikust ja raiskavast kasutamisest.</p> <p>Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises. Iseloomustab ja võrdleb atlase kaartide põhjal meresid või lahtesid, toob välja erinevused ja sarnasused ning põhjendab neid.</p> <p>Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades.</p> <p>Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele. Võrdleb veebirakenduste põhjal mägi ja tasandikujõgesid, seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega.</p> <p>Jõgede veerežiim, mõju inimtegevusele. Üleujutuste seos kliima ja pinnamoega.</p>

Kirjeldab ja analüüsib hüdrograafi põhjal jõe vooluhulga ja veetaseme muutusi, seostab veetaseme muutused sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega.

Järved ja veehoidlad.

Koostab lühiülevaate mõnest järvest ja esitleb seda kaasõpilastele.

Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.

Arutleb veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste teemal ning toob selle kohta näiteid maailma eri kohtadest.

Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, soe ja külm hoovus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, erosioon, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus.

Praktilised tööd:

1) Teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine.

2) Probleemülesannete lahendamine jõgede veetaseme muutuste seostamiseks piirkonna kliima ja pinnamoega, samuti kliimamuutustega.

Valdkonnaülene lõiming	
Ajalugu: Maailmamere roll suurtes geograafilistes avastustes. Matemaatika: Temperatuuri ja soolsuse ühikud. Võõrkeel: Sõnavara täiendamine mitmesuguste infoallikatega töötades. Kunstiõpetus: Veekogude kirjeldus piltide ja maalide järgi.	
TEEMA: Loodusvööndid	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• leiab kaardilt peamised loodusvööndid• iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid• iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes• analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme• kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot	<p>Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Mängib geoguesserit ja püüab ära arvata, millises loodusvööndis ta on ning põhjendab mille põhjal ta otsustas.</p> <p>Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites. Koostab teabeallikate põhjal mõne loodusvööndi või väiksema piirkonna iseloomustuse, kus on näidatud vastastikused seosed eri looduskomponentide vahel ning toodud näiteid inimtegevuse mõjust keskkonnale.</p> <p>Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Koostab teabeallikate põhjal kahe piirkonna võrdluse (nt Arktika ja Antarktika, okas- ja segametsad, rohtlad ja kõrbed, rohtlad ja tundra, savannid ja ekvatoriaalsed vihmametsad jne.)</p>

edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada

Koostab mõistekaardi ühe loodusvööndi või väiksema piirkonna kohta õpiku või muude teabeallikate põhjal, tutvustab seda kaasõpilastele.
Planeerib rühmatöös reisi mõnda piirkonda (vahemaade mõõtmine/leidmine, transpordivahendite valik ja valiku põhjendamine, reisi maksumuse arvutamine, kohalike loodus- ja kultuuriolude arvestamine jne).

Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.

Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites.

Koostab veebikaardi piirkonna loodusolude ja inimtegevuse kirjeldamiseks.

Põhimõisted: loodusvöönd, kõrgusvööndilisus, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oaas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir

Praktilised tööd:

1) Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.

2) Ühes loodusvööndis (nt vahemerelise taimkattega vööndis) reisi planeerimine.

3) Ühe loodusvööndi (nt kõrbed) taimestiku ja loomastiku iseloomustus padleti keskkonnas.

Valdkonnaülene lõiming

Matemaatika: Andmete kogumine, töötlemine, diagrammide ja jooniste tõlgendamine, analüüs, koostamine.

Võõrkeel: Info otsimine võõrkeelsetest allikatest, ainealase sõnavara täiendamine.

Kunstiõpetus: Iseseisvate tööde (esitluste, posterite jms) illustreerimine, kujundamine ja vormistamine.

9. klass. Geograafia

Valdkonnasisene lõiming

Loodusõpetus: Eesti asendit õpiti iseloomustama 4. klassis, aine olekud, aine tihedus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, 7 kl energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.

Füüsika: 8 kl tihedus, rõhk, rist- ja pikilaine, õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond; 9 kl aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine.

Bioloogia: 8 kl taime- ja loomariigi evolutsioon, inimese evolutsioon.

TEEMA: Eesti Euroopas	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi	Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. Iseloomustab kaartide põhjal mõne Euroopa riigi, Eesti või oma maakonna/kodusula geograafilist asendit, toob välja asendi eeliseid ja puudusi. Huvilised õpilased võivad

<p>ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada</p> <ul style="list-style-type: none"> oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli 	<p>võrrelda kahe piirkonna (riigi, maakonna) geograafilist asendit. GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. Maa-ameti geoportaali ja selle kasutamise võimalused. Lahendab atlase ja Maa-ameti geoportaali Eesti kaardirakenduse põhjal probleemülesandeid, mis on seotud kohtade leidmise, leppemärkide kasutamise, vahemaade mõõtmise, suundade ja geograafiliste koordinaatide ning ajavööndite määramisega, teejuhatuse koostamisega jms.</p> <p>Põhimõisted: loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS Praktilised tööd: 1) Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest. 2) Maa-ameti geoportaalis koduümbruse andmetega tutvumine.</p>
<p>TEEMA: Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood</p>	
<p>Õpitulemus</p>	<p>Õppesisu- ja tegevused</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega 	<p>Geoloogiliste uuringute vajalikkus. Vaatab filme geoloogide tööst ning arutleb geoloogiliste uuringute vajalikkuse üle. Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tuleviku maavaradega, kaevandamise mõju keskkonnale. Võrdleb paljandite pilte ja puursüdamike pilte/jooniseid, seostab need Eesti geoloogilise läbilõikega ning iseloomustab nende abil Eesti geoloogilist ehitust. Kirjeldab ja võrdleb maavarade näidiseid, otsib infot nende kasutamise kohta ja leiab</p>

- iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi
- võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas
- selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimel Eesti näidetel
- orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad
- teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga
- seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel

kaardilt leiukohad. Arutleb rühmakaaslastega maavarade kaevandamise keskkonnamõjude ning toob näiteid maavarade kaevandamise ja kasutamisega seotud ametitest.

Eesti pinnavormid ja nende teke.

Tutvub Maa-ameti reljeefikaartidega ning kirjeldab nende põhjal oma koduasula või maakonna, aga ka Eesti pinnavorme sh eri tekkega pinnavorme, võrdleb, kuidas samu pinnavorme on kujutatud põhikaardil samajoontega.

Kannab kontuurkaardile ja nimetab Euroopa ulatuslikumad pinnavormid ja Eesti kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud.

Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises.

Kirjeldab kaardi põhjal mõne Euroopa riigi pinnamoodi, analüüsib piirkonna tektoonilist aktiivsust ja selle seost laamade liikumisega.

Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele.

Seostab murenemise kivimite omaduste ja kiimaga. Toob näiteid murenemise tähtsusest looduses. Liigitab murenemise füüsikaliseks ja keemiliseks murenemiseks.

Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega.

Eesti peamised mullatüübid.

Muldade jätkusuutlik kasutamine.

Leiab mullakaardilt uuritava koha mullad ja seostab muldkatte eripära lähtekivimi ja pinnamoega.

Põhimõisted: geokronoloogiline ajaskaala, platvorm, kilp, aluspõhi, paljand, pinnakate, moreen, lauskmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voor, oos, karstivormid, luide, lähtekivim

Praktilised tööd:

	<ol style="list-style-type: none">1) Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal.2) Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega.3) Kodumaakonna muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega Maa-ameti mullakaartide põhjal.
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: diagrammide interpreteerimine, suhtelise kõrguse arvutamine. Emakeel: korrektne keelekasutus tekstide koostamisel. Võõrkeeled: võõrkeelse sõnavara kasutamine info otsimisel ja materjalidega töötamisel.</p>	
TEEMA: Eesti ja Euroopa kliima	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• Iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega• iseloomustab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis• võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide	<p>Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. Iseloomustab Eesti kliimat toetudes kliimat kujundavatele teguritele. Võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat ning seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga (saabuv päikesekiirguse hulk, valitsevad tuuled, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju) ning majandustegevuste võimalustega Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. Kirjeldab Eesti atlase kliimakaartide põhjal Eesti-siseseid kliimaerinevusi, toob välja erinevuste peamised põhjused.</p>

põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega

- mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil
- teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi

Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis.

Iseloomustab Ventusky või mõne teise kaardirakenduse põhjal õhu liikumist tsüklonis ja antitsüklonis ning sooja ja külma frondiga kaasnevaid nähtusi: õhutemperatuuri muutust ja sademeid.

Iseloomustab Euroopa ilmakaardi põhjal mõne koha ilma (õhurõhk, tuule suund, sademed, soe või külma front) ning seostab ilmaolud tsüklonite ja antitsüklonite ning soojade ja külmade frontide mõjuga.

Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil.

Leiab ja hindab kriitiliselt kliimamuutustega seotud teavet, analüüsib neid ja toob näiteid kliimamuutuste põhjustest ja võimalikest tagajärgedest. Pakub lahendusi kliimamuutustega kohanemiseks ning osaleb kliimamuutusi puudutavates aruteludes. Teeb isiklikul tasandil keskkonda säästvaid otsuseid.

Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.

Arutleb kliimamuutuste ja sagenenud ekstreemsete ilmastikunähtuste ning ilma ja kliima uuringute vajalikkuse teemal.

Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külma front

Praktilised tööd:

1) Ilma ja kliimaandmete leidmine internetist sh ilmamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäevaelulise probleemi lahendamiseks.

Valdkonnaülene lõiming	
Matemaatika: arvandmete lugemine kliimadiagrammidelt ja nende tõlgendamine, keskmise temperatuuri mõistmine ja temperatuuri amplituudi arvutamine kliimadiagrammilt. Eesti keel: korrektne keelekasutus kliimadiagrammide iseloomustamisel. Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel. Elukestev õpe ja karjääri kujundamine: meteoroloogiaga seotud elukutsed.	
TEEMA: Eesti ja Euroopa veestik	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust• iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme• orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud• seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning	Leiab kaardilt ning nimetab Euroopa ja Eestiga piirnevad mered, lahed, väinad, saared ja poolsaared, samuti suuremad jõed ja järved. Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus. Läänemere eripära, selle põhjused. Selgitab kaardi ja Läänemere veebilansi põhjal Läänemere riimveelisuse, aeglase veevahetuse ja vee kihistumise põhjusi. Läänemere eriilmelised rannikud. Koostab kaardirakenduste ja teabeallikate põhjal ülevaate ühest Läänemere rannikulõigust. Läänemere keskkonnaprobleemid. Koostab rühmatööna ülevaate ühest Läänemere keskkonnaprobleemist ning arutleb probleemide põhjuste ja tagajärgede üle, pakub probleemidele võimalikke lahendusi. Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste

<p>pinnamoega</p> <ul style="list-style-type: none">• iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis	<p>igapäevaelule ja majandustegevusele. Võrdleb graafikute põhjal jõgede aastaseid vooluhulga muutusi ja arutleb erinevuste põhjuste üle. Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis. Koostab joonise, et iseloomustada ja selgitada selle põhjal põhjavee kujunemist ja liikumist. Leiab eri allikatest infot põhjavee kasutamisega seotud probleemide kohta Eestis ja oma kodukohas ning arutleb ja pakub võimalikke lahendusi probleemide leevendamiseks. Põhimõisted: valgla e valgala, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted</p> <p>Praktilised tööd: 1) Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms).</p>
<p>Valdkonnasisene lõiming</p> <p>Matemaatika: arusaamine soolsuse määramise ühikust promillist, hüdrograafi lugemisoskus. Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel. Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p>	
<p>TEEMA: Eesti ja Euroopa rahvastik</p>	
<p>Õpitulemus</p>	<p>Õppesisu- ja tegevused</p>

Õpilane:

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

Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus.

Tutvub rahvastikuandmete kogumise ja vastavate portaalidega ning arutleb andmekogumise olulisuse üle, mõistab andmete rolli rahvastiku alastes uuringutes.

Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine.

Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis.

Kasutab Statistikaameti piirkondlikku statistikat ja koostab rühmatööna ülevaate oma kodumaakonna/linna rahvastikust ja rahvastikusündmustest ning võimalusel esitleb seda kaasõpilastele.

Kasutab Statistikaameti interaktiivset Eesti rahvastikupüramiidi ja võrdleb eri aegade rahvastikupüramiide, arutleb püramiidide erinevuste üle ja seostab need sündimuse, suremuse ja rände mõjudega. Või võrdleb Eesti rahvastikupüramiidi oma maakonna/linna omaga, leiab erinevusi ja sarnasusi ning põhjendab neid.

Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid.

Võrdleb Eesti rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu mõne Euroopa riigi omaga, leiab sarnasusi ja erinevusi ning arutleb rahvastikuprotsesside üle Euroopas.

Arutleb rahvastiku vananemise teemadel, toob näiteid ühiskonna vananemisega kaasnevatest probleemidest ja pakub võimalikke lahendusi.

Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed.

Leiab infot rändevoogudest Euroopas, rännete põhjustest ja tagajärgedest ning koostab esitluse, postri vms ühe riigi näitel.

Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine.

Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.

Leiab usaldusväärsust allikatest rahvastikuandmed mõne Eesti piirkonna või Euroopa riigi kohta, hindab allika usaldusväärsust. Koostab ise graafiku rahvaarvu muutmisest ja

	<p>analüüsib seda, arvutab sündimuse ja suremuse andmete põhjal loomuliku iibe või sisse- ja väljarände andmete põhjal rändesaldo vms.</p> <p>Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne, sisseränne, väljaränne, riigisisene ränne, pendelränne, pagulased, rahvuslik koosseis</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis).</p> <p>2) Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine oma koduvallas/maakonnas/Eestis või mõnes Euroopa riigis.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Ajalugu: 8. kl rahvaarvu ning rahvuslikku koosseisu mõjutanud poliitilised ja majanduslikud sündmused (tööstuslik pööre, kolonialism, ühiskonna ümberkorraldused reformide ja revolutsiooni teel), 9. kl 9.kl Eesti omariikluse ja taasiseseisvumise mõju rahvastikuprotsessidele.</p> <p>Ühiskonnaõpetus: 9. kl ühiskonna sotsiaalne struktuur, rahvastikunäitajad, ränded Euroopas, sh Eestis, ja selle mõju ühiskonnale; rännet mõjutavad tegurid; erinevate sektorite roll ja koostöö ühiskonnas.</p> <p>Matemaatika: arvandmed, ühikud, absoluut- ja suhtarvud, protsent, promill, absoluutse ja suhtelise iibe arvutamine (üldkordajate arvutamine); joon-, tulp- ja sektordiagrammi kasutamisevõimalused rahvastikuandmete visualiseerimisel, graafikute analüüs.</p>	

Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel. Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.	
TEEMA: Eesti ja Euroopa asustus	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga• iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi• analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks• orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad	<p>Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid. analüüsib rahvastiku tiheduse kaardi põhjal Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastiku paiknemist seostades selle rahvastiku tihedust mõjutavate teguritega (pinnamood, veekogud, kliima jne); Linnastumine ning selle etapid Eestis. Eesti asulad. leiab veebist andmeid valitud riigi linnastumise kohta ja analüüsib seda; Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid. arutleb valglinnastumise teemadel, toob näiteid selle mõjudest liikuvusele ja keskkonnale; analüüsib rühmatööna oma koduasula või teabeallikate põhjal mõne teise asula elukeskkonda (teenuste, ühistranspordi kättesaadavus, teede olukord, haljastus jms) ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid. Teeb ettepanekuid, kuidas saaks oma koduasula elukeskkonda paremaks muuta. Põhimõisted: rahvastiku keskmine tihedus, linnastumine, linnastu, eeslinnastumine, valglinnastumine, vastulinnastumine, taaslinnastumine, eeslinn.</p>

Valdkonnaülene lõiming	
<p>Ajalugu: 8. kl rahvastiku paiknemist mõjutanud poliitilised ja majanduslikud sündmused (tööstuslik pööre, kolonialism, ühiskonna ümberkorraldused reformide ja revolutsiooni teel), 9. kl 9.kl Eesti omariikluse ja taasiseseisvumise mõju rahvastiku paiknemisel Eestis, Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ning tänapäeval, linnastumisega kaasnevad probleemid.</p> <p>Ühiskonnaõpetus: 9. kl. kodanikuühiskonna toimimine, ühiskonna struktuur.</p> <p>Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.</p> <p>Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p>	
TEEMA: Sissejuhatus majandusse	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele• analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega• iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele	<p>Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele.</p> <p>Toob näiteid loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõjust Eesti majandusele.</p> <p>Koostab ühe toote tootmisahela ja arutleb, mis loodusvarasid on selle toote valmistamiseks vaja, millist kapitali ning milliste oskustega tööjõudu, toob näiteid toote valmistamise mõjust keskkonnale.</p> <p>Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus.</p> <p>Arutleb jätkusuutliku majanduse olemuse ja tähtsuse üle ning toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta.</p>

Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.	
TEEMA: Eesti põllumajandus	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust• iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid• iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist• võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele• iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri	<p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine.</p> <p>Iseloomustab ja võrdleb Euroopa riikide loodusolusid (kliima, reljeef, mullad jms) põllumajandustegevuse seisukohalt ja arutleb loodusolude ja põllumajanduse spetsialiseerumise teemadel.</p> <p>Maakasutus ja selle muutused.</p> <p>Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus.</p> <p>Koostab lühiuurimuse mahetootmisest või teeb ülevaate erinevatest ökomärgistest.</p> <p>Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine.</p> <p>Leiab Statistikaameti veebilehelt Eesti põllumajandustoodangu andmeid (toodangu mahud, väliskaubandus).</p> <p>Koostab mõne toiduaine tootmisahela ja arutleb, mis ressursse on vaja selle valmistamiseks (nt piimatooted).</p> <p>Põllumajanduse ja toidu tootmisega seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p>Arutleb rühmas ja võrdleb põllumajanduslikku tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise erinevust, toob näiteid tootmise mõjust keskkonnale, sh maastike muutumisele.</p> <p>Põhimõisted: põllumajanduse spetsialiseerumine, taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, taimekasvuperiood, kestlik põllumajandus</p>

	Praktilised tööd: 1) Toidukaupade päritolu uurimine, kaardi koostamine.
Valdkonnaülene lõiming	
Kodundus: maailma köök, kohalik ja imporditud tooraine, ökomärgised. Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel. Keemia: 8. kl Happed, alused ja soolad igapäevaelus; 9. kl keemilise saaste allikad.	
TEEMA: Eesti metsamajandus ja -tööstus	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi• selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti maanduses	Metsa erinevad funktsioonid. Toob näiteid Euroopa erinevate loodusvööndite metsade bioloogilisest mitmekesisusest, põhjendab metsa kui ökosüsteemi olulisust. Eesti metsamajandus ja -tööstus. Leiab infot Eesti metsatööstusest ning selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses. Metsade hävimine ja selle põhjused. Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus. Koostab allikate põhjal ülevaate metsade hävimise põhjustest ja tagajärgedest, pakub meetmeid selle probleemi lahendamiseks. Põhimõisted: metsasus, puiduvaru, metsamajandus, metsatööstus, kestlik metsamajandus

Valdkonnaülene lõiming	
Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel. Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel. Matemaatika: arvandmetest jooniste koostamine.	
TEEMA: Eesti energiamajandus	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi• analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale• on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest	<p>Energiamajandus ja selle olulisus. Analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, pakub välja viise elektrienergia kokkuhoiuks kodus/koolis. Arutleb rohepöörde võimaluste üle ühiskonnas. Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleem. Võrdleb energiakandjate kasutamise ja elektrienergia tootmisviiside eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale. Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega. Leiab Statistikaameti kodulehelt andmed elektrienergia tootmisest Eestis ning analüüsib energiakandjate osatähtsuste erinevusi aja jooksul ning kaasaegseid trende. Põhimõisted: energiamajandus, taastuvad ja taastumatud energiaallikad, fossiilkütused, soojus-, tuuma-, hüdرو-, tuule- ja päikeseenergia, säästlik energia tarbimine</p> <p>Praktilised tööd: 1) Perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikuks energia</p>

	<p>tarbimiseks. 2) Ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel.</p>
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Keemia: 9. kl taastuvad ja taastumatud energiaallikad, süsinikuühendid, keemilise saaste allikad. Matemaatika: arvandmed, ühikud, joon-, tulp- ja sektordiagrammi kasutamisevõimalused energiamajanduse andmete visualiseerimisel, graafikute analüüs. Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.</p>	
<p>TEEMA: Teenindus</p>	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas • iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale • analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju 	<p>Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates. Arutleb teenuste mitmekesisuse ja kättesaadavuse teemal, toob näiteid erinevatest teenustest ning rühmitab neid isiku- ja äriteenusteks, avaliku ja erasektori teenusteks. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud. Analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja kaupade veol Eesti näidetel ning transpordi mõju keskkonnale. Pakub võimalikke lahendusi probleemide lahendamiseks. Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad. Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid. Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning</p>

<p>inimeste igapäevaelule</p> <ul style="list-style-type: none">• iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale	<p>keskkonnale. Põhimõisted: teenused, turism, transpordi liigid, transpordigeograafiline asend.</p> <p>Praktilised tööd: 1) Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.</p>
---	---

8. klass. Keemia

Valdkonnasisene lõiming:

Loodusõpetus: puhtad ained ja segud, lahused, vedeliku ruumala mõõtmine, atmosfäär, õhk, õhu koostis, mineraalsoolad looduslikus vees.

Bioloogia: fotosüntees, hingamine, looduslikud happelised ained (maomahl), happesademete mõju taimedele.

Füüsika: aatom, molekul, aatomi ehitus, prooton, neutron, elektron, tiheduse määramine ja arvutamine, liht- ja liitained, metallide elektri- ja soojusjuhtivus, magnetilisus.

Geograafia: merevee soolsus, selle väljendamine protsentides, oksiidsed metallimaagid, liiv, atmosfäär, osoonikiht, happesademed, aluseline ja happeline vesi, aluselised ja happelised mullad, maavarad (kivisool, paekivi, kips), metallimaagid.

TEEMA: Millega tegeleb keemia?

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi• järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid• tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti• eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus• lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid	<p>Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused.</p> <p>Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus.</p> <p>Tähtsamad laborivahendid.</p> <p>Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid.</p> <p>Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> <p>Mõisted: lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, lahuse massiprotsent.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none">• pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine• keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Ajalugu: loodusteaduste, sh keemia areng.</p> <p>Matemaatika: osa ja tervik, protsentarvutused.</p>	
<p>TEEMA: Aatomi ehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus</p>	

Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit• teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi• eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist• eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut• selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust	<p>Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega.</p> <p>Metallilised ja mittemetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mittemetallid igapäevaelus.</p> <p>Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil.</p> <p>Molekulide ja ioonide teke aatomitest. Aatomite ja ioonide erinevus.</p> <p>Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.</p> <p>Mõisted: keemiline element, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none">• molekulimudelite koostamine• ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Ajalugu: loodusteaduste, sh keemia areng.</p> <p>Tehnoloogiaõpetus: metallide füüsikalised omadused.</p>	

Inglise keel: elementide nimetused (just mittemetallide nimetused on sageli ladina keeles ja inglise keeles lähedased ning see aitab neid paremini meelde jätta).

TEEMA: Hapnik ja vesinik. Oksiidid

Õpitulemus

Õppesisu- ja tegevused

Õpilane:

- selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel
- võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi
- kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega
- määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemite ja valemite alusel nimetusi
- mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet
- korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid

Õppesisu:

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:

- hapniku saamine, kogumine ja tõestamine;
- vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine;
- oksiidide saamine lihtainete põlemisel;
- õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil.

igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta	
TEEMA: Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolaidkoostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidiseostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgimõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeidtoob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus	<p>Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.</p> <p>Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.</p> <p>Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisisust iseloomustades.</p> <p>Soolad, nende koostis ja nimetused.</p> <p>Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p>Mõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none">hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga,neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

Valdkonnaülene lõiming Tehnoloogiaõpetus: happelised ja aluselised puhastusvahendid.	
TEEMA: Tuntumaid metalle	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
Õpilane: <ul style="list-style-type: none">eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsustuurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimetseostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijanakoostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohtahindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike	<p>Metallide reageerimine hapnikuga.</p> <p>Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija.</p> <p>Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).</p> <p>Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).</p> <p>Mõisted: redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none">metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega

omadustega	<ul style="list-style-type: none">• keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine
Valdkonnaülene lõiming Tehnoloogiaõpetus: metallid ja sulamid kui materjalid, korrosioon. Ajalugu, kirjandus: metallurgia areng.	

9. klass. Keemia

Valdkonnasisene lõiming

Geograafia: maavarad, mineraalid ja kivimid, maagaas, nafta, teemandid; vee karedus, karst, happesademed, veekogude ja pinnase saastamine, kasvuhooneefekt, kliima soojenemine, taastuvad ja taastumatud energiaallikad ja kütused, põlevkivi, turvas.

Bioloogia: happesademete mõju taimedele, üleväetamine, veekogude eutrofeerumine, raskemetallide mõju organismidele, karboksüülhapped organismides, fotosüntees ja hingamine kui endo- ja eksotermilised protsessid, toitained ja toiteväärtus, organismide keemiline koostis (sahhariidid, rasvad, valgud ja nende bioloogiline tähtsus), elurikkuse kaitse.

Füüsika: ühikute teisendamine, tiheduse kasutamine arvutustes, gaasid paisumine, temperatuur ja rõhk, nende mõju gaasidele (normaaltingimused), SI süsteem, keemilised vooluallikad, kütteväärtus.

TEEMA: Anorgaaniliste ainete põhiklassid	
Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• mõistab ja loob keemia teksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest• uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi• uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid• selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi• selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid)• teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud	<p>Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega.</p> <p>Tugevad ja nõrgad alused (hüdroksoiidide näitel). Aluste reageerimine happeliste oksiidide</p> <p>Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.</p> <p>Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).</p> <p>Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus.</p> <p>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> <ul style="list-style-type: none">• erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine

<p>keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<ul style="list-style-type: none">• erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine• tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine• soola saamine ja eraldamine• soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Tehnoloogiaõpetus: happelised ja aluselised puhastusvahendid.</p> <p>Matemaatika: osa ja tervik, protsentarvutused, joondiagrammide lugemine.</p>	
<p>TEEMA: Aine hulk. Moolarvutused</p>	
<p>Õpitulemus</p>	<p>Õppesisu- ja tegevused</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike• analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides• lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis	<p>Aine hulk, mool.</p> <p>Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel).</p> <p>Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.</p> <p>Mõisted: aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>

<p>osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku</p> <ul style="list-style-type: none">• hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi	
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Matemaatika: valemist suuruste avaldamine, võrdelised seosed.</p>	
<p>TEEMA: Süsinik ja süsinikuühendid</p>	
<p>Õpitulemus</p>	<p>Õppesisu- ja tegevused</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi• teab süsinikuühendite paljususe põhjusi• koostab süsinikuühendite struktuurivalemid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat	<p>Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid.</p> <p>Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.</p> <p>Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.</p> <p>Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.</p>

<ul style="list-style-type: none">• liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks• kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid• eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid• koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid• uurib etaanhappe keemilisi omadusi• teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus	<p>Mõisted: süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none">• CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel• süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas• süsinikuühendite vastastiktoime veega• süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine• etaanhappe omaduste uurimine
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Inimeseõpetus: alkoholi mõju inimesele, alkoholism.</p>	
<p>TEEMA: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</p>	
<p>Õpitulemus</p>	<p>Õppesisu- ja tegevused</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti	<p>Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p>

<ul style="list-style-type: none">• analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastavaid ja taastumatuid energiaallikaid• tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri• mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes• iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme• mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.	<p>Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid.</p> <p>Ettekujutus polümeeridest, plastid.</p> <p>Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained.</p> <p>Tarbekeemia saadused.</p> <p>Mõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none">• ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine• valkude püsivuse uurimine• rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites
<p>Valdkonnaülene lõiming</p> <p>Inimeseõpetus: tervislik toitumine ja tervislik eluviis, ohutus tarbekeemia saadustea kasutamisel.</p> <p>Tehnoloogiaõpetus: süsinikuühendid kiudmaterjalidena ja ehitusmaterjalidena.</p> <p>Ühiskonnaõpetus: globaalprobleemid, kütused politika mõjutajatena.</p>	