

1. Ainevaldkond „Loodusained“ ainekava

1.1. Ainevaldkonna kirjeldus

Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilaste loodusteaduslikku pädevust, st loodusteaduslikke teadmisi, uurimis- ja probleemi lahendamise oskusi ning jätkusuutlikku arengut väärtustavaid hoiakuid, mis on tänapäeval kõigile vajalik igapäevaelu probleemide märkamiseks ning arukate ja põhjendatud otsuste tegemiseks. 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.

Kontseptuaalne ainealane 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. 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 ilmumise korral ümberlükatavad. Õpilastes kujundatakse mõistmist, et teaduslikud seisukohad muutuvad ajas ning arenevad maailma järjest täpsema ja objektiivsema kirjeldamise poole ning et tehtud järeldused kehtivad üksnes korraldatud uurimuse kohta. 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 ning suutlikkus eristada usaldusväärset ning tõendus põhist infot 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 elamisväärseesse elukeskkonda. Õpilastele tutvustatakse loodusteaduste ja tehnoloogia erialade mitmekesisust ja eripära. Loodusainete omavahelise lõiminguks 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.

Ainevaldkonda kuulub viis õppeainet, millest loodusõpetust õpitakse I ja II kooliastmes ning III kooliastmes bioloogiat, geograafiat ja füüsikat alates 7. klassist ning keemiat alates 8. klassist.

1.2. Vaimse ja sotsiaalse õpikeskkonna kujundamine

Kool tagab innustava, koostööle suunatud ning turvalise õppekeskkonna, kus kõik õpilased võivad kogeda eduelamust ning saada tehtud töö ja pingutuse eest tunnustust. Viimane ei välista nõudlikkust ning selgete eesmärkide seadmist eeldusel, et need lähtuvad õpilase tegelikest võimetest. Sõbralik ning üksteise aitamist tagav kiusamis- ja vägivallavaba keskkond loob tingimused, et õpilased saavad pühenduda õppimisele ning tekkinud raskuste ületamisele. Kujundatakse demokraatlikule ühiskonnale omaseid väärtusi. Aktsepsitakse eri seisukohtade olemasolu, arutletakse nende üle ning hinnatakse neid, lähtudes tõenduspõhistest faktidest ning demokraatliku ühiskonna aluspõhimõtetest. Õpilased kaasatakse õppe kavandamisse ning õppele hinnangu andmisse. Õpitakse võimalikult mitmekesistes keskkondades, sh kooliümbruses, looduses, muuseumides, looduskoolides, teadushuvihariduskeskustes, ettevõtetes jm. Kasutatakse kõrgkoolide pakutavaid võimalusi, näiteks laboreid, kursusi jms. Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi õpilaste digipädevuse arengut. Tagatakse laboritööde korraldamise ohutus ja tulemuslikkus.

1.3. Praktilised tööd ja õppekäigud

Õppekäikude läbiviimiseks kasutatakse RMK, loodusmajade, muuseumide jt organisatsioonide projektipõhiseid pakkumisi.

5. klass Elukeskkonna (raba) programm looduskeskuses

Vastutav aine: loodusõpetus

Lõimuvad ained: loodusõpetus, kunst, kehaline kasvatus

Läbivad teemad: keskkond ja jätkusuutlik areng, elukestev õpe ja karjääri planeerimine, tervis ja ohutus

6. klass Õppekäik rahvusparki või looduskaitsealale eluskoosluse (mets) tundmaõppimiseks

Vastutav aine: loodusõpetus

Lõimuvad ained: loodusõpetus, kunst, kehaline kasvatus

Läbivad teemad: keskkond ja jätkusuutlik areng, elukestev õpe ja karjääri planeerimine, tervis ja ohutus

5.-12. klass Loodus- ja teaduskuu

Vastutav aine: keemia, füüsika, bioloogia, geograafia

Lõimuvad ained: geograafia, bioloogia, füüsika, keemia

Läbivad teemad: keskkond ja jätkusuutlik areng

1.4. Hindamise korraldus ning hindamismeetodid, hindamisviisid ja –vahendid

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise kaudu saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel ja õpistrateegiate valikuks. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppe kui ka iseenda pädevuste arendamiseks. Hindamise alus on valdkonna ainekavas kirjeldatud õpitulemused klasside kaupa. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka pädevuste arengu ning väärtushoiakute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangutega. Õpilast hinnatakse nii õppimise kestel kujundavalt kui ka teemade lõpus kokkuvõtlikult ning kooliastme lõpus kokkuvõtvalt. Diagnostilise hindamise käigus selgitab õpetaja välja õppeaasta või teema alguses õpilase tugevad ja nõrgad küljed, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist. Õppimise ajal annab õpetaja tagasisidet õpilase sooritusele, et õpilane saaks kohe teada, kuidas tal õppimine edeneb.

Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö edasiarendamiseks. E-keskkondades lahendatud ülesannete kohta saavad õpilased automaatselt tagasiside, mis võimaldab neil oma teadmisi ja oskusi hinnata, eesmärgi seada ning tulemusi parandada. Hindamist kasutatakse õppimise osana, kui õpilased enda või kaaslaste tehtud tööd kokkulepitud kriteeriumide põhjal hindavad. Nii õpivad õpilased oma vigu märkama ja neid analüüsima. Õpilased arutlevad iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha. Hindamiskriteeriume ehk hindamismudeleid on eriti vaja avatud ja/või loovat mõtlemist nõudvate õppeülesannete edukaks sooritamiseks (uurimistööd, ettekanded, esseed, vaatmikud, õpilaste koostatud loodusteaduslikud mudelid jms). Hindamismudelid muudavad õpilasele arusaadavamaks õpetaja ootused, võimaldavad tal enda õppimist juhtida ning anda edasiviivat tagasisidet kaaslastele. Lisaks aitavad need õpetajal panna kokkuvõtlikku hinnet, kui töö on valmis, ning õpilasel paremini aru saada, kuidas hinne kujunes. Nii kujundava kui ka kokkuvõtliku hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust arusaamisele, arutlemisele ning teadmiste kasutamisele, mitte ainult õpitu meenutamisele.

Teadmiste ja oskuste hindamiseks hindamisviise/-vorme valides arvestatakse seda, et õpilase vanuse kasvades suureneb keerukamate ja suuremat pingutust nõudvate teadmiste ja oskuste kaal. Testide ja kontrolltööde kõrval hinnatakse esitlust, vaatmikku, uurimistöö aruannet, esseed, koostatud loodusteaduslikku mudelit, sh mõistekaarti, kollektsiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm. Uurimisoskusi hinnatakse ka osaoskustena, milleks on uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi kriitiline hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusväärsuse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks. Probleemülesannete korral on hindamiskriteeriumideks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr. Loodusteadusessee puhul on hindamise kriteeriumid probleemiseade selgus, näidete ja põhjenduste arv ning loogilisus, korrektsete loodusteaduslike mõistete kasutamise määr, järelduste kehtivus, tekstiosade üldine sidusus ning autori mõtete originaalsus.

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

Õpetajad annavad tagasisidet õpilase käitumisele ja hoolsusele, et toetada tema väärtushoiakute ja kooli õppekavas ning kodukorras kirjeldatud üldtunnustatud kõlblus- ja käitumisnormide kujunemist. Sõnaline kirjeldav tagasiside antakse õpilase käitumisele ja hoolsusele I ja II poolaastal.

1.5. Loodusõpetus

Aine eesmärk on kujundada õpilastes hooliv hoiak looduse jm elukeskkonna ning kõige elava suhtes, arusaamine loodusest ja tehiskeskkonnast ning jätkusuutliku arengu põhimõtetest. Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam keskkonnast kui tervikust. Peamised tunnetusobjektid õppides on keskkonnas leiduvad objektid ja nähtused ning nendevahelised seosed. Õpitakse mõistma loodusnähtuste toimimise seaduspärasusi ning inimese ja keskkonna vastastikmõju. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus keskkonnas kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia) ning mille komponendid on: 1) oskus märgata, vaadelda ning selgitada keskkonnas esinevaid objekte ja nähtusi ning nendevahelisi seoseid; oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi

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

Õppe korraldamine põhineb keskkonna kogemisel ning eakohastel tegevustel. II kooliastmes arendatakse edasi õpilase loodusteaduslikku mõtlemisviisi ning uurimisoskusi. Tähtsal kohal on praktilised tegevused, mille vältel uuritakse objekte ja nähtusi vahetult, ent ka loodusteaduslike mudelite toel. Õppimine toetab õpilaste enda probleemide ja küsimuste esitamist ning neile vastuste ja lahenduste leidmist. Kujundatakse oskust sõnastada katsega kontrollitavaid väiksema mahuga loodusteaduslikke küsimusi ning hüpoteese, katset kavandada, ellu viia ning järeldusi teha.

Küsimustele vastuste otsimiseks innustatakse õpilasi kasutama erinevaid allikaid: populaarteadusajakirju, uudisteportaale ning raamatuid, eesti- või muukeelseid õppekeskkondi jms. Kujundatakse esmane arusaam, kuidas leida usaldusväärset infot. Oluline on kavandada õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Süvendatakse õpilaste keskkonnahoiakuid. Praktilise tegevuse kõrval lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, et arendada õpilaste abstraktset mõtlemist. Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning juhitakse õpilasi rakendama klassis omandatud teadmisi igapäevaelu tegevustes. Kõrgemat järku mõtlemise ja hoiakute kujundamiseks rakendatakse erinevaid probleemipõhiseid õppemeetodeid, sh arutelusid, rollimänge, juhtumiuuringuid, tehisasjade või lahenduste disainimist jms.

1.6. Loodusõpetus 4. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab loodusteaduslike mudelite toel objekte ja nähtusi: päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist;</p> <p>2) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab õpetaja abiga info usaldusväärsust, koostab ja esitab ülevaate teemal maailmaruum;</p> <p>3) arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali.</p>	<p>Maailmaruum</p> <p>Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähtkujud. Galaktikad.</p> <p>Astronoomia. Päike kui Maa energiaallikas.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>Maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Päikesesüsteemi mudeli valmistamine, et illustreerida Päikese ning planeetide suurust ja nendevahelist kaugust;</p> <p>2) öö ja päeva vaheldumise mudeldamine;</p> <p>3) Maa tiirlemise mudeldamine;</p> <p>4) tähistaeva vaatlused, Põhjanaanala leidmine tähistaevas.</p> <p>Lõiming</p> <p>Võõrkeel - õpilane otsib võõrkeeles toodud infot erinevatest allikatest.</p>

	<p>Matemaatika, kunst ja tehnoloogiaõpetus - päikesesüsteemi/öö ja päeva vaheldumise/Maa tiirlemise mudelite koostamine.</p> <p>Kirjandus - tähtkuju ja vastava müüdi väljamõtlemine.</p> <p>Infotehnoloogia - taevakaardi rakenduse uurimine.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) leiab kaardilt ja gloobuselt mandrid ja ookeanid, Euroopa suuremad riigid; 2) kirjeldab Eesti geograafilist asendit, oskab nimetada ja kaardilt leida Eesti naaberriigid; 3) teab, et atlas on kohanimede register, mille abil saab tundmatu koha leida. Leiab õpetaja suunamisel registri järgi vajaliku koha; 4) toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning kirjeldab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele. 5) nimetab gloobuse ja kaartide erinevusi (nt gloobuse järgi on raskem nt. marsruuti koostada, kaardid võivad vananeda), arutleb digikaartide eelistest. 	<p>Maa</p> <p>Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel.</p> <p>Erinevad kaardid.</p> <p>Mandrid ja ookeanid.</p> <p>Suuremad riigid Euroopa kaardil.</p> <p>Geograafilise asendi iseloomustamine.</p> <p>Eesti asend Euroopas.</p> <p>Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, tormid, üleujutused.</p> <p>Põhimõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, riigipiir, naaberriik, atlas, kontuurkaart, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, vulkaan, laava, maavärin, torm, üleujutus.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) gloobuse kui Maa mudeli meisterdamine; 2) õpitud objektide kandmine kontuurkaardile; 3) erinevate allikate kasutamine, et leida infot ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta; 4) loetelu koostamine asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisiolukordade üleelamiseks kodus või looduses. <p>Lõiming:</p> <p>Keeled ja kirjandus - infootsing erinevatest allikatest, ka võõrkeeles.</p> <p>Matemaatika, infotehnoloogia - töö kaartidega sh. elektroonilised kaardirakendused. Mõõtkava, õpetaja juhendamisel kahe punkti/objekti vahelise kauguse arvutamine. Mandrite/ riikide pindala, elanike arvu võrdlemine.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) nimetab elutunnuseid ja võrdleb taimede, loomade ja seente ja bakterite eluavalduksi; 2) selgitab nende tähtsust looduses ja inimese elus. 3) kasutab mikroskoopi; 4) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust; 	<p>Elu mitmekesisus maal</p> <p>Elu tunnused.</p> <p>Organismide mitmekesisus.</p> <p>Elu erinevates keskkonnatingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes.</p> <p>Elu teke ja selle arenemine.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>rakk, ainurakne ja hulkrakne organism, bakter, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb,</p>

<p>5) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;</p> <p>6) toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal.</p>	<p>vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, dinosaurused.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Töö mikroskoobiga: erinevate rakkude vaatamine ja uurimine.</p> <p>2) Referaadi koostamine ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest vms.</p> <p>Lõiming:</p> <p>Keel ja kirjandus, võõrkeel - õpilane otsib infot erinevatest allikatest.</p> <p>Kunsti – ja tehnoloogiaõpetus - postrite vormistamine/projekt "Dinosauruse maailm".</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talitlust;</p> <p>2) põhjendab tervislike eluviiside olulisust;</p> <p>3) põhjendab looduse ja oma elukeskkonna tundmise ja hoidmise vajalikkust;</p> <p>4) selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus;</p> <p>5) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu.</p>	<p>Inimene</p> <p>Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega.</p> <p>Organismi terviklikkus.</p> <p>Väliskeskkonna mõju inimese organismile. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus.</p> <p>Inimese põlvnemine.</p> <p>Põhimõisted: elund, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, meeleeelundid, närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud, imetaja.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate video- ja veebimaterjalidega.</p> <p>2) menüü analüüsimine või koostamine lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.</p> <p>Lõiming:</p> <p>Liikumisõpetus - füüsilise koormusega kaasnevate pulsageduste muutuste uurimine.</p> <p>Kunst ja tehnoloogiaõpetus - kopsu mudeli valmistamine.</p>

1.7. Loodusõpetus 5. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <p>1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järvi/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms);</p> <p>2) sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja</p>	<p>Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt</p> <p>Loodusteaduslik uurimus.</p> <p>Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, määrgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti).</p> <p>Jõgi ja järvi elukeskkonnana.</p> <p>Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.</p>

<p>teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;</p> <p>3) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;</p> <p>4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusvärsust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>5) arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</p> <p>6) iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega</p> <p>7) mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;</p> <p>8) kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;</p> <p>9) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;</p> <p>10) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;</p> <p>11) koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</p> <p>12) leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit.</p> <p>Pädevused:</p> <p>huvitub looduse uurimisest; väärtustab elurikkust, käitub loodust hoidvalt; hindab kaaslaste koostatud ettekandeid</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>Põhimõisted: aine, aine olek, tihedus, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, vetikas, kaldataim, veetaimed, röövkala.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: uurimisküsimuse või hüpoteesi sõnastamine, andmete kogumine ja vormistamine ning tulemuste esitamine;</p> <p>2) kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate põhjal;</p> <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 jäätmisel, vee liikumine soojendamisel, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, erinevate ainete lahustuvuse uurimine vees).</p> <p>Lõiming</p> <p>Ajalugu: elutegevus siseveekogude juures; rahvusparkide kultuuripärand;</p> <p>Loodusvaldkond: uurimuslik õpe, toitumissuhted ökosüsteemides;</p> <p>Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine;</p> <p>Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine;</p> <p>Võõrkeel: info (sh illustreerivate materjalide) otsimine võõrkeelsetest materjalidest;</p> <p>Kehaline kasvatus: looduses liikumine praktiliste tööde teostamisel;</p> <p>Kunstiõpetus: jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine;</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks;</p>	<p>Vee kasutamine</p> <p>Veeringe.</p> <p>Põhjavesi ja allikad.</p>

<p>2) selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;</p> <p>3) kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;</p> <p>4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>5) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha veekogu kaitse, allikad, kalavarud, looduskaitsealune liik/objekt jm);</p> <p>6) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);</p> <p>7) analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks.</p> <p>Pädevused:</p> <p>uurib ja koostab mudeli/ skeemi; osaleb digitaalses sisuloomes; väärtustab säästvat eluviisi, käitub vee säästliku tarbijana.</p>	<p>Vee kasutamine. Joogivesi. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. Kalapüük ja -kasvatus.</p> <p>Põhimõisted: põhjavesi, kapillaarsus, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine, puhas aine, segu.</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. <p>Lõiming Liikumisõpetus: liikumine looduses (õppekäigud loodusesse/veepuhastusjaamadesse).</p> <p>Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine; veearvete võrdlemine enne ja pärast veekasutuse ratsionaliseerimist.</p> <p>Loodusvaldkond: uurimuslik õpe, keskkonnakaitse.</p> <p>Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine.</p> <p>Võõrkeel: info otsimine puhta vee olemasolu ja kasutuse kohta võõrkeelsetest materjalidest.</p> <p>Kunstiõpetus: jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega; 2) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid; 3) leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi; 4) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda; 5) võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda; 6) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; 	<p>Õhk 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. Õhk elukeskkonnana Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine.</p> <p>Põhimõisted: õhkkond, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, ilm, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.</p> <p>Praktilised tööd:</p>

<p>7) arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</p> <p>8) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga;</p> <p>9) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.</p> <p>Pädevused:</p> <p>oskab koostada sektordiagrammi ja graafikut; oskab hankida vajalikku teavet, kasutada seda õppimiseks, andmekogumiseks; oskab esitada loodusteaduslikke uurimisküsimusi ning kasutada digitaalseid mõõtmis-vahendeid; kavandab koostegevust ja viib selle läbi ühisest eesmärgist lähtuvalt;</p> <p>mõistab vingugaasianduri vajalikkust;</p> <p>pakub välja viise, kuidas saab inimene anda oma panuse kliima soojenemise vähendamiseks</p>	<p>1) õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala muutumine soojenemisel ja jahutamisel; 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>Lõiming</p> <p>Liikumisõpetus: liikumine looduses (õppekäigud loodusesse, ilmavaatluste läbiviimine);</p> <p>Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine, diagrammidelt info lugemine, diagrammide koostamine;</p> <p>Loodusvaldkond: uurimuslik õpe, keskkonnakaitse;</p> <p>Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine;</p> <p>Võõrkeel: info otsimine võõrkeelsetest materjalidest, võõrkeelsete õppefilmide vaatamine;</p> <p>Kunstiõpetus: jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) leiab infot koduasula elukeskkonna kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab ülevaate;</p> <p>2) leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;</p> <p>3) teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke;</p> <p>4) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);</p> <p>5) hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks;</p> <p>6) selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;</p> <p>7) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;</p> <p>8) võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;</p> <p>9) analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju</p>	<p>Asula</p> <p>Koduasula elukeskkond.</p> <p>Elutingimused maa-asulas ja linnas.</p> <p>Eesti linnad.</p> <p>Taimed ja loomad asulas.</p> <p>Keskkonnatingimused ja tervishoid.</p> <p>Valgusreostus.</p> <p>Heli levimine ja müra.</p> <p>Tuulekoridorid. Jäätmed.</p> <p>Rohe- ja liikumisalad asulates.</p> <p>Linnaruum tulevikus.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>Elukeskkond, valgusreostus, müra, võnkumine, parasiit, inimkaasleja loom, haljastus, tehiskeskkond.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) oma kodukohta tutvustava ülevaate koostamine (sh mis on aja jooksul muutunud);</p> <p>2) õppekäik asula elustikuga tutvumiseks;</p> <p>3) kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine ja esitamine valitud digikeskkonnas kodukoha ühest keskkonnaprobleemist;</p> <p>4) heli kõrguse ja võnkumise sageduse vahelise seose uurimine (N: joonlaua abil);</p>

<p>keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;</p> <p>10) hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>11) seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p> <p>Pädevused: koostab rühmas veebimaterjalide abil ülevaateid; arutleb haljastuse tähtsuse üle asulas ning osaleb elukeskkonna parandamise probleemi-lahenduses; kasutab koostöös andmete saamiseks mobiilirakendusi või digitaalsete andmekogujaid; toob näiteid asula toimimiseks vajalikest elukutsetest; on loov ja kavandab rühmas või individuaalselt tulevikuasula või roheala</p>	<p>5) lihtsa muusikainstrumendi valmistamine heli levimise uurimiseks;</p> <p>6) materjalide heliisolatsioonivõime uurimine;</p> <p>7) koduasula keskkonnaseisundi uurimine (sh samblike esinemise põhjal);</p> <p>Lõiming</p> <p>Loodusvaldkond: uurimuslik õpe, toitumissuhted ökosüsteemides;</p> <p>Matemaatika: andmete kogumine ja vormistamine;</p> <p>Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingute abil ettekannete koostamine ja esitamine;</p> <p>Võõrkeel: info (sh illustreerivate materjalide) otsimine võõrkeelsetest materjalidest;</p> <p>Kehaline kasvatus: looduses liikumine koduasula uurimisel;</p> <p>Kunstiõpetus: ettekannete illustreerimine ja kujundamine.</p>
---	---

1.8. Loodusõpetus 6. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <p>1) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi;</p> <p>2) selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;</p> <p>3) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;</p> <p>4) seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;</p> <p>5) kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;</p> <p>6) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;</p> <p>7) hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>8) seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p> <p>Pädevused:</p> <p>koostab visuaalse skeemi; rühmitab; toob näiteid põllumajandus-saaduste, sh</p>	<p>Muld elukeskkonnana</p> <p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas. Kapillaarsus.</p> <p>Aed ja põld elukeskkonnana</p> <p>Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuaaed, juurviljaaed ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p>Põhimõisted: muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld, fotosüntees, kõdunemine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, ökomärgis, köögivili, puuvili, liik, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) mullakaeve kirjeldamine metsa koosluse näitel;</p>

<p>mahepõllumajanduse toodete tähtsuse kohta igapäevases toidus; analüüsib enda toitumist; on teadlik farmeri/taluniku igapäevatööst</p>	<p>2) ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine. Lõiming Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöõde ja veebiotsingute põhjal ettekannete koostamine ja esitamine. Kunstiõpetus: jooniste koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Informaatika: veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike; 2) võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel; 3) koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad); 4) seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega. <p>Pädevused:</p> <p>arutleb videofilmi ja veebilehe põhjal metsandusega seotud elukutsete iseloomu ning olulisuse üle.</p>	<p>Mets 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. Põhimõisted: põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets; ökosüsteem. Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga; 2) Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või õppematerjale; 3) loomade tegutsemisjälgede uurimine. <p>Lõiming Metsa teema lõimitakse mulla teemaga, sest erinevad metsatüübid kasvavad erinevatel muldadel. Liikumisõpetus: liikumine looduses. Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine. Loodusvaldkond: uurimuslik õpe, keskkonnakaitse, kestlik areng. Kodundus: metsaannid toidulaual. Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöõde ja veebiotsingute põhjal ettekannete koostamine ja esitamine. Kunstiõpetus: jooniste koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Informaatika: veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.</p>

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule; 2) kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike; 3) hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle; 4) seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega; 5) leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit. <p>Pädevus:</p> <p>selgitab Läänemere reostumise põhjusi ja kaitsmise võimalusi; otsib infot infoportaalidest ja kaartidelt; kasutab interaktiivseid allikaid ja töövahendeid</p> <p>teab elukutseid hüdroloog, kalur ja laevakapten</p>	<p>Läänemeri</p> <p>Merevee omadused.</p> <p>Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule.</p> <p>Läänemere rannik.</p> <p>Elutingimused Läänemeres.</p> <p>Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis.</p> <p>Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed.</p> <p>Meri ja inimtegevus, rannaasustus.</p> <p>Läänemere reostumine ja kaitse.</p> <p>Põhimõisted: vee soolsus, lahus, lahusti, lahustunud aine, riimvesi, rannajoon, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud, mikroplast.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; 2) Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart); 3) nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; <p>Lõiming</p> <p>Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine; jooniste koostamine arvandmetest ja graafikutelt andmete lugemine.</p> <p>Loodusvaldkond: uurimuslik õpe, keskkonnakaitse.</p> <p>Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine.</p> <p>Võõrkeel: info otsimine Läänemere kohta Läänemere nimed teistes keeltes.</p> <p>Kunstiõpetus: Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Kontuurkaardi korrektne täitmine</p> <p>Muusika: looduse hääled (mere lainetus, tormine meri, linnuhääled).</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega; 2) teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks; 3) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi; 4) hindab taastuenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas; 	<p>Eesti loodusvarad</p> <p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena.</p> <p>Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine.</p> <p>Kaevanduste ja karjäärade kasutamise seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng.</p> <p>Põhimõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, kivimid, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär,</p>

<p>5) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi:</p> <p>Pädevused:</p> <p>toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas; sordib olmeprügi ning põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust; analüüsib enda käitumist tarbijana (vee kasutamine, prügi sorteerimine, elektrienergia kokkuhoid).</p>	<p>maa-alune kaevandus, soojus-, tuule-, päikese-, vee- ja elektrienergia, kestlik areng.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusala-dega; 2) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks, prügi sorteerimise vms kaudu. <p>Lõiming</p> <p>Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine; jooniste koostamine arvandmetest ja graafikutelt andmete lugemine. Loodusvaldkond: uurimuslik õpe, keskkonnakaitse, kivimite kollektiooni koostamine.</p> <p>Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine.</p> <p>Kunstiõpetus: jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Kontuurkaardi korrektne täitmine.</p> <p>Tehnoloogiaõpetus: Erinevate materjalide taaskasutuse võimalused.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis; 2) põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust; 3) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväärsuse üle; 4) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust; 5) kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike; 6) leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit; 7) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle. <p>Pädevused:</p> <p>koostab allikate baasil ülevaate; selgitab looduskaitse vajalikkust; toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi; koostab endale juhised keskkonnasäästlikuks käitumiseks.</p>	<p>Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis</p> <p>Looduskaitse.</p> <p>Elurikkus.</p> <p>Puisniit. Pärandkooslus.</p> <p>Keskkonnakaitse.</p> <p>Kaitsealused üksikobjektid.</p> <p>Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p> <p>Põhimõisted: looduskaitse, elurikkus, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) õppekäik kaitsealale metsa-, soo- või niidukoosluse tundmaõppimiseks; 2) ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta; 3) tutvumine niidu kui koosluse elustikuga; <p>Lõiming</p> <p>Liikumisõpetus: liikumine looduses.</p> <p>Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine; jooniste koostamine arvandmetest.</p> <p>Loodusvaldkond: uurimuslik õpe, keskkonnakaitse.</p> <p>Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine.</p>

	Kunstiõpetus: jooniste koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Arvutiõpetus: veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine. Tehnoloogiaõpetus: Erinevate materjalide taaskasutuse võimalused. Muusika: looduse hääled.
--	--

1.9. Bioloogia

Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpeteiste loodusteadustega ning matemaatikaga. Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse, õpib väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi ning omandab püsiva positiivse hoiaku kõige elava suhtes, et ka tulevikus olla kodanikuühiskonna aktiivne liige ning osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida. Õppimise käigus areneb igapäevaeluga seonduvate bioloogia-probleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste langetamise oskus, mis suurendab ühtlasi õpilase toimetulekut loodus- ja sotsiaalkeskkonnas. Bioloogiaõppe eesmärgid on saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega. Seejuures õpib õpilane kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, millega seostub vajaliku info hankimine ja selle tõepärasuse hindamine. Õpe on õpilaskeskne, arvestades erinevate koostöövormide arendamisel õpilase ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Üks aktiivõppe põhimõtteid järgiva õppe rõhuasetus on omandada teaduslik meetod ning rakendada seda looduslikust ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme lahendades. Õppes omandab õpilane erinevate, sh elektrooniliste teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskuse. Kõige sellega kujunevad õpilasel teadmised ja oskused, mis võimaldavad erinevaid loodusnähtusi kirjeldada, selgitada ja prognoosida. Tundides viiakse läbi probleem- ja projektõpet, rollimänge, diskussioone, dispuute, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike jne. Arvestataval kohal on referaatide ja suuliste ning stendiettekannete koostamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tänapäevaseid infotehnoloogiavahendeid. Bioloogiateadmiste omandamisel on oluline koht praktilistel, sh uurimistöodel, mida tehes saavutab õpilane probleemide esitamise, hüpoteeside sõnastamise ja katsete või vaatluste plaanimise ning nende korraldamise oskused. Viimane seostub töövahendite korrektse kasutamisega ning otstarbeka uurimis- ja vaatlusmeetodika valikuga. Tähtsal kohal on saadud tulemuste analüüsi ning nende kirjaliku ja suulise kokkuvõtliku esituse oskus.

1.10. Bioloogia 7. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
Õpilane: 1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes; 2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid; 3) toob erinevate organismirühmade eluavalduste näiteid.	Bioloogia uurimisvaldkond Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Põhimõisted: bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism. Praktilised tööd:

<p>Pädevused:</p> <p>hangib teavet teadussaavutuste ja kaasaegsete tehnoloogiate sh rohetehnoloogiate kohta; hindab teabe usaldusväärsust; leiab paaris või rühmatöö käigus probleeme, mille lahendamisel saab kasutada bioloogiateadmisi; kasutab ülevaate tegemisel visualiseerimist</p>	<p>1) märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga, mikroskoobi osade ja käsitlemise õppimine;</p> <p>2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud info alusel.</p> <p>Lõiming</p> <p>8. kl. geograafia ja keemiaga: loodusteadustega seotud elukutsed ja haruteadused</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;</p> <p>2) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</p> <p>3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.</p> <p>Pädevused:</p> <p>koostab ja täiendab skeeme, jooniseid ja võrdlustabeleid arendades visuaalset mõtlemist; leiab usaldusväärset teavet ja teeb koostöös kaaslastega esitluse või stendiettekande hindab seejuures infot kriitiliselt; teeb teistega koostööd; täiendab, koostab ja interpreteerib diagramme; avaldab arvamust loomapidamise ja loomakaitsega seotud teemadel, selgitab ja argumenteerib oma seisukohti; osaleb rühmatöös ja diskussioonis; teeb ettepanekuid ohustatud loomade kaitset toetavateks tegevusteks ja keskkonnaprobleemide leevendamiseks</p>	<p>Selgroogsete loomade tunnused</p> <p>Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahil ja kaitsega seotud piirangud.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>selgroogne loom, selgrootu loom, meeleeelund, elukeskkond, elupaik</p> <p>Praktilised tööd ja õppekäigud:</p> <p>1) selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);</p> <p>2) kala soomuste uurimine; võimalusel kala lahkamine;</p> <p>3) võimalusel Võrtsjärve Järvemuuseumi külastamine.</p> <p>Lõiming</p> <p>geograafia: loomade levikukaartide analüüs emakeel: tekstide koostamine. matemaatikaga: diagrammide interpreteerimine ja koostamine</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;</p> <p>2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;</p> <p>3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega;</p> <p>4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.</p>	<p>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</p> <p>Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamis- ja talitluse ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud</p>

<p>Pädevused:</p> <p>koostab ja täiendab skeeme ning jooniseid; meisterdab individuaalselt või koostöös mudeli rakendades käelist tegevust ja arendades loovust; viib läbi juhendatud praktilise rühmatöö andmekogujaga või planeerib ja teeb katse; järgib ohutusnõudeid</p>	<p>õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p>Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloaak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom</p> <p>Praktilised tööd: 1) taim- ja loomtoidulised imetajad toiduahelates (toiduvõrgustiku koostamine); 2) koljude ja hammaste võrdlus taim-, sega – ja loomtoidulistel loomade koljudel.</p> <p>Lõiming 7. kl füüsika: energia, soojusjuhtivus. geograafiaga: rändekaartide uurimine</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel; 2) võrdleb otsest ja moondest arengut ning toob selle kohta näiteid; 3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga. <p>Pädevus:</p> <p>leiab internetist ja kirjandusest teavet, vormistab selle kirjaliku teksti või suulise miniettekandena</p>	<p>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Sünd ja sellele järgnev areng. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.</p> <p>Põhimõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</p> <p>Praktilised tööd: 1) kanamuna ehituse uurimine</p> <p>Lõiming: keemia: soolade keemilised omadused ja kanamuna koore koostis; inimeseõpetuse teema "Suhted ja seksuaalsus"</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus; 2) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta. 	<p>Selgroogsete loomade evolutsioon Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.</p> <p>Põhimõisted: evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis.</p> <p>Praktilised tööd: 1) fossiilide vaatlus</p>

	Lõiming: geograafia: kivimid
<p>Õpilane:</p> <p>1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;</p> <p>2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;</p> <p>3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;</p> <p>4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;</p> <p>5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;</p> <p>6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>7) analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.</p> <p>Pädevused:</p> <p>koostab omaduste võrdlemiseks Venni diagrammi; kasutab digi- ja välimäärajaid hinnangulise tulemuse esitamiseks; töötab individuaalselt, paaris- või rühmas ; osaleb erinevates kodanikuteaduse projektides (nurmenuku projekt, loodusvaatlused); otsib infot ja koostab ettekande, korraldab näituse koolis</p>	<p>Taimede tunnused ja eluprotsessid</p> <p>Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasma võrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmleajate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <p>Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokondri, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlemine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;</p> <p>2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;</p> <p>3) märgpreparaadi valmistamine taime kattekoest;</p> <p>4) taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine;</p> <p>5) toataime kasvatamine pistikust või tütaraimest (santpöök, tradeskantsia või kalanchoe).</p> <p>Lõiming</p>

	<p>matemaatika (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs), keemia (eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted), füüsika (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele) geograafia (taimkatte kaardistamine); eesti keel (korrektne bioloogia alase sõnavara, emakeele kasutus enda teksti loomisel), liikumisõpetus (ohutu liikumine vaatluste tegemise ajal).</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb seeni taimede ja loomadega; 2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust; 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; 4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena; 5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära. <p>Pädevused: koostab mõistekaarte, ristsõnu või kasutab teisi mängulisi võtteid oskussõnade kinnistamiseks;</p> <p>viib läbi juhendatud, struktureeritud või avatud uurimuse; koostab paaris või rühmatööna esitluse, plakati või voldiku paber kandjal või digitaalselt; külastab (virtuaalset) näitust või osaleb väljapaneku korraldamisel</p>	<p>Seente tunnused ja eluprotsessid Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses. Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.</p> <p>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale; 2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga; 3) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks; 4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi. <p>Lõiming keemia (katsevahendid, laboritöö nõuded; hapnik ja hingamine, käärimine). inimeseõpetus (tervisekäitumine). bioloogia (mikroorganismid, naha tervishoid). kunst- seenekunsti (eospiltidega kaardid, seenepaber).</p>

1.11. Bioloogia 8. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <p>võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;</p> <p>seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;</p> <p>analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoonelise arengu kohta;</p> <p>selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.</p> <p>Pädevused: otsib infot, hindab selle usaldusväärsust ja kasutab miniettekande koostamisel; õpib pidama Ühe Minuti Loengut valitud või etteantud teemal ja kuulab teiste ettekandeid; osaleb ajakirja või raamatu koostamisel, leiab ja selekteerib infot, kujundab ja vormistab materjali vastavalt kokkulepitud vormile</p>	<p>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</p> <p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.</p> <p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoonelise arenguga loomadel.</p> <p>Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, lahksugulisus, täismoonega areng, vaegmoondega areng, vastne, nukk, parasitism, peremees, vaheperemees.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi; 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga; 3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel. <p>Lõiming</p> <p>geograafia: loodusvööndid seostuvad liikide ja liigirühmade levikuga; kaardiõpetus on seotud liikide levikukaartidega</p> <p>inimeseõpetus: tervisekäitumine (selgrootud parasiidid ja hoidumine nakatumisest); kunst (jooniste tegemine, bioloogiliste objektide eakohane tõetruu kujutamine)</p>

	eesti keelega: korrektse emakeele kasutamine bioloogia alaste tekstide ja ettekannete koostamisel.
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis; 2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga; 3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi; 4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta. <p>Pädevused:</p> <p>osaleb ajatelje koostamise ühistöös; töötab tekstidega, leiab informatsiooni ja hindab seda kriitiliselt; osaleb õppekäigul looduskeskusesse või õppeprogrammis, hindab seejärel ise sellest saadud teadmisi ja oskusi</p>	<p>Eluslooduse evolutsioon</p> <p>Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.</p> <p>Põhimõisted: bioevolutsioon, olelusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) evolutsiooni ajatelje koostamine. <p>Lõiming</p> <p>geograafia- kivimid, geoloogia matemaatika - ajatelg tehnoloogia - käeliste oskuste arendamine fossiilide meisterdamisel koostöös tehnoloogia õpetajaga.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; 2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid; 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele; 4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele; 5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks; 6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme. <p>Pädevused:</p> <p>valmistab paaris- või rühmatööna ökoloogilise püramiidi mudeli ja selgitab selle olemust; osaleb aruteludel keskkonnaprobleemide üle: analüüsib, leiab põhjus-tagajärg seoseid, avaldab isiklikku arvamust keskkonnaküsimustes, argumenteerib oma seisukohti, lahendab koostöös kaaslastega</p>	<p>Ökoloogia ja keskkonnakaitse</p> <p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur.</p> <p>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. 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> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest; 2) seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil; 3) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

<p>dilemma-probleeme; hindab oma igapäevaseid valikuid keskkonnahoiu seisukohast ja toob näiteid erinevatest keskkonnahoiu ja keskkonnateadustega seotud elukutsetest</p>	<p>Lõiming geograafia- kaardiõpetus teema on seotud liikide levikukaartide analüüsimisega. Inimeseõpetus - turvalisus, tervise- ja riskikäitumine. Ühiskonnaõpetus - ühiskonna toimimine ja kodanikuühiskond. Kehaline kasvatus - looduses liikumine.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega; 2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus; 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses; 4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest; 5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida. <p>Pädevused: uurib ühe toiduaine tootmist, leiab sellekohast infot ja kirjeldab tootmist joonisena</p>	<p>Mikroorganismide ehitus ja elutsükklid 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.</p> <p>Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga; 2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades; 3) jogurti valmistamine juuretise abil. <p>Lõiming inimeseõpetus - seksuaalsel teel levivad nakkused. geograafia - mullastik. keeled ja kirjandus - Erinevaid esitlusi ning ettekandeid (poster, refraat, essee, PowerPoint ettekanne vms) luues kujundatakse oskust end selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Tekstülesannete (probleemülesannete) lahendamine lahendab õpilastes funktsionaalset lugemisoskust. kunst- tundides tehtavate posterite illustreerimine arendab õpilaste joonistamis-, kujundamisoskusi (ruumilist taju) ning loovust.</p>
<p>Õpilane:</p>	<p>Inimese koed ja elundkonnad Ülevaade inimese elundkonnadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-,</p>

<p>1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;</p> <p>2) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.</p> <p>Pädevused: leiab infot naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta; lahendab probleemülesandeid seoses naha tervishoiuga</p>	<p>lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega.</p> <p>Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.</p> <p>Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;</p> <p>2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.</p> <p>Lõiming</p> <p>füüsika - nähtamatu valgus</p> <p>inimeseõpetus- keskkonna mõju tervisele, usaldusväärne terviseteave, põhjendatud tervisevalikud</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;</p> <p>2) selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;</p> <p>3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>4) analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.</p> <p>Pädevused:</p> <p>teostab analüüsi graafiku abil; hindab enda panust tugi- ja liikumiselundkonna tervisele; teab, millega tegelevad füsioterapeut ja spordiarst</p>	<p>Luud ja lihased</p> <p>Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.</p> <p>Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.</p> <p>Põhimõisted: toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnullus.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) uurimistöö lihaskasvatuse tekke ja treenituse seosest;</p> <p>2) kanatiiva lahkamine.</p> <p>Lõiming</p> <p>inimeseõpetus- tervislik eluviis, kehaline aktiivsus ja toitumine, õnnetused ja esmaabi kunst- loovtööd (mudelid) valmistamist kehaline kasvatus - füüsilise koormuse mõju inimese tervisele, ohutusnõuded erinevate spordialadega tegelemisel, ohutu liiklemine</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;</p> <p>2) seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;</p>	<p>Vereringe</p> <p>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded.</p> <p>Vere osa organismi immuunsüsteemis.</p> <p>Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline</p>

<p>3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonehaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;</p> <p>4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.</p> <p>Pädevused:</p> <p>arutleb rühmas antud teemal, põhjus tagajärg seoste leidmine; koostab reklaamposteri või lühiesse "Ole sõber oma südamele", kannab postri ette ja veenab klassikaaslast olema sõbraks oma südamele.</p>	<p>immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel.</p> <p>Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS.</p> <p>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>Praktilised tööd:</p> <p>1) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p> <p>Lõiming</p> <p>Füüsika - rõhk; rõhumisjõud; rõhu edasikandumine vedelikes ja gaasides, elektrivool.</p> <p>Liikumisõpetus- treeningu mõju organismile; füüsilise koormuse mõju südame tööle</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p> <p>2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;</p> <p>3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.</p> <p>Pädevused:</p> <p>oskab kasutada andmebaase ja analüüsida sealt saadud andmeid; analüüsib oma toitumisharjumusi, koostab tervisliku toitumise kava; loob või täiendab video (slowmation, Zaption) kasutades käepäraseid vahendeid</p>	<p>Seedimine ja eritamine</p> <p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisülesanne.</p> <p>Põhimõisted: valgud, rasvad, süsivesikud, kiudained, ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, kõhunääre, peensool, soolehatt, jämesool, neer, uriin.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;</p> <p>2) isikliku toitumisharjumuse analüüs;</p> <p>3) piimavalkude lagunemine HCl ja pepsiini toimel;</p> <p>4) tärglase tõestamine joodilahusega.</p> <p>Lõiming:</p> <p>inimeseõpetus- tervislik eluviis, kehaline aktiivsus ja toitumine.</p> <p>Keemia - ainete ehitus; anorgaaniliste ainete põhiklassid; süsinik ja süsinikuühendid</p>

	Käsitöö ja kodundus- toit ja toidained; toidu valmistamise organiseerimine ja tarbijakasvatus; toidu valmistamine
<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</p> <p>2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;</p> <p>3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;</p> <p>4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</p> <p>5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi.</p> <p>Pädevused:</p> <p>otsib informatsiooni erinevatest allikatest hingamisteede haiguste põhjuste kohta ja oskab neid ennetada; teadvustab keskkonna mõju (õhu kvaliteet, samuti tubakatoodete mõju) tervisele, leiab ja kasutab usaldusväärset terviseteadet, teadvustama enda otsuste ja käitumise ning selle tagajärgede seost tervise ja turvalisusega</p>	<p>Hingamine</p> <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> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p> <p>Lõiming</p> <p>füüsika- soojusliikumine.</p> <p>keemia- süsihappegaasi tõestamine väljahingatavas õhus</p>

1.12. Bioloogia 9.klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <p>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</p> <p>2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;</p> <p>3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.</p> <p>Pädevused: osaleb arutelus viljatuse põhjustest ja ravist ning pereplaneerimisest</p>	<p>Paljunemine ja areng</p> <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>Praktilised tööd:</p> <p>1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;</p> <p>2) rasedumisvastaste vahendite võrdlemine</p> <p>Lõiming:</p> <p>inimeseõpetus- inimese areng ja murdeiga, suhted ja seksuaalsus</p>

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid; 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; 3) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega; 4) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; 5) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse. <p>Pädevused: leiab tekstist vajalikku infot, analüüsib seda ja loob seosed varem õpituga; kasutab arvutimudeleid</p>	<p>Talitluste regulatsioon</p> <p>Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Närvisüsteemi kahjustavad ained.</p> <p>Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p>Põhimõisted: peaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriiit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks; 2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga; <p>Lõiming:</p> <p>inimeseõpetus- turvalisus meie ümber; uimastid, sõltuvus füüsika- soojusülekanne; elektriõpetus (elektriimpulss)</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi; 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeega seotud organite ehitust ning talitlust. <p>Pädevused: leiab usaldusväärset infot teemaga seotud karjäärivõimalustest</p>	<p>Infovahetus väliskeskkonnaga</p> <p>Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeega 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>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) meeleelundite tundlikkuse määramiseks; 2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga. <p>Lõiming</p> <p>füüsika- optika; valgus ja valguse sirgjooneline levimine; valguse murdumine; nõgus- ja kumerlääts; heli; heli kõrgus, valjus, tämber</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; 	<p>Pärilikkus</p> <p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine.</p>

<p>2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;</p> <p>3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldamisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;</p> <p>4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;</p> <p>5) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;</p> <p>6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;</p> <p>7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.</p> <p>Pädevused: osaleb arutelus inimeste muutlikkuse põhjustest, sõnastab oma mõistvaid hoiakuid inimeste mitmekesisuse ja erinevuste kohta</p>	<p>Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse põhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga; 2) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal; 3) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusvääruse hindamine. <p>Lõiming</p> <p>Matemaatika: tõenäosus ja statistika Inimeseõpetus: tervisekäitumine.</p>
---	---

1.13. Füüsika

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika seletab loodusnähtusi ja loob vastavaid mudeleid ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Põhikooli füüsikakursus loob aluse, millel tekib hiljem tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama.

Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäeva eluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäeva eluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsusest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks rakendatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning

visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise ning kasutatud allikatele viitamise oskus.

1.14. Füüsika 7.klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <p>1) sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt);</p> <p>2) eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;</p> <p>3) mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust;</p> <p>4) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;</p> <p>5) arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;</p> <p>6) mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala.</p> <p>Pädevused: suudab organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas; teeb koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides</p>	<p>Sissejuhatus füüsikasse</p> <p>Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.</p> <p>Põhimõisted: hüpotees, mõõtmine, füüsikaline suurus, mõõtühik, mõõteriist, pikkus, pindala, ruumala.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;</p> <p>2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine, graafikute koostamine;</p> <p>3) bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, uurimine, kirjeldamine ja mõõtmine;</p> <p>4) plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.</p> <p>Lõiming</p> <p>Bioloogia: loodusvaatlused, elus-organismide vaatlemine, kirjeldamine, loendamine ja mõõtmine, sh 7. klass teema „Bioloogia uurimisvaldkond“.</p> <p>Geograafia: kõrguse, pindala ja vahemaade mõõtmine, plaani koostamine ning mõõtkava rakendamine.</p> <p>Matemaatika: mõõtühikud ja nende teisendamine, graafikute joonestamine, erinevate kehade pindala ja ruumala leidmine.</p> <p>Tehnoloogiaõpetus: erinevate mõõteriistadega tutvumine ja võimalusel kasutamine, katsevahendite/mõõteriistade valmistamine. Näiteks võib disainida ja valmistada kangkaalude mudeli, joonlaua jmt.</p> <p>Eesti keel: teadusliku teksti analüüsimine ja tõlgendamine.</p>

	<p>Kunstiõpetus: töö vormistamine, leppemärkide kujutamine.</p> <p>Kehaline kasvatus: sammupaari mõõtmise ja orienteerumine.</p> <p>Ajalugu: kultuuriobjektide kirjeldamine ja mõõtmisoskuste kujundamine.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 järgmiseid seoseid: $v = s/t$; $q = m/V$. <p>Pädevused: koostab ette antud andmetest või kogutud andmetest füüsikalisi seoseid ilmestavaid graafikuid ja loeb olemasolevatelt graafikutelt vajalikke andmeid; planeerib õppimist/praktilist tööd ja järgib seda plaani</p>	<p>Liikumine ja jõud</p> <p>Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.</p> <p>Põhimõisted</p> <p>Trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> keha kiiruse määramine kaudsel meetodil; keha tiheduse määramine kaudsel meetodil; keha inertsus uurimine; jõu mõõtmine dünamomeetriga <p>Lõiming</p> <p>matemaatika (kiirus, graafikud, võrdeline ja pöördvõrdeline seos, teisendamine) kehaline kasvatus (sprindi kiirus)</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga; uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust; uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid; oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks; rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $F = mg$ <p>Pädevused: teab tehnoloogiaga seotud valdkonnas tegeleva inimese (insener, robotik, mehaanik, tehnik vms) ettekannet oma töö sisust, selle võimalustest ja väljakutsetest; käitub ohutult; on ülesannete täitmisel põhjalik</p>	<p>Jõud looduses</p> <p>Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.</p> <p>Põhimõisted:</p> <p>gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine; raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine; elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine. <p>Lõiming:</p> <p>geograafia ja loodusõpetus- päikesesüsteem loodusõpetus ja inimeseõpetus- liiklusohutus matemaatika- graafikute analüüs ja koostamine</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga; kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi; 	<p>Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides</p> <p>Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.</p>

<p>3) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega;</p> <p>4) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;</p> <p>5) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $p = \frac{F}{S}; p = \rho gh, F_{\text{ü}} = \rho gV.$ <p>Pädevused: suudab keskenduda õppeülesannete täitmisele ning valida, kombineerida ja kasutada iseseisvalt õpivõtteid õppeülesannete lahendamisel; külastab tehnoloogiaasutust või ülikooli inseneriteadustega tegelevat osakonda ning saab ülevaate selle valdkonna karjäärivõimaluste ning erialavalikute</p>	<p>Põhimõisted: rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud</p> <p>Praktilised tööd: keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine; 2) õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs; 3) üleslükkejõu uurimine.</p> <p>Lõiming: geograafia- ilm ja kliima, õhurõhk, temperatuur matemaatika- graafikute analüüs ja koostamine</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;</p> <p>2) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;</p> <p>3) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $A = Fs, N = \frac{A}{t}$ <p>Pädevused: planeerib, kavandab ja ehitab koos klassikaaslastega Rube Goldberg'i masina ning filmib selle tööd; teeb suulisi ja kirjalikke ettekandeid vastavalt juhistele; oskab õppida, seostada teadmisi ja oskusi varemõpituga</p>	<p>Mehaaniline töö ja energia Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel.</p> <p>Põhimõisted: mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, lihtmehhanism</p> <p>Praktilised tööd: 1) mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel; 2) mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.</p> <p>Lõiming: bioloogia (energia ja energiakulu) tehnoloogiaõpetus (masinad) lihtmehhanismid, võimsus).</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;</p> <p>2) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;</p> <p>3) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;</p> <p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</p> $f = \frac{1}{T}$	<p>Võnkumine ja laine Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.</p> <p>Põhimõisted: võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra</p> <p>Praktilised tööd: 1) pendli võnkumise uurimine; 2) müra mõõtmine ja uurimine.</p> <p>Lõiming: bioloogia (müra, kõrv, häälepeaelad)</p>

<p>Pädevused: tutvub Riigi Teatajas välja toodud müra normidega kooli ruumides, mõõdab mobiiltelefoni rakendust või vastavat mõõteriista kasutades tegeliku mürataseme nendes ruumides ning analüüsib saadud tulemusi ja nende vastavust seadusele; osaleb klassis toimivas arutelus, kus analüüsitakse müra koolimajas, selle mõju õpilastele ning mürataseme vähendamise võimalusi; saab teada helitehnika töö sisust, võimalustest ja väljakutsetest</p>	<p>muusika (heli sagedus ja kõrgus, helivaljus, noodid ja nende sagedus, tämber).</p>
--	---

1.15. Füüsika 8.klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi; 2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed; 3) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega. <p>Pädevused: mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt; oskab tegevust kavandada, planeerida, teostada ja mõtestada, analüüsib enda tööprotsessi ja – lõpptulemust</p>	<p>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine 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>Põhimõisted: valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) täis- ja poolvarju uurimine; 2) värvilise valguse uurimine valgusfiltritega; 3) peegeldumisseaduse uurimine; 4) tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine. <p>Lõiming: geograafia (Maa, Kuu ja Päike, päikesekiirguse jaotumine Maal, pinnavormid) keemia (keemilised nähtused) matemaatika (nurgad - geomeetria/joonestamine, kujundi peegeldamine sirgest)</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades; 	<p>Valguse murdumine Valguse murdumine üleminekul ühest optilise keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriks. Kumer- ja nõgusläätis. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.</p>

<p>2) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;</p> <p>3) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;</p> <p>4) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;</p> <p>5) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;</p> <p>6) rakendab probleemülesandeid lahendades</p> $D = \frac{1}{f}$ <p>seost:</p> <p>Pädevused: viib läbi praktilise töö hüpoteesi püstitamisest kuni idee teostumiseni; suhtub inimestesse lugupidavalt ja eelarvamusteta</p>	<p>Põhimõisted: valguse murdumine, optiline keskkond, optiline tihedus, langemis- ja murdumisnurk, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, kujutis</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) läätsega tekitatud kujutiste uurimine; 2) läätse fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine; 3) kumerläätse (luubi) suurenemise uurimine. <p>Lõiming: bioloogia (silma, mikroskoop) matemaatika (nurgad, pöörvõrdeline seos, geomeetria/joonestamine).</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju; 2) tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades. <p>Pädevused: oskab seostada teadmisi ja oskusi varemõpituga</p>	<p>Elektriline vastastikmõju Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator</p> <p>Praktilised tööd: kehade elektriseerimise uurimine; erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.</p> <p>Lõiming keemia (aatomite ehitus, laeng).</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides; 2) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme; 3) selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oomeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid; 4) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pingete, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks; 5) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi; 	<p>Elektrivool ja vooluring Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pingete ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.</p> <p>Põhimõisted: vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pingete, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus</p> <p>Praktilised tööd: 1) elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine;</p>

<p>6) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:</p> $I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2;$ $R = R_1 + R_2; I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2;$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}; R = \frac{\rho l}{S}$ <p>Pädevused: väldib ohuolukordi; mõtleb süsteemselt, loovalt ning teostab praktilise töö</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2) elektrivoolu toimete uurimine; 3) voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega; 4) takistuse otsene ja kaudne mõõtmine; 5) voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral; 6) reostaadi takistuse uurimine. <p>Lõiming matemaatika (võrdeline ja pöördvõrdeline seos, andmete graafiline esitamine).</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi; 2) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse; 3) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet; 4) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $A = IUt, N = IU, Q = I^2 Rt$ <p>Pädevused: oskab õnnetusjuhtumite korral abi anda või abi kutsuda ning pöördub abi saamiseks turva- ja terviseriskide ning-probleemide korral; jälgib ja analüüsib kodust elektritarbimist ning teeb ettepanekud energia säästmiseks</p>	<p>Elektrivoolu töö ja võimsus Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriõhusus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus. Põhimõisted: elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine; 2) elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine; 3) küttekeha võimsuse uurimine. <p>Lõiming: geograafia (energia tarbimine ja keskkond) inimeseõpetus (tervis ja õhusus).</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega; 2) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas. <p>Pädevused: kavandab ja korraldab praktilist tööd ning teeb tõenduspõhiseid järeldusi</p>	<p>Magnetnähtused Püsomagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas. Põhimõisted: püsomagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolugeneraator Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsomagnetite ja rauapuruga; 2) kompassi kasutamine; 3) elektromagneti uurimine ja/või valmistamine; 4) elektrimootori uurimine ja/või valmistamine. <p>Lõiming:</p>

	geograafia (kompass, Maa magnetväli) ajalugu (maadeavastused).
--	---

1.16. Füüsika 9.klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <p>1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega;</p> <p>2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.</p>	<p>Aine ehitus. Soojuliikumine</p> <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>Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse (Δt) määramiseks.</p> <p>2) difusiooni uurimine;</p> <p>3) soojuspaisumise uurimine.</p> <p>Lõiming:</p> <p>loodusõpetus (aine olekud), keemia (aineosakesed ja aine olekud, temperatuur)</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;</p> <p>2) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;</p> <p>3) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;</p> <p>4) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid;</p> <p>5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $Q = cm(t_2 - t_1)$.</p> <p>Pädevused: mõistab globaalprobleeme, hindab lahendusi ning teeb põhjendatud otsuseid</p>	<p>Soojusülekanne</p> <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 vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) soojusülekanne uurimine;</p> <p>2) keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.</p> <p>Lõiming</p> <p>geograafia (päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaajad, ilm ja kliima, soojusliku tasakaalu muutus atmosfääris - kasvuhoonegaaside lisandumine)</p>
<p>Õpilane:</p>	<p>Aine oleku muutused</p>

<p>1) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;</p> <p>2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;</p> <p>3) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;</p> <p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = \lambda m$, $Q = Lm$.</p> <p>Pädevused: joonestab keerukamate probleemülesannete ilmestamiseks selgitavaid jooniseid, mis aitavad lahendada probleemi etappideks jagada ja seeläbi probleeme paremini lahendada; kasutab varemõpitud teadmisi uute probleemide lahendamisel</p>	<p>Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.</p> <p>Põhimõisted: sulamissoojus, sulamistemperatuur, keemissoojus, keemistemperatuur, kütuse kütteväärtus</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga;</p> <p>2) vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine</p> <p>Lõiming geograafia (keemistemperatuur on mägedes madalam, sademe liigid - tahke, vedelik, pilvede, udu teke ja põhjused) keemia (aine agregatoleku muutumine)</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;</p> <p>2) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;</p> <p>3) iseloomustab ning võrdleb α-, β- ja γ-kiirgust;</p> <p>4) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.</p> <p>Pädevused: vaatab videoid ning loeb artikleid tuumajaamade, tuumapommide ning tuumakatastroofide kohta ja teeb neist kirjalikus vormis (tekst/plakat vms) kokkuvõtte, mida tutvustab ka klassikaaslastele</p>	<p>Tuumenergia</p> <p>Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. α-, β- ja γ-kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustamine ja ahelreaktsioon. Tuumenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.</p> <p>Põhimõisted: massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus</p> <p>Lõiming: inimeseõpetus (tervis ja ohutus) keemia (aatomi ehitus)</p>

1.17. Geograafia

Geograafial on oluline panus õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse arendamisse. Geograafiat õppides saavad õpilased ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikustest seostest. Õpilastel kujuneb arusaam Maast kui tervikust ning keskkonna ja inimtegevuse vastastikustest seostest nii isiklikul, kohalikul kui ka globaalsel tasandil. Maailma eri piirkondadega tutvumine võimaldab õpilastel mõista iga koha unikaalsust ja samas kohtade üleilmset seotust. Geograafiat õppides arenevad õpilaste ruumilise mõtlemise ja ruumianalüüsi oskused.

Geograafiatundides saavad õpilased arutleda aktuaalsete ja oluliste ühiskondlike teemade üle, mis aitavad neil oma aineteadmisi mõtestada. Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid ja kaudseid tagajärgi. Geograafiatundides õpivad õpilased rakendama erinevaid teabeallikaid, sh kaardirakendusi ja andmeportaale, ning kriitiliselt hindama teabe usaldusväärsust. Õppes lähtutakse uurimuslikust õppest, mille käigus arenevad õpilaste probleemilahendamis- ja uurimisoskused. Maailma looduse, rahvastiku ja kultuurigeograafia seostatud käsitlemine on alus mõistvale ning sallivale suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuurisse ning traditsioonidesse. Eesti geograafia õppimine loob aluse kodumaa looduse, ajaloo ja kultuuripärandi väärtustamisele. Nii loodus kui ka ühiskonnageograafiat õppides areneb õpilaste keskkonnateadlikkus, rõhutatakse elurikkuse, kultuurilise mitmekesisuse ja kestliku majanduse olulisust ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi.

Õppematerjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Tähtsal kohal on välitööd, mis võimaldavad uurida kohalikke olusid ja probleeme ning kaasata õpilasi kogukonna projektidesse ning kus õpitakse teoreetilisi teadmisi seostama praktiliste oskustega. Rakendatakse projektõpet, arutelusid, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike, muuseumides käimist jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse nüüdisaegseid meedia- ja infotehnoloogiahendaid.

1.18. Geograafia 7. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <p>1) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus; 2) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.</p> <p>Pädevused: arutleb päevakajalistel teemadel, otsib infot erinevatest allikatest.</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms; 4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; 5) koostab lihtsa kooliümbruse plaani.</p> <p>Pädevused:</p>	<p>Geograafiateaduse olemus Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia. Geograafia alased uuringud tänapäeval. Põhimõisted: loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia.</p> <p>Praktilised tööd: 1) Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest.</p> <p>Lõiming Seosed on olemas kõigi õppeainetega, näiteks: Elukutsed: kartograaf, geodeet. Arvutiõpetus: Interaktiivsed kaardi- ja infoportaaliid, info otsimine ja töötlemine, mobiilirakendused Arvutiõpetus: Interaktiivsed kaardi- ja infoportaaliid, info otsimine ja töötlemine, mobiilirakendused.</p> <p>Kaardiõpetus Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avarumine. Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine. Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil. Geograafilised koordinaadid, nende</p>

<p>koostab lihtsa kooliümbruse plaani.</p>	<p>määramine. Asukoha kirjeldamine. Ajavööndid. 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, maailmaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja. Praktilised tööd: 1) Atlase sisukorra (vastava teemakaardi leidmine) ja kohanimede registri kasutamine info otsimisel (väidete tõesuse kontrollimine, piirkonda/objekti iseloomustavate näitajate leidmine). 2) Looduses ilmakaarte määramine, asimuut ja selle seos ilmakaartega, kaardil objektide asimuudi ja vahemaa leidmine. Mõõdab vahemaid sammupaari ja mõõtkava alusel. Koostab lihtsa kooliümbruse plaani. Lõiming Loodusõpetus: Mõõtkava, ilmakaared ja asimuut, sammumõõduline mõõdistamine, plaani koostamine. Matemaatika: Mõõtmise, mõõtühikute kasutamine ja teisendamine, diagrammide lugemine ja koostamine, skaala ja plaani koostamine, ilmakaarte seostamine nurgakraadidega, projektsioonid, kellaaja arvutamine, pikkuskraadide ja ajaühikute vahelise seose leidmine. 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. Elukutsed: kartograaf, geodeet.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust; 2) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse; 	<p>Geoloogilised protsessid</p> <p>Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoore. Laamad, laamade lahknemine ja pörkimine. Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel.</p>

<p>3) teab maaväriinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;</p> <p>4) leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid;</p> <p>5) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;</p> <p>6) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.</p> <p>Pädevused:</p> <p>arutleb geoloogiliste uuringute vajalikkuse üle ning toob näiteid geoloogide tööst;</p> <p>koostab teabeallikate põhjal lühiülevaate;</p> <p>Õuesõppe puhul loodust säästev käitumine.</p>	<p>Maaväriinad, nende teke, levik ja tagajärjed. Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.</p> <p>Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, 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.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms). 2) Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta. <p>Lõiming</p> <p>Loodusõpetus. Maa siseehitus, vulkaanipursked, maaväriinad, looduskatastroofid (4. kl).</p> <p>Matemaatika. Mõõtmise, mõõtühikute kasutamine.</p> <p>Füüsika. Aine tihedus, konvektsioon, füüsikalised protsessid (murenemine).</p> <p>Eesti keel. Kohanimede õigekiri, suur algustäht, omadussõnad kivimite kirjeldamisel.</p> <p>Võõrkeel. Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas; 2) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel; 3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte; 4) leiab kaardilt suuremad pinnavormid. <p>Pädevused:</p> <p>arutleb ja toob videote või piltide põhjal näiteid pinnamoe mõju kohta inimtegevusele ja</p>	<p>Pinnamood</p> <p>Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus.</p> <p>Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel.</p> <p>Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoe aladel.</p> <p>Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoe aladel.</p> <p>Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</p> <p>Põhimõisted: pinnavorm, kungas, org, nõgu, pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, mägi, mäeahelik, mäestik,</p>

<p>inimtegevuse mõju kohta pinnamoele; oskab jooniseid kirjeldada</p>	<p>mägismaa, tasandik, kiltmaa, kõrgustik, madalik, alamik.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Kaartide ja muude teabeallikate põhjal ühe piirkonna (riigi või mandri) pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.</p> <p>Lõiming</p> <p>Loodusõpetus: Elu Maal (4. kl) - mäestikud</p> <p>Füüsika: raskusjõud (rusukalded, varingud ja lumelaviinid mägedes)</p> <p>Matemaatika: Kõrguse ühikud ning suhtelise kõrguse arvutused, profiiljoone telje kujutamisühikud, andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine.</p> <p>Eesti keel: Kohanimede õigekiri, suur algustäht, omadussõnad pinnamoe kirjeldamise (tasane, mägine, lainjas, künklik, kõrge, madal jms).</p>
---	--

Geograafia 8. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma; 2) selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest; 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale; 4) iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul 5) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega; 6) leiab kaardilt kliimavöötmel; 7) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi. <p>Pädevused:</p> <p>leiab internetist ilma ja kliima näitajaid ning lahendab probleemülesandeid, kus tuleb otsustada, millal kasutada ilma, millal kliima näitajaid; oskab käituda ohtlike ilmanähtuste korral.</p>	<p>Ilm ja kliima</p> <p>Ilma ja kliima uurimise olulisus.</p> <p>Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel.</p> <p>Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega.</p> <p>Kliimat kujundavad tegurid.</p> <p>Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine.</p> <p>Üldine õhuringlus.</p> <p>Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale.</p> <p>Pinnamoe mõju kliimale.</p> <p>Kliimavöötmel.</p> <p>Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.</p> <p>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; kasvahooneefekt, kliima muutumine.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine.</p>

	<p>2) Internetist info leidmine kliima muutumise tagajärgedest.</p> <p>Lõiming Loodusõpetus: Ilm ja ilmastik. Ilmavaatlused ja ilma kirjeldus. Õhutemperatuuri ja sademete mõõtmine. Ilma ennustamine. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine. Läänemere mõju ilmastikule. Füüsika: Õhurõhk. Aine olekud. Konvektsioon. Keemia: <u>8. kl</u> Hapniku omadused. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel; Bioloogia: Taime- ja loomaliikide kohastumused. Matemaatika: Temperatuuri mõõtmise ühikud, keskmise õhutemperatuuri ja amplituudi arvutamine, andmete tõlgendamine ja esitamine.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust; 2) võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega; 3) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi; 4) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega; 5) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoeaga; 6) Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved. <p>Pädevused: arutleb vee kui loodusvara olulisuse teemal, toob näiteid vee kokkuhoidlikust ja raiskavast kasutamisest. arutleb veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste teemal ning toob selle kohta näiteid.</p>	<p>Veestik Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal. Veeringe. Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades. Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises. Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, mõju inintegevusele. Üleujutuste seos kliima ja pinnamoeaga. Järved ja veehoidlad. Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.</p> <p>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.</p> <p>Praktilised tööd: 1) Teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine.</p> <p>Lõiming Loodusõpetus: Jõgi ja järv. Vesi Läänemeres – merevee omadused. Füüsika: Vesi kui aine. Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Keemia: <u>8. kl</u> Soolad, nende koostis ja</p>

	<p>nimetused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).</p> <p>Ajalugu: Maailmamere roll suurtes geograafilistes avastustes.</p> <p>Bioloogia: Vees elavate organismide kohastumised. Vee roll ökosüsteemis.</p> <p>Matemaatika: Temperatuuri ja soolsuse ühikud.</p> <p>Võõrkeel: Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) leiab kaardilt peamised loodusvööndid; 2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid; 3) iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes; 4) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme <p>Pädevused: koostab teabeallikate põhjal võrdluse; koostab mõistekaardi õpiku või muude teabeallikate põhjal, tutvustab seda kaasõpilastele</p>	<p>Loodusvööndid</p> <p>Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused.</p> <p>Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites.</p> <p>Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets.</p> <p>Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites</p> <p>Põhimõisted: loodusvöönd, kõrgusvööndilisus, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine. 2) Erinevates loodusvööndites reisi planeerimine. <p>Lõiming</p> <p>Loodusõpetus: <u>7. kl</u> Kohastumine füüsikalisk-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Kooslused.</p> <p>Füüsika: <u>9. kl</u> Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p> <p>Bioloogia: Taimede ja loomade kohastumused ning toiduahelad erinevates loodusvööndites.</p> <p>Matemaatika: Diagrammide ja jooniste tõlgendamine, analüüs.</p>

1.19. Geograafia 9.klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; 3) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; 4) oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit; <p>Pädevused: kasutab kaardirakendusi sh mobiilirakendused; otsib infot veebikaartidelt ja muudest allikatest</p>	<p>Eesti Euroopas</p> <p>Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused.</p> <p>Põhimõisted: loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest <p>Lõiming</p> <p>Loodusõpetus: Eesti asend</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust; 2) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega; 3) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas; 4) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel Eesti näidetel; 5) orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad; <p>Pädevused: oskab kasutada Maa-ameti reljeefkaarte; arutleb rühmakaaslastega maavarade kaevandamise keskkonnamõtjude üle ning toob näiteid maavarade kaevandamise ja kasutamise seotud ametitest</p>	<p>Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood</p> <p>Geoloogiliste uuringute vajalikkus. Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tulevikumaavaradega, kaevandamise mõju keskkonnale. Eesti pinnavormid ja nende teke. Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises. Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele. Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega.</p> <p>Põhimõisted: geokronoloogiline ajaskaala, platvorm, kilp, aluspõhi, paljand, pinnakate, moreen, lauskmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voor, oos, karstivormid, luide, lähtekivim</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal. <p>Lõiming</p> <p>Loodusõpetus: <u>7 kl</u> Aine olekud, aine tihedus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon. Füüsika: <u>8 kl</u> tihedus, rõhk, rist- ja pikilaine. Bioloogia: <u>8 kl</u> taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.</p> <p>Matemaatika: diagrammide interpreteerimine, suhtelise kõrguse arvutamine.</p>

	<p>Emakeel: korrektne keelekasutus tekstide koostamisel. Võõrkeeled: võõrkeelse sõnavara kasutamine info otsimisel ja materjalidega töötamisel</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega; 2) iseloomustab /selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis; 3) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega; 4) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi. <p>Pädevused: arutleb kliimamuutuste ja sagenenud ekstreemsete ilmastikunähtuste ning ilma ja kliima uuringute vajalikkuse teemal; pakub lahendusi kliimamuutustega kohanemiseks ja teeb isiklikul tasandil keskkonda säästvaid otsuseid.</p>	<p>Eesti ja Euroopa kliima Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis. Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas. Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külm 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; Lõiming Loodusõpetus: 7 kl Energia ülekandumine ja muundumine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Füüsika: 8 kl 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. 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.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust; 2) iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme; 3) orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud; 	<p>Eesti ja Euroopa veestik Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus. Läänemere eripära, selle põhjused. Läänemere eriilmelised rannikud. Läänemere keskkonnaprobleemid. Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele.</p>

<p>4) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;</p> <p>5) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamist seotud probleeme kodukohas ja Eestis</p> <p>Pädevused: Leiab eri allikatest infot põhjavee kasutamise seotud probleemide kohta Eestis ja oma kodukohas ning arutleb ja pakub võimalikke lahendusi probleemide leevendamiseks ning väärtustab põhjavee säästlikku kasutamist.</p>	<p>Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis.</p> <p>Põhimõisted: valgla e valgala, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Koostab rühmatööna ülevaate ühest Läänemere keskkonnaprobleemist ning arutleb probleemide põhjuste ja tagajärgede üle, pakub probleemidele võimalikke lahendusi.</p> <p>Lõiming</p> <p>Loodusõpetus: Vee ja veestiku teemat õpiti põhjalikult 5. klassis ja Läänemere teemat 6. klassis.</p> <p>Keemia: 8 kl Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi). Matemaatika: arusaamine soolsuse määramise ühikust promillist, hüdrograafi lugemisoskus. Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel. Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukohta, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;</p> <p>2) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;</p> <p>3) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;</p> <p>4) arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.</p> <p>Pädevused: väärtustab Eesti rahvuslikku identiteeti ning on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis; kasutab erinevate teabeallikate sh Statistikaameti andmebaasi, hindab kriitiliselt teavet ning allikate usaldusväärsust; mõistab ühiskonnas toimuvaid rahvastikuprotsesse, mõistab nende seotust ühiskonna kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundaga</p>	<p>Eesti ja Euroopa rahvastik</p> <p>Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus.</p> <p>Kodukohta, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine.</p> <p>Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis.</p> <p>Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid.</p> <p>Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed.</p> <p>Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine. Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.</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 kodumaakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive,</p>

	<p>rändesaldo, soolis-vanused ja rahvuslik koosseis).</p> <p>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 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 kasutamise võimalused rahvastikuandmete visualiseerimisel, graafikute analüüs.</p> <p>Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.</p> <p>Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga; 2) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi; 3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks; 4) orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad. <p>Pädevused: väärtustab koduasula elukeskkonda; märkab koduasula arengusuundi, mõistab nende seotust majanduse arengu ja kultuuri traditsioonidega, teeb ettepanekuid elukeskkonna parandamiseks; arutleb valglinnastumise teemadel, toob näiteid selle mõjudest liikuvusele ja keskkonnale; kasutab KOV-i kodulehte teabe hankimisel</p>	<p>Eesti ja Euroopa asustus</p> <p>Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid.</p> <p>Linnastumine ning selle etapid Eestis.</p> <p>Eesti asulad.</p> <p>Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.</p> <p>Põhimõisted: rahvastiku keskmine tihedus, linnastumine, linnastu, eeslinnastumine, valglinnastumine, vastulinnastumine, taaslinnastumine, eeslinn.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Analüüsib teabeallikate põhjal koduasula või mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks. <p>Lõiming</p> <p>Ajalugu: 9. kl Eesti omariikluse ja taasiseseisvumise mõju rahvastiku paiknemisel Eestis, Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ning tänapäeval, linnastumisega kaasnevad probleemid.</p> <p>Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.</p>

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele; 2) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega; 3) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele; 4) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta; 5) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalset <p>Pädevused: Statistkameti andmeportaali kasutamine, ettevõtete kodulehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine; arutleb jätkusuutliku majanduse olemuse ja tähtsuse üle ning väärtustab jätkusuutlikkuse põhimõtet; teab ja järgib säästava tarbimise kokkuleppeid koolis ja kodus</p>	<p>Sissejuhatus majandusse</p> <p>Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele. Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus.</p> <p>Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses. Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele</p> <p>Põhimõisted: majandusgeograafiline asend, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, hõive, üleilmastumine, rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs. 2) Ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldus internetist leitud info põhjal (posteri koostamine). <p>Lõiming</p> <p>Ühiskonnaõpetus 9 kl analüüsib vabalt valitud näidete põhjal inimeste tarbimiskäitumist; selgitab liigtarbimise põhjusi ja mõju üksikisikule, ühiskonnale ja keskkonnale; tööjõud , töötus.</p> <p>Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust; 2) iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid; 3) iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist; 4) võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele; 5) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri <p>Pädevused: koostab infoallikate põhjal ülevaate; kogub andmeid andmebaasidest; arutleb ja võrdleb rühmas; väärtustab</p>	<p>Eesti põllumajandus</p> <p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine. Maakasutus ja selle muutused. Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus. Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine. Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p>Põhimõisted: põllumajanduse spetsialiseerumine, taimekasvatuse ja loomakasvatuse, maakasutus, taimekasvuperiood, kestlik põllumajandus</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist. <p>Lõiming</p> <p>Kodundus: maailma köök, kohalik ja imporditud tooraine, ökomärgised.</p> <p>Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.</p>

<p>kodumaise toodangu ja toidu otstarbekat kasutamist</p>	<p>Keemia: 8. kl Happed, alused ja soolad igapäevaelus; 9. kl keemilise saaste allikad. Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi;</p> <p>2) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses.</p> <p>Pädevused: elukutsed metsakasvatases ja metsatööstuses; väärtustab ja järgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid</p>	<p>Eesti metsamajandus-ja tööstus</p> <p>Metsa erinevad funktsioonid.</p> <p>Eesti metsamajandus ja -tööstus.</p> <p>Metsade hävimine ja selle põhjused. Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.</p> <p>Põhimõisted: metsasus, puiduvaru, metsamajandus, metsatööstus, kestlik metsamajandus</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Koostab metsamajanduse või metsatööstuse mõistekaardi.</p> <p>Lõiming</p> <p>Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.</p> <p>Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p> <p>Matemaatika: arvandmetest jooniste koostamine.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;</p> <p>2) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale;</p> <p>3) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.</p> <p>Pädevused: analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, pakub välja viise elektrienergia kokkuhoiuks kodus/koolis. Arutleb rohepöörde võimaluste üle ühiskonnas.</p>	<p>Eesti energiamajandus</p> <p>Energiamajandus ja selle olulisus.</p> <p>Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid.</p> <p>Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega.</p> <p>Põhimõisted: energiamajandus, taastuvad ja taastumatud energiaallikad, fossiilkütused, soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia, säästlik energia tarbimine</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikuks energia tarbimiseks.</p> <p>2) Ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel.</p> <p>Lõiming</p> <p>Loodusõpetus: 7 kl Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.</p> <p>Keemia: 9. kl taastuvad ja taastumatud energiaallikad, süsinikuühendid, keemilise saaste allikad.</p> <p>Matemaatika: arvandmed, ühikud, joon-, tulp- ja sektordiagrammi kasutamise võimalused energiamajanduse andmete visualiseerimisel, graafikute analüüs.</p>

	Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.
<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;</p> <p>2) iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;</p> <p>3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule;</p> <p>4) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale.</p> <p>Pädevused: analüüsib teabeallikate põhjal asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule.</p>	<p>Teenindus</p> <p>Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates.</p> <p>Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud.</p> <p>Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad.</p> <p>Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid.</p> <p>Põhimõisted: teenused, turism, transpordi liigid, transpordigeograafiline asend.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine Eesti turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest;</p> <p>Lõiming</p> <p>Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.</p> <p>Võõrkeel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p>

1.20. Keemia

Keemial on kaalukas koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Keemia õppimisega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende põhjalustest ja vastastikustest seostest ning mõjust elukeskkonnale. Õppides kujunevad oskused lahendada igapäevaelu probleeme ning langetada asjatundlikke otsuseid; need oskused võimaldavad toime tulla looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Tõhusaks õppimiseks on oluline õpilaste seotus neid ümbritsevaga.

Keemiat õppides kujuneb õpilastel üldine ettekujutus aineosakestest, ainete mitmekesisusest, ainete koostisest, omadustest ja muundumisest ning ainete ja nende muundumiste rakendamise võimalustest. See tagab ülevaate tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest. Ainete ja nende muundumiste tundmaõppimine aitab mõista teaduse ja tehnoloogia arengu rolli elukeskkonna kujundamisel ning suunab samal ajal mõtestama ressurside vastutustundliku kasutamise tähtsust. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste austust looduse vastu ning vastutustunnet hoida ja kaitsta elukeskkonda. Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi. Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust ning lahendavad looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loominguliselt. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid. Kõik see võimaldab õpilastele mõtestatud õppimiseks tarviliku autonoomsuse.

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

1.21. Keemia 8. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike 2) tunnuste järgi; 3) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; 4) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 5) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus; 6) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid. <p>Pädevused</p> <p>eristab argielus ja looduses keemilisi reaktsioone ja muid (füüsikalisi) nähtusi; põhjendab olulisemate laboritöö reeglite järgimise vajalikkust, järgib neid; tunneb ära olulisemad ohumärgid (piktogrammide), kasutab kemikaale ohumärke arvestades nii koolis kui ka kodus majapidamises</p>	<p>Millega tegeleb keemia?</p> <p>Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused.</p> <p>Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöös 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> <ol style="list-style-type: none"> 1. pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine; 2. keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine <p>Lõiming:</p> <p>Ajalugu- loodusteaduste, sh keemia areng.</p> <p>Loodusõpetus - puhtad ained ja segud, lahused, vedeliku ruumala mõõtmine.</p> <p>Matemaatika - osa ja tervik, protsentarvutused.</p> <p>Geograafia - merevee soolsus, selle väljendamine protsentides.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähistamiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja 2) elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit; 3) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib 4) internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi; 5) eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist; 	<p>Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus</p> <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.</p> <p>Aatomite ja ioonide erinevus.</p> <p>Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.</p>

<p>6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut; 7) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.</p> <p>Pädevused: teostab tegevuse ja analüüsib enda tööprotsessi ja –lõpptulemust</p>	<p>Mõisted: keemiline element, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.</p> <p>Praktilised tööd: 1. molekulimudelite koostamine, 2. ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine</p> <p>Lõiming Ajalugu – loodusteaduste, sh keemia areng. Loodusõpetus, füüsika - aatom, molekul, aatomi ehitus, prooton, neutron, elektron, tiheduse määramine ja arvutamine, liht- ja liitained. Tehnoloogiaõpetus - metallide füüsikalised omadused. Inglise keel - elementide nimetused</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist 2) saastamise tagajärjel; 3) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi; 4) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega; 5) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemeid ja 6) valemite alusel nimetusi; 7) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet; 8) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid 9) igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta. <p>Pädevused: analüüsib osoonikihi tähtsust keskkonna elukõlblikkusele Maal, kirjeldab selle lagunemist saastamise tagajärjel ja rahvusvahelisi jõupingutusi osoonikihi taastamiseks; koostab vastavasisulise postri, mis sobiks probleemi selgitamiseks I kooliastme õpilastele; kasutab interneti või teatmeteoste abi konkreetse info leidmiseks, hindab info usaldusväärsust, esitleb leitud infot slaidiseansi või postri abil kaaslasele</p>	<p>Hapnik ja vesinik. Oksiidid 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.</p> <p>Mõisted: oksiid, oksüdatsiooniaste Praktilised tööd: 1. hapniku saamine, kogumine ja tõestamine; 2. vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine; 3. oksiidide saamine lihtainete põlemisel; 4. õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil.</p> <p>Lõiming: Loodusõpetus – atmosfäär, õhk, õhu koostis. Bioloogia - fotosüntees, hingamine. Geograafia - oksiidsed metallimaagid, liiv, atmosfäär, osoonikiht.</p>

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolaid; koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi; seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi; mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid; toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus. <p>Pädevused: koostab ja illustreerib ohutusnõuded mõne igapäevaelus kasutatava happe või aluse kasutamiseks; suudab keskenduda õppeülesannete täitmisele</p>	<p>Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained</p> <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/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p>Mõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine. <p>Lõiming</p> <p>Loodusõpetus – mineraalsoolad looduslikus vees.</p> <p>Bioloogia - looduslikud happelised ained (maomahl), happesademetega mõju taimedele.</p> <p>Tehnoloogiaõpetus – happelised ja aluselised puhastusvahendid.</p> <p>Geograafia – happesademed, aluseline ja happeline vesi, aluselised ja happelsied mullad, maavarad (kivisool, paekivi, kips)</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust; uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet; seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana; koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta; hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades 	<p>Tuntumaid metalle</p> <p>Metallide reageerimine hapnikuga. 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>

<p>8) kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega.</p> <p>Pädevused: seab eesmäärke ja tegutseb nende nimel; oskab tegevust kavandada, planeerida; otsib erinevatest allikatest teavet, hindab seda; suudab mõista ja tõlgendada erinevaid tekste; kaitseb oma seisukohti; arendab oma loovvõimeid; suudab mõtestada ja reflekteerida enda ja kaasõppijate tegevust</p>	<p>1. metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega; 2. keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine.</p> <p>Lõiming: Füüsika – metallide elektri- ja soojusjuhtivus, magnetilisus. Geograafia - metallimaagid. Tehnoloogiaõpetus - metallid ja sulamid kui materjalid, korrosioon. Ajalugu, kirjandus - metallurgia areng. Bioloogia - fotosüntees ja hindamine kui redoksprotsessid.</p>
--	--

1.22. Keemia 9.klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemus	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> mõistab ja loob keemiateksti 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 keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid. <p>Pädevused: leiab internetist artikli, mis kirjeldab leelise mõju inimese organismile (nt allaneelamisega kaasnevaid ohte) ja koostab noorematele</p>	<p>Anorgaaniliste ainete põhiklassid Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega. Tugevad ja nõrgad alused (hüdroksiidide näitel). Aluste reageerimine happeliste oksiidide Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine. Mõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus. Praktilised tööd: 1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine; 2. Erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine; 3. Tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine; 4. Soola saamine ja eraldamine;</p>

<p>õpilastele ohtu kirjeldava hoiatava postri; kasutab tehisaru (nt ChatGPT) selgitava teksti koostamiseks; leiab etteantud (meedia)tekstist või internetist infot; ehitusmaterjalide kohta, koostab selle põhjal kaaslastele viktoriini; jagab informatsiooni teistega</p>	<p>5. Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel. Lõiming Geograafia – maavarad, mineraalid ja kivimid, vee karedus, karst, happesademed, veekogude ja pinnase saastumine. Bioloogia – happesademetete mõju taimedele, üleväetamine, veekogude eutrofeerumine, raskmetallide mõju organismidele. Tehnoloogiaõpetus – happelised ja aluselised puhastusvahendid. Füüsika – tiheduse kasutamine arvutustes, gaaside paisumine. Matemaatika – osa ja tervik, protsentarvutused, joondiagrammide lugemine.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning 2) põhjendab loogiliselt arvutuskäike; 3) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi 4) jäävust keemilistes reaktsioonides; 5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete 6) moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, 7) massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku; 8) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi. <p>Pädevused: arutleb rühmas, kuidas on otstarbekas loendada asju, mis on väikesed ja mida on palju; leiab võrdlusi; kasutab arvutustes korrektselt vastavaid ühikuid; põhjendab loogiliselt arvutuskäike ja hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust; teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.</p>	<p>Aine hulk. Moolarvutused Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal. Mõisted: aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused. Lõiming: Loodusõpetus - ühikute teisendamine. Matemaatika - valemist suuruste avaldamine, võrdelised seosed. Füüsika - temperatuur ja rõhk, nende mõju gaasidele (normaaltingimused), SI süsteem.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi; 2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi; 	<p>Süsinik ja süsinikuühendid Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid</p>

<p>3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab</p> <p>4) lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;</p> <p>5) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;</p> <p>6) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;</p> <p>7) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</p> <p>8) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>9) uurib etaanhappe keemilisi omadusi;</p> <p>10) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p> <p>Pädevused: koostab tabeli, diagrammi võrdleva analüüsi läbiviimiseks; koostab juhendile vastava slaidiesitluse; osaleb aktiivselt rühmaaruteludes; leiab lahendusi igapäevaelu küsimustele; väärtustab tervislikke eluviise</p>	<p>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> <p>Mõisted: süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel; 2. süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas; 3. süsinikuühendite vastastiktoime veega; 4. süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine; 5. etaanhappe omaduste uurimine <p>Lõiming: Bioloogia - karboksüülhapped organismides. Inimeseõpetus - alkoholi mõju inimesele, alkoholism. Geograafia - maavarad (maagaas, nafta, teemandid).</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti; 2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid; 3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri; 4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes; 5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib 6) nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamise seonduvaid keskkonnaprobleeme; 7) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi. <p>Pädevused: osaleb rühmaarutelus kasvuhoonegaaside</p>	<p>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</p> <p>Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p> <p>Mõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer</p> <p>Praktilised tööd: ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine; Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Ettekujutus polümeeridest, plastid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained. Tarbekeemia saadused.</p> <p>Lõiming: Bioloogia - fotosüntees ja hingamine kui endo- ja eksotermilised protsessid, toitained ja toiteväärtus, organismide keemiline koostis (sahhariidid, rasvad, valgud ja nende bioloogiline tähtsus), elurikkuse kaitse.</p>

<p>tekkest ja kliima soojenemisest, kujundab oma arvamuse rohepöörde kohta ja põhjendab seda; osaleb rollimängus, selgitamaks välja, kas koolilõuna osana on sobiv pakkuda pakendatud magustoite; arutleb taarautomaadi vajalikkuse ja asukoha üle kodupiirkonnas; oma tarbimisharjumusi analüüsid pakub välja võimalusi isikliku tarbimise vähendamiseks</p>	<p>Inimeseõpetus - tervislik toitumine ja tervislik eluviis, ohutus tarbeemiasaaduste kasutamisel. Füüsika - keemilised vooluallikad, kütteväärtus. Tehnoloogiaõpetus - süsinikuühendid kiumaterjalidena ja ehitusmaterjalidena. Geograafia - kasvuhooneefekt, kliima soojenemine, taastuvad ja taastumatud energiaallikad ja kütused, põlevkivi, turvas. Ühiskonnaõpetus - globaalprobleemid, kütused poliitika mõjutajatena. Praktilised tööd: 1. toiduainete tärglisesisalduse uurimine; 2. valkude püsivuse uurimine; 3. rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites; 4. polümeeride saamine ja omaduste uurimine.</p>
---	---