

Ainevaldkond: Loodusained

Loodusteaduslik pädevus

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

Põhikooli lõpetaja:

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

Ainevaldkonna õppeained

Loodusainete valdkonna õppeained on loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia. Loodusõpetust õpitakse alates 1. klassist, bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning füüsikat ja keemiat alates 8. klassist.

Loodusainete nädalatundide jaotumine kooliastmeti.

I kooliaste

loodusõpetus - 3 nädalatundi

II kooliaste

loodusõpetus - 7 nädalatundi

III kooliaste

loodusõpetus - 2 nädalatundi 7. klassis

bioloogia - 5 nädalatundi

geograafia - 5 nädalatundi

füüsika - 4 nädalatundi

keemia - 4 nädalatundi

Ainevaldkonna kirjeldus

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

Olulisel kohal on sisemiselt motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvitava õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme, oskab neid lahendada, langetada pädevaid otsuseid ning prognoosida nende mõju loodus- ja sotsiaalkeskkonnale. Õppimise keskmes on loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes, mis hõlmab objektide või protsesside vaatlust, probleemide määramist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete ja vaatluste planeerimist ning tegemist, saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist ning kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist. Sellega kaasneb uurimuslike oskuste omandamine ning õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng. Lisaks ühe lahendiga loodusteaduslikele probleemidele arendatakse mitme võrdväärse lahendiga probleemide lahendamise oskust. Nende hulka kuuluvad dilemmaprobleemid, mida lahendades arvestatakse peale loodusteaduslike seisukohtade ka inimühiskonnast lähtuvaid (majanduslikke, seadusandlikke ning eetilisi-moraalseid) seisukohti.

Ainevaldkonnasisene lõiming kujundab õpilaste integreeritud arusaamist loodusest kui terviksüsteemist, milles esinevad vastastikused seosed ning põhjuslikud tagajärjed. Ühtlasi saadakse ülevaade inimtegevuse positiivsest ja negatiivsest mõjust looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid

keskkonnaprobleeme, õpitakse väärtustama jätkusuutlikku ning vastutustundlikku eluviisi, sh loodusressursside ratsionaalset ja säästvat kasutamist, ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Loodusõpetus kujundab alusteadmised ja -oskused teiste loodusteaduslike ainete (bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia) õppimiseks ning loob aluse teadusliku mõtlemisviisi kujunemisele. Loodusõpetus aitab õpilastel omandada üldised alused looduskeskkonna terviklikuks tajumiseks ning esmaste seoste mõistmiseks inimese ja tema elukeskkonna vahel. Õpilane õpib märkama ning eesmärgistatult vaatlema elus- ja eluta looduse objekte ning nähtusi, andmeid koguma ja analüüsima ning nende põhjal järeldusi tegema. Praktiliste tegevuste kaudu õpitakse leidma probleemidele erinevaid lahendusi ja analüüsima nende võimalikke tagajärgi.

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

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

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

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

Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes

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

Õpilaste sotsiaalse pädevuse areng kaasneb õppes toimuva inimtegevuse mõju hindamisega looduskeskkonnale, kohalike ja globaalsete keskkonnaprobleemide teadvustamisega ning neile lahenduste leidmisega. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb lisaks loodusteaduslikele seisukohtadele arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte - seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti.

Sotsiaalsed pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

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

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

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

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

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

Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega

Loodusaineid õppides areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk emakeelepädevus.

Matemaatikapädevuse kujunemist toetavad loodusained eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on oluline koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

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

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

Õpilaste võõrkeeltepädevuse kujunemisele aitab kaasa erinevate võõrkeelsete teatmeallikate kasutamine, et leida vajalikku infot. Loodusteadulikud ained kasutavad võõrsõnu, mille algkeele tähendus on vaja teadvustada.

Läbivad teemad

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll läbiva teema „Keskond ja jätkusuutlik areng“ elluviimisel.

Teema „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“. Loodusteadusharidus on osa üldharidusest, mis on oluline õpilaste arengule. Loodusainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvatele õppimisele. Loodusaineid õpetades kasvatatakse õpilaste teadlikkust karjääri võimalustest ning vahendatakse neile teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteaduslikel erialadel.

Läbivat teemat „Teabekeskond“ käsitletakse seonduvalt eri infoallikatest teabe kogumise, teabe kriitilise hindamise ning kasutamisega.

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

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

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

Läbiva teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ elluviimist toetavad loodusained eelkõige keskkonnateemade õpetamise kaudu. Kodanikuõiguste ja -kohustuse tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

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

Bioloogia ainekava

8. klass

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
III kooliaste 8. klass	1. Taimede tunnused ja eluprotsessid	<p>1. Taimede tunnused ja eluprotsessid</p> <p>Õppesisu: Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.</p> <p>Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.</p> <p>Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejade taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <p>Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut; 2) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 3) selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele; 4) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikroftodel; 5) analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes; 6) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses; 7) analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 8) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.

	<p>2. Seente tunnused ja eluprotsessid</p>	<p>2. Seente tunnused ja eluprotsessid</p> <p>Õppesisu: Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooselvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. 2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga. 3. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks. 4. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel. 	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega; 2) iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid; 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; 4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses; 5) selgitab samblike moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju; 6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva; 7) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 8) väärtustab seeni ja samblike eluslooduse oluliste osadena.
--	---	--	---

	<p>3. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</p>	<p>3. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</p> <p>Õppesisu: Selgrootute loomade üldiseloostus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahsugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel. Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondelise arenguga areng, vaegmoondelise areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. 2. Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga; 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga; 4) analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist; 5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel; 6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid; 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust; 8) väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.
--	--	--	--

	<p>4. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid</p>	<p>4. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid</p> <p>Õppesisu: Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasitise eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega. <p>Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega; 2) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas; 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses; 4) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise; 5) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul; 6) teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise; 7) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid; väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.
--	---	---	--

	<p>5. Ökoloogia ja keskkonnakaitse</p>	<p>5. Ökoloogia ja keskkonnakaitse</p> <p>Õppesisu: Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.</p> <p>Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest. 2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel. 3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine. 4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga. 	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; 2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme; 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele; 4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel; 5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid; 6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme; <p>väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.</p>
--	---	---	---

Bioloogia ainekava

9. klass

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
III kooliaste 9. klass	1. Inimese elundkonnad 2. Luud ja lihased	1. Inimese elundkonnad Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga. Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk. 2. Luud ja lihased Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja -rebendite olemus ning tekkpõhjused. Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges. Praktilised tööd ja IKT rakendamine 1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga. 2. Uurimuslik töö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.	Õpilane: 1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid; 2) võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku; 3) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust; 4) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid; 5) võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; 6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusi; 7) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; 8) peab oluliseks enda tervislikku treenimist.

	<p>3. Vereringe</p>	<p>3. Vereringe</p> <p>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.</p> <p>Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p> <p>Põhimõisted: veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust; 2) seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega; 3) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel; 4) väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist; 5) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale; 6) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega; 7) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.
--	----------------------------	---	--

<p>4. Seedimine ja eritamine</p>	<p>4. Seedimine ja eritamine</p> <p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesüsteem.</p> <p>Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga. 2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist; 2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevat probleeme; 3) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel; 4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.</p>
<p>5. Hingamine</p>	<p>5. Hingamine</p> <p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p> <p>Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, raku hingamine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>Praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla; 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava 3) õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust; 4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale; 5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi; 6) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.</p>

	<p>6. Paljunemine ja areng</p>	<p>6. Paljunemine ja areng</p> <p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.</p> <p>Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust; 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut; 3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi; 4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid; 5) lahendab pere planeerimisega seotud dilemmaprobleeme; 6) selgitab muutusi inimese loote arengus; 7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega; 8) hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.
	<p>7. Talitluste regulatsioon</p>	<p>7. Talitluste regulatsioon</p> <p>Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p>Põhimõisted: peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruste võrdlemiseks. 2. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga. 	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid; 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; 3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; 4) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega; 5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid; 6) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; 7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

	<p>8. Infovahetus väliskeskkonnaga</p>	<p>8. Infovahetus väliskeskkonnaga</p> <p>Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p> <p>Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulumeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks. 2. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga. 	<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 tekkepõhjust ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega; 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust; 5) väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.
--	---	--	--

<p>9. Pärilikkus ja muutlikkus</p>	<p>9. Pärilikkus ja muutlikkus</p> <p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.</p> <p>2. Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest; 5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele; 6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi; 7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid; 8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.
<p>10. Evolutsioon</p>	<p>10. Evolutsioon</p> <p>Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.</p> <p>Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid; 2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta; 3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga; 4) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu; 5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisustumises ja levikus; 6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni; 7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.

Füüsika õpetamise õppekava August Kitzbergi nimelise Gümnaasiumi VIII klassis

Õppe-eesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

Füüsika kui õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika tegeleb loodusnähtuste seletamise ja vastavate mudelite loomisega ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid.

Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia, keskkond (ühiskond).

Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine.

Põhikooli füüsikakursus käsitleb üksnes väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õppeprotsessis kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks.

Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga seostades. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne.

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

Läbivad teemad

- Keskkond ja jätkusuutlik areng
- Tehnoloogia ja innovatsioon
- Teabekeskkond
- Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Lõimumine teiste ainetega

1. Matemaatika. Matemaatikas õpitud teadmisi ja võtteid kasutatakse laialdaselt algebraliste teisenduste tegemisel teooria osas ja ülesannete lahendamisel. Aritmeetilise teisendamise oskusi kaustatakse töötamisel ühikutega.
2. Ajalugu. Ajalooga on seotud paljud teemad Optika mehhaanika ja akustika moodulites. Kõik need üldosad kirjeldavad sissejuhatuses ka vastavate teadmiste arengu ajalugu ja olusid vastavate avastuste tegemise ajal.
3. Bioloogia. Valgusõpetuse ja akustika moodulites olev inimese nägemis- ja kuulmsitaju seos vastavate füüsikaliste nähtustega on ühtlasi bioloogia uurimisobjektiks
4. Tööõpetus. Tööõpetusega on seotud lihtmehhanismide kasutamise füüsikalised alused.

Hindamise alused

Hindamisnormid:

Hinne "5" 90 – 100% punktide arvust

Hinne "4" 70 – 89% punktide arvust

Hinne "3" 50 – 69% punktide arvust

Hinne "2" 25 – 49% punktide arvust

Hinne "1" 0 – 24% punktide arvust

Skaalast 5% üles- ja allapoole moodustab piiritsooni, mille puhul võib õpetaja panna kas madalama või kõrgema hinde, arvestades töö mahtu, ülesannete keerukust, vigade arvu ja liiki.

Suulise vastamise puudulik hinne ei ole üldjuhul järele vastatav, erandid on võimalikud. Kontrolltööde ja tunnikontrollide hinde parandamiseks on ainult üks võimalus. Tunnikontrolli hinde parandamise võimalus võib olla samateemalise kontrolltöö ajal vastavate lisaküsimuste näol.

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Põhikooli VIII klass	Valgus ja valguse sirgjooneline levimine	Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.	<ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid; 2) selgitab mõistete valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus olulisi tunnuseid; 3) loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost nähtustega; 4) teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.
	Valguse peegeldumine	Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.	<ol style="list-style-type: none"> 1) teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; 2) nimetab mõistete langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid; 3) selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas; 4) toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta. seda, et teiste füüsikaliste suuruste ühikud on väljendatavad põhisuuruste ühikute kaudu;
	Valguse murdumine	Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas.	<ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; 2) selgitab fookuskauguse ja läätsede optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut; 3) kirjeldab mõistete murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
		Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.	<p>kujutis olulisi tunnuseid;</p> <p>4) selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab optilise tugevuse ja fookuskauguse seose tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;</p> <p>5) kirjeldab kumerläätse, nõgusläätse, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid;</p> <p>6) viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätsega esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist,</p>
	Liikumine ja jõud	Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.	<p>1) kirjeldab nähtuse liikumine olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;</p> <p>2) selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>3) teab aja, kiiruse ja teepikkuse vahelise seose tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel;</p> <p>4) kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;</p> <p>5) teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;</p> <p>6) teab tiheduse, massi ja ruumala vahelise seose tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;</p> <p>7) selgitab mõõteriistade mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja</p>

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
			kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas; 8) viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta; 9) teab, et kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed, siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; 10) teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel.
	Kehade vastastikmõju	Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.	1) kirjeldab nähtuste vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel; 2) selgitab Päikesesüsteemi ehitust; 3) nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid; 4) teab seose $F = m g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; 5) selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel; 6) viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; 7) toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	Rõhumisjõud looduses ja tehnikas	Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.	<ol style="list-style-type: none"> 1) nimetab nähtuse ujumine olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; 2) selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; 3) kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; 4) sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga; 5) selgitab rõhu pindala ja jõu, rõhu ja vedeliku sügavuse, üleslükkejõu ruumala ja tiheduse vaheliste seoste tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel; 6) selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; 7) viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu.
	Mehaaniline töö ja energia	Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.	<ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 2) selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur; 3) selgitab seoseid, et: <ol style="list-style-type: none"> a. keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat; b. sooritatud töö on võrdne energia muutusega; c. keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); d. kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; e. ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral); 4) selgitab jõu, teepikkuse, aja töö ja võimsuse vaheliste seoste tähendusi ning kasutab neid probleemide

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
			<p>lahendamisel;</p> <p>5) selgitab lihtmehhanismide kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.</p>
	Võnkumine ja laine	<p>Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.</p>	<p>1) kirjeldab nähtuste võnkumine, heli ja laine olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;</p> <p>2) selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>3) nimetab mõistete võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus olulisi tunnuseid;</p> <p>4) viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.</p>

7.klassi geograafia õppeprotsessi kirjeldus

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
III kooliaste 7. klass	KAARDI- ÕPETUS	<p>Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.</p> <p>Põhimõisted: plaan, kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, interaktiivne kaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavöönd, maailmaaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimedega registrit; 2) määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi; 3) mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil; 4) määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha; 5) määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades; 6) koostab lihtsa plaani etteantud kohast; 7) kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	GEO- LOOGIA	<p>Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.</p> <p>Põhimõisted: maakoos, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoos, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest; 2) iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist; 3) teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda; 4) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades; 5) selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket; 6) iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil ära liiva, kruusa, savi, moreeni, graniidi, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisöe ning toob näiteid nende kasutamise kohta; 7) mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.
	PINNAMOOD	<p>Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</p> <p>Põhimõisted: pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal,</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud); 2) iseloomustab suuremõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi; 3) iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme; 4) kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
		<p><i>absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.</i></p>	<p>liikumisega;</p> <p>5) toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;</p> <p>6) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest.</p>
	RAHVASTIK	<p>Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.</p> <p>Põhimõisted: riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus, linnastumine, linn, linnastu.</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;</p> <p>2) nimetab ning näitab maailmakaardil suuremaid riike ja linnu;</p> <p>3) toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;</p> <p>4) leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;</p> <p>5) iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist;</p> <p>6) kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.</p>

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
III kooliaste 9. klass	EUROOPA JA EESTI LOODUSGEOGRAAFIA ASEND, PINNAMOOD JA GEOLOOGIA (9 tundi)	<p>Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.</p> <p>Põhimõisted: loodusgeograafiline ja majandusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, maastik, kõrg- ja madalmäestik, lauskmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, kõrgustik, madalik, lavamaa, aluspõhi, pinnakate, mandrijää, moreen, moreenküngas, voor, moreentasandik.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit; 2) iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi; 3) seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega; 4) iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust; 5) iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis; 6) iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis; 7) nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud.
	EUROOPA JA EESTI KLIIMA (7 tundi)	<p>Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.</p> <p>Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale; 2) iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled); 3) mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta; 4) toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.
	EUROOPA JA EESTI VEESTIK (6 tundi)	<p>Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta; 2) kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärannikut; 3) selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
		<p>seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.</p> <p>Põhimõisted: <i>valgla, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.</i></p>	<p>kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;</p> <p>4) teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;</p> <p>5) iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid.</p>
	<p>EUROOPA JA EESTI RAHVASTIK (9 tundi)</p>	<p>Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sünnimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.</p> <p>Põhimõisted: <i>rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis</i></p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle tähtsuse kohta; 2) analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist; 3) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist; 4) toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta; 5) selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast; iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.
	<p>EUROOPA JA EESTI ASUSTUS (8 tundi)</p>	<p>Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis; 2) analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel;

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
		<p>asulad. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.</p> <p>Põhimõisted: linnastumine, linnastu, valglinnastumine.</p>	<p>3) nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest;</p> <p>4) võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;</p> <p>5) nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinna ning Eesti suuremaid linnu.</p>
	<p>EUROOPA JA EESTI MAJANDUS (10 tundi)</p>	<p>Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad</p> <p>Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad (soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia).</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;</p> <p>2) rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;</p> <p>3) selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;</p> <p>4) analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel;</p> <p>5) analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel;</p> <p>6) toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;</p> <p>7) teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;</p> <p>8) toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.</p>
	<p>PÖLLUMAJANDUS JA TOIDUAINETE TÖÖSTUS (7 tundi)</p>	<p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta;</p> <p>2) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;</p> <p>3) iseloomustab mulda kui ressursi;</p> <p>4) toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;</p>

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
		<p>Põhimõisted: taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.</p>	<p>5) toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;</p> <p>6) toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.</p>
	<p>EUROOPA JA EESTI TEENINDUS (8 tundi)</p>	<p>Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismiliigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.</p> <p>Põhimõisted: <i>isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod</i></p>	<p>Õpilane</p> <p>1) toob näiteid mitmesuguste teenuste kohta;</p> <p>2) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;</p> <p>3) toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;</p> <p>4) analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja mitmesuguste kaupade veol;</p> <p>5) toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;</p> <p>6) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes reisijate ja kaupade vedudes;</p> <p>7) toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.</p>

Keemia ainekava

8. klass

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
III kooliaste 8. klass	1. Millega tegeleb keemia 2. Aatomi-ehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus	1. Millega tegeleb keemia Õppesisu: 1. Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel). 2. Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused. 3. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. 4. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi). Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt). Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine. 2. Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus Õppesisu: 1. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mitmetallilised omadused,	Õpilane 1) võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses); 2) põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi; 3) järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust; 4) tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 5) eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus; 6) lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskaiku (seostab osa ja terviku suhtega). Õpilane 1) selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses); 2) seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~ 25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis; 3) seostab keemilise elemendi asukohta

	<p>3. Hapnik ja vesinik, nende tuntuimad ühendid</p>	<p>metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid.</p> <ol style="list-style-type: none"> Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentsed). Aatommass ja molekulmass (valemass). Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel). <p>Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,ioon, kation, anioon, kovaalentsed, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine. Molekulimudelite koostamine ja uurimine. <p>3. Hapnik ja vesinik, nende tuntuimad ühendid</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsioonaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised 	<p>perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronikihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbr põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);</p> <ol style="list-style-type: none"> eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus; eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi); eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut; eristab kovaalentsed ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust; eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid. <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias); kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi; seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees); määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsioonastmeid ning koostab elemendi oksüdatsioonastme alusel vastava oksiidi valemi ja
--	---	---	--

	<p>4. Happed ja alused – vastandlike omadustega ained</p>	<p>omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, määrgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).</p> <p>Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniate, ühinemisreaktsioon, määrgumine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all. 2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil. 3. CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel. <p>Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.</p> <p>4. Happed ja alused – vastandlike omadustega ained</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. 2. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus. <p>Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.</p>	<p>nimetuse;</p> <ol style="list-style-type: none"> 5) koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H₂, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H₂O, SO₂, CO₂, SiO₂, CaO, Fe₂O₃); 6) põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias); 7) eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust. <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemid (ja vastupidi); 2) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida); 3) hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel, määrab indikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline); 4) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus; 5) järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid; 6) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid; 7) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).
--	--	--	--

5. Tuntumaid metalle

5. Tuntumaid metalle

Õppesisu:

1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.
2. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsioonikiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.
3. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsioonikiirus, sulam, metalli korrosioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).
2. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).

Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

Õpilane

- 1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- 2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
- 3) teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;
- 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
- 5) põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;
- 6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
- 7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;
- 8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

Keemia ainekava

9. klass

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>III kooliaste 9. klass</p>	<p>1. Anorgaaniliste ainete põhiklassid</p>	<p>1. Anorgaaniliste ainete põhiklassid</p> <p>Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.</p> <p>Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid.</p> <p>Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reakstioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</p> <p>Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.</p> <p>Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.</p> <p>Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemide ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃); 2) analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprotonilisi happeid; 3) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide ja aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses; 4) kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reakstioone põhjendades ja vastavaid reakstioonivõrrandeid koostades (õpitud reakstioonitüüpide piires: lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reakstioone praktiliselt; 5) kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit; 6) kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus; 7) analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide

		<p>1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, MgO, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$).</p> <p>2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$).</p> <p>3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine.</p> <p>4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.</p> <p>5. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel.</p> <p>6. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine.</p>	<p>ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>
	2. Lahustumisprotsess, lahustuvus	<p>2. Lahustumisprotsess, lahustuvus</p> <p>Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).</p> <p>Põhimõisted: lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;</p> <p>2) seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);</p> <p>3) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;</p> <p>4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid); põhjendab lahenduskäiku.</p>
	3. Aine hulk. Moolarvutused	<p>3. Aine hulk. Moolarvutused</p> <p>Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste teisendused. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).</p> <p>Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm^3, dm^3, m^3, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;</p> <p>2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;</p> <p>3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate</p>

		molaarruumala, normaaltingimused.	<p>tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);</p> <p>4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;</p> <p>5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;</p> <p>6) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.</p>
	<p>4. Süsinik ja süsinikuühendid</p>	<p>4. Süsinik ja süsinikuühendid</p> <p>Süsinik lihtainena. Süsiniku oksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.</p> <p>Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.</p> <p>Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine.</p> <p>2. Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil).</p> <p>3. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega).</p> <p>4. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini)</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi;</p> <p>2) analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);</p> <p>3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);</p> <p>4) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;</p> <p>5) koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</p> <p>7) koostab mõnele tähtsamatele süsinikuühenditele</p>

		<p>põlemisreaktsioonide uurimine.</p> <p>5. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).</p>	<p>(CH₄, C₂H₅OH, CH₃COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;</p> <p>8) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p>
	<p>5. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</p>	<p>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</p> <p>Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p> <p>Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.</p> <p>Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.</p> <p>Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist); 2) hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpitud); 3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpitud); 4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi; 5) mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid; 6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

2. Loodusõpetus

2.1. Üldalused

2.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Loodusõpetuses taotletakse, et õpilane

- 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi
- 3) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest
- 4) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes
- 5) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat teksti
- 6) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus
- 7) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

2.1.2. Õppeaine kirjeldus

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, mis kujundab baasteadmised ja -oskused teiste loodusteadusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks ning paneb aluse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisele. Loodusõpetuses omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks seesmiselt motiveeritud elukestvatele õppele. Loodusõpetus hõlmab nii loodusteadustealaseid teadmisi (teadmised loodusest, arusaamine põhilistest loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest) kui ka teadmisi loodusteaduste kohta (teaduslik uurimine, teaduslikud seletused, loodusteaduste ja tehnoloogia olemus) kui ka praktilised oskused ja loodusteadusliku meetodi rakendamine – oskus sõnastada teadusküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades mõõteriistu ja katseseadmeid ohutult; analüüsida andmeid; teha järeldusi tulemuste ja teaduslike arusaamade põhjal; sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi. Loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud – usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegeleda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada loodusteaduslikke ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaeluprobleemide lahendamisel; vastutuse võtmine säästva arengu eest.

Loodusõpetuse õppimisel on õpilaste peamisteks tunnetusobjektideks looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed. Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam loodusest kui tervikust. Loodusõpetuses pannakse alus looduslike objektide ja nendevaheliste seoste märkamise oskusele. Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi, inimese sõltuvust looduskeskkonnast ning inimtegevuse mõju looduskeskkonnale. Loodusõpetust

õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus looduses kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes. Arendatakse tahet ja valmisolekut kaitsta looduskeskkonda ning kujundatakse säästvaid väärtushinnanguid ja hoiakuid.

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

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

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

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

III kooliastmes õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse info analüütilise töötlemise oskusi. Jätkuvalt kujundatakse pädevusi, et sügavamalt mõista loodusainetes käsitletavaid nähtusi ja meetodeid.

II ja III kooliastmes on tähtis hoida õpilaste õpimotivatsiooni, kujundada huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu ning arusaamu loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsusest meie igapäevaelus. Õpikeskkond peab võimaldama õpilastel olla loovad. Oluline on planeerida õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute planeerimisele ja tegemisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele. Lisaks praktilisele ja uurimuslikule tegevusele lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, mis tagavad kõrgemat järku mõtlemisoskuste

arengu. Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning rakendatakse klassis omandatud teadmust igapäeva elu tegevustes. Hoiakuliste pädevuste kujundamiseks rakendatakse erinevaid õppemeetodeid, sh situatsiooni- ja rollimänge.

2.2. I kooliaste

2.2.1. I kooliastme õpitulemused

I kooliastme lõpuks AKG õpilane:

VÄÄRTUSED JA HOIAKUD.

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

UURIMISOSKUSED.

1. teeb lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi
2. sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi
3. teeb lihtsamaid vahendeid kasutades praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid
4. vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid
5. kasutab õppetekstides leitud loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes
6. kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäeva elus otsuseid tehes.

LOODUSVAATLUSED.

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

LOODUSNÄHTUSED.

1. eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatab, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid
2. eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete vastu
3. teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid
4. kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid
5. selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes magnetiga tehtavale katsele
6. teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel
7. oskab ette näha liikumisega seotud ohtulukordi; teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus.

ORGANISMIDE MITMEKESISUS JA ELUPAIGAD.

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

INIMENE.

1. kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi
2. järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise
3. teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise

kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt

4. toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust
5. võrdleb inimese elu maal ja linnas.

PLAAN JA KAART.

1. saab aru lihtsast plaanist või kaardist ning leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte
2. mõistab, et kaardi järgi on võimalik tegelikkust tundma õppida
3. näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvi ja linnu
4. määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda
5. kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari.

2.2.2. I kooliastme hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest ja **AKG hindamisjuhendist**. Hindamise eesmärk on eelkõige toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Hinnatakse teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele: teadmist ja arusaamist (äratundmine, nimetamine, näidete toomine, iseloomustamine, sõnastamine ja kirjeldamine), rakendamise ja analüüsi oskusi (katsete tegemine, omaduste kindlakstegemine, mõõtmine, eristamine, rühmitamine, seostamine, järelduste tegemine, valimine, otsuste tegemine, koostamine, vormistamine ning esitlemine). Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja/või numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine) antakse hinnanguid. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ja vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

2.3. II kooliaste

2.3.1. II kooliastme õpitulemused

I kooliastme lõpuks AKG õpilane:

VÄÄRTUSED JA HOIAKUD

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

UURIMUSLIK ÕPE

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

ÜLDISED LOODUSTEADUSLIKUD TEADMISED

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

2.4. Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde, õppekäikude läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.

2. Kool korraldab praktilised tööd klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning spetsiaalse kattega töölaud.
3. Kool võimaldab õuesõpet ja õppekäikude korraldamist ning vähemalt kaks korda kooliastme jooksul keskkonnahariduskeskuse või loodusharidusega seotud üritusel osalemist.
4. Kool võimaldab osaleda loodus- ja keskkonnaharidusprojektides.
5. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid. Vahendid: laborinõude komplektid, filtrid, alused/kandikud, piirituslambid, termomeetrid, sademete koguja, valgusallikas, kaalud, mõõdulindid, luubid, pintsetid, mikroskoobid, binokulaar, demonstratsioonmikroskoop, vaatlustoru, vahendid preparaatide tegemiseks, seinatabelid, kollektsioonid, kollektsioonikarbid, mudelid, mulaažid, atlased, Eesti kaardid, gloobus, taevakaardid.

2.5. Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest ja **AKG hindamisjuhendist**. Hindamise eesmärk on eelkõige toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Uurimisoskusi hinnates pööratakse tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ning selgituste pakkumisele. Samuti hinnatakse taustinfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskust. Hinnatakse oskust sõnastada probleeme ning aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ja vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

LOODUSÕPETUS : AKG I kooliaste**1.klass, 1 tund nädalas, kokku 35 tundi****Õppekomplekt:**

- Koolibri 2011 H.Karik, A.Saar, K.Sirel „Loodusõpetuse tööraamat“ 1.osa
- Koolibri 2011 H.Karik, A.Saar, K.Sirel „Loodusõpetuse tööraamat“ 2.osa

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
I kooliaste: 1.klass	Inimese meeled ja avastamine	Inimese meeled ja avastamine	<ul style="list-style-type: none"> • teab erinevaid omadusi • oskab oma meelte abil omadusi määrata • sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi • väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu
		Elus ja eluta	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et taimed, loomad ja seened on elusolendid • teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi • eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid • oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult • tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu • märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja mitmekesisust ning uurimuslikke tegevusi • viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi • tunneb rõõmu looduses viibimisest

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
		Asjad ja materjalid	<ul style="list-style-type: none"> ● teab erinevaid omadusi ● teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid ● kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega ● saadud teabe alusel ● eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet ● tundmatute ainete suhtes ● eristab inimese valmistatud looduslikus ● väärtustab enda ja teiste tööd
I kooliaste: 1.klass	Aastajad	Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.	<ul style="list-style-type: none"> ● Teab, et looduses aset leidvad muutused sõltuvalt aastaaegadest ning valgusest ja soojusest ● märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaaegade vaheldumisega, kirjeldab aastajalisi muutusi ● Toob näiteid looduses toimuvate aastajaliste muutuste tähtsuses inimeste elus ● teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo põhjal ilma muutumisest ● teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused ● oskab ennast kaitsta päikesepõletuse eest ● vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid ● mõistab, et aastajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu
		Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaaegadel	<ul style="list-style-type: none"> ● Teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaaegadest ● toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel ● tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
		Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus	<ul style="list-style-type: none">● Tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi● oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte● oskab käituda veekogudel● teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi● liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegutsemise reegleid● tunneb huvi oma kodukoha, inimeste, ajaloo, looduse vastu● hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi

LOODUSÕPETUS : AKG I kooliaste**2.klass, 1 tund nädalas, kokku 35 tundi****Õppekomplekt:**

- Koolibri 2011 M. Loks, Ü. Loks „Loodusõpetuse tööraamat“ 1.osa
- Koolibri 2011 M. Loks, Ü. Loks „Loodusõpetuse tööraamat“ 2.osa

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
I kooliaste: 2.klass	Organismid ja elupaigad (15 tundi)	Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine	<ul style="list-style-type: none"> • Teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte • oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike • kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes • kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses • oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi • kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga • teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb • kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut • väärtustab uurimuslikku tegevust

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
		Koduloomad	<ul style="list-style-type: none"> ● Eristab mets- ja koduloomi ● teab, miks peetakse koduloomi ja oskab nimetada nende vajadusi ● teab koduloomadega seotud ohtusid ● oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut ● suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta
		Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest	<ul style="list-style-type: none"> ● Teab õpitud veetaimi ja -loomi ● teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi ● väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses ● teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale ● suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse ● vaatleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
I kooliaste: 2.klass	Inimene	Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. I	<ul style="list-style-type: none"> ● Teab kehaosade nimetusi ● näitab ja nimetab kehaosi ● kirjeldab inimese välisehitust, kaasutades mõõtmistulemusi ● teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäired ● teab, et kiirtoidud ei ole tervislikud ● oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ● oskab leida toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet ● teab, kuidas hoida oma tervist, silmi ja hambaid ● teab, kelle poole tervisemurega pöörduda ● järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest ● oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi ● väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust ● püüa vältida enda ja teiste tervise kahjustamist
		Inimese elukeskkond	<ul style="list-style-type: none"> ● Teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades ● teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada ● tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt ● toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust ● võrdleb inimeste elu maal ja linnas ● väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist ● väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
I kooliaste		<p>Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine</p> <p>Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⤴ teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga ⤴ viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid ⤴ kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid ⤴ mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne <ul style="list-style-type: none"> ⤴ teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ⤴ teeb ilmamate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt ⤴ tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu

LOODUSÕPETUS: AKG I kooliaste**3.klass, 1 tund nädalas, kokku 35 tundi****Õppekomplekt:**

- T. Elvisto, M. Kuurme, V. Laug, K. Maaste „Loodusõpetuse õpik 3. klassile“ Avita 2007
- T. Elvisto, K. Maaste „Loodusõpetuse töövihik 3. klassile I osa“ Avita 2007
- M. Kuurme, V. Laug „Loodusõpetuse töövihik 3. klassile II osa“ Avita 2007

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Taotletavad õppetulemused
I kooliaste: 3.klass	Organismide rühmad ja kooselu (16 tundi)	Taimede mitmekesisus.	Lihtsa kollektiooni koostamine mõnest organismirühmast.	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et taimed on elusad organismid; • teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku; • nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada; • eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
		Loomade mitmekesisus.	Looma välisehituse ja eluviisi uurimine.	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad; • teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused; • teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud; • eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat; • kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Taotletavad õppetulemused
				elupaiku; <ul style="list-style-type: none"> • oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga; • tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses; • väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);
		Seente mitmekesisus.	Seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine.	<ul style="list-style-type: none"> • teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides; • teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses; • eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni; oskab vältida mürgiste seentega (sh hallituseentega) seotud ohtusid; • eristab seeni taimedest ja loomadest; • tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses; • mõistab, et seened on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta nagu teisigi organisme.
		Liik, kooslus, toiduahel.	Õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades. Liikide võrdlus	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et igal liigil on nimi; • teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased; • teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Taotletavad õppetulemused
				suhteid; <ul style="list-style-type: none"> • koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid; • tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele; • mõistab, et (liiki)de mitmekesisus on üks loodusrikkusi; • mõistab, et iga organism on looduses tähtis; • saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma;
I kooliaste: 3.klass	Liikumine (4 tundi)	Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.	Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks. Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.	<ul style="list-style-type: none"> • teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes; • eristab liikumist ja paigalseisu; • teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada; • teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse; • teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus); • oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi, • oskab tänavat (teed) ohutult ületada; • oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust; • oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluiskudega sõitmiseks turvalise koha ja

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Taotletavad õppetulemused
				sobiva kiiruse; <ul style="list-style-type: none"> • oskab kasutada turvavahendeid; • suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.
I kooliaste: 3.klass	Elekter ja magnetism (5 tundi)	Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.	Lihtsa vooluringi koostamine. Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine. Püsimagnetitega tutvumine. Välitöö õues: põhja- ja lõunasuuna kindlakstegemine kompassi abil.	<ul style="list-style-type: none"> • teab lüliti osa vooluringis; • teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi; • teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik; • oskab pistikut pistikupeast õigesti välja tõmmata; • eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi; • teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel; • kasutab elektrit säästlikult; • saab aru elektri säästmise vajalikkusest; • saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Taotletavad õppetulemused
				sellega ei tohi mängida.
I kooliaste: 3.klass	Plaan ja kaart (10 tundi)	Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.	Pildi järgi plaani koostamine. Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine. Eesti kaardi tundmaõppimine Eesti kaardi põhiste lauamängude või pusle abil. Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi. Õppeekskursioon oma maakonnaga tutvumiseks.	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid; • saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte; • kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud; • mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida; • teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari; • teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukohta asukohta kaardil; • kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari; • määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda; • näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu; • seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis) • saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik; • mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda;

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Taotletavad õppetulemused
				<ul style="list-style-type: none">• mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev;• saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.

LOODUSÕPETUS : AKG II kooliaste**4.klass, 2 tundi nädalas, kokku 70 tundi****Õppekomplekt:**

- ♣ „Loodusõpetus IV klassile 1.osa“ S.Kaljula, A.Saar Koolibri 2011
- ♣ „Loodusõpetus IV klassile 2.osa“ S.Kaljula, A.Saar Koolibri 2011
- ♣ „Loodusõpetuse töövihik 1.osa“ S.Kaljula, A.Saar Koolibri 2011
- ♣ „Loodusõpetuse töövihik 2.osa“ S.Kaljula, A.Saar Koolibri 2011

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Taotletavad õppetulemused
II kooliaste: 4.klass	Maailmaruum	Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.	Mudeli valmistamine Päikese ja planeetide suuruse ning omavahelise kauguse kujutamiseks. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine. Maa tiirlemise mudeldamine. Tähistaeva vaatlused. Põhjanaanala leidmine tähistaevas.	<ul style="list-style-type: none"> • Tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu; • Nimetab Päikesesüsteemi planeedid; • Kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust; • Põhjendab mudeli abil öö ja päeva vaheldumist Maal; • Kirjeldab tähtede asetust galaktikas; • Teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee; • Leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaanala ning määrab põhjasauna; • Teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi;

				<ul style="list-style-type: none"> • Eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist; • Leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.
II kooliaste: 4. klass	Planeet Maa	<p>Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil.</p> <p>Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.</p>	<p>Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine.</p> <p>Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.</p> <p>Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest; • Kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus; • Teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“; • Nimetab riigi geograafilise asendi tunnused; • Iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit; • Teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike • Leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha; • Kirjeldab vulkaanipurset (tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad. • Toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele

II kooliaste: 4. klass	Elu mitmekesisus maal	Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.	Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine. Raku uurimine multimeedia materjalide abil. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes. Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes. Organismide eluavalduste uurimine looduses.	<ul style="list-style-type: none"> • Märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust; elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus; • Oskab kasutada valgusmikroskoopi; • Selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust; • Nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus; • Võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; • Toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis; • Teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest; • Teab, et keskkonnatingimused erinevad • Nimetab organismide eluavaldused.
II kooliaste: 4. klass	Inimene	Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.	Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine. Katsed ja laboritööd inimese elundite talituse uurimiseks. Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga. Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.	<ul style="list-style-type: none"> • Väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise; • Mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest; • Toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu; • Kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid; • Seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega; • Võrdleb inimest selgroogsete loomadega; • Analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust;

- | | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none">• Toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;• Põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü;• Nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid;• Teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;• Teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni;• Teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus. |
|--|--|--|--|---|

Loodusõpetuse ainekava VI klassile

August Kitzbergi nimeline Gümnaasium

Õppeaine kirjeldus

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

Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine loodusõpetuses seostub järgmiste põhivaldkondadega:

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

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

Loodusõpetus arendab kriitilist ja loovat mõtlemist – õpilane õpib eesmärgistatult märkama ja vaatlema, küsimusi esitama, andmeid koguma ja süstematiseerima, analüüsima ning järeldusi ja üldistusi tegema; õpilane õpib leidma probleemidele alternatiivseid lahendusi ning prognoosima erinevate lahendusviiside ja otsuste tagajärgi.

Loodusõpetus toetab kirjutamise, lugemise, teksti mõistmise ja nii suulise kui ka kirjaliku teksti loomise oskuste arengut.

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

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

Õppetegevus

Õppetegevuste planeerimisel on tähtis toetada õpilaste õpimotivatsiooni ja kujundada huvi loodusteaduste õppimise ning loodusteadustega seotud elukutsete vastu. Kujundatakse arusaamu loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsusest meie igapäevaelus. Õpikeskkond peab võimaldama olla õpilastel loov ja õpetus peab olema õpilase jaoks relevantne.

Oluline on planeerida õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Uurimisoskuste arendamisel pööratakse eraldi tähelepanu uuringute planeerimisele, läbiviimisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele. Rakendatakse erinevaid õppemeetodeid, sh rollimänge hoiakuliste pädevuste kujundamiseks.

Peamised praktilised tegevused, mis kindlustavad kooliastme õpitulemuste saavutamise:

- uurimuslikud tööd;
- loodusvaatlused;
- objektide vaatlus, mõõtmine, katsete läbiviimine;
- õpimapi koostamine;
- kollektsiooni koostamine;
- töö arvutipõhiste õpikeskkondadega;
- töö veebimaterjalidega;
- õpilasprogrammides osalemine.

Tegevuste valik on õpetaja pädevuses.

Füüsiline õpikeskkond

Vahendid

Laborinõude komplektid, filtrid, alused/kandikud, piirituslambid, termomeetrid, sademete koguja, valgusallikas, kaalud, mõõdulindid, luubid, topsluubid, pintsetid, mikroskoobid, binokulaar, demonstratsioonmikroskoop, vaatlustoru, vahendid preparaate tegemiseks,

seinatabelid, kollektsoonid, kollektsoonikarbid, mudelid, mulaažid, atlased, Eesti kaardid, gloobus, taevakaardid, auvised Eesti loodusest, “Avastustee” teemakastid.

Hindamine

Õpitulemuste hindamine II kooliastme loodusõpetuses lähtub õppekava üldosas, aga ka teistes hindamist reguleerivates dokumentides toodud põhimõtetest. Otseselt hinnatakse teadmisi ja nende rakendamise oskust, kaudselt ka üldoskusi, sealhulgas õpioskusi (nt refereerimine, materjali analüüsimine, kirjaliku töö vormistamine, koostööoskused). Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste kõrval antakse hinnanguid väärtuselistes ning hoiakulistes küsimustes. Hinnangute andmisel ja numbrilisel hindamisel lähtutakse õppeeesmärkidest ja ainekavaga määratletud õpitulemustest.

Õpitulemused jagunevad loodusõpetuses kolme valdkonda: a) mõtlemistasandite arendamine loodusõpetuse kontekstis, b) uurimuslikud oskused ning c) hoiakud ja väärtuselised pädevused.

Hindamisel arvestatakse õpilaste individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Madalamat järku mõtlemistasandid hõlmavad teadmist ja arusaamist ning kõrgemat järku tasandid analüüsi, sünteesi ja hinnangute andmist (hindamist). Rakendamise tasand võib ühel juhul kuuluda madalamale (enamasti arusaamise), teisel aga kõrgemale tasandile.

Hindamisel peetakse silmas üht peaesmärki: kujundada huvi loodusainete õppimise ning uurimusliku tegevuse vastu. Loodusteadusliku kirjaoskuse alaoskusi ja huvi loodusteaduste vastu kujundatakse praktiliste töödega. Praktiliste tööde puhul hinnatakse töö tulemuse kõrval ka protsessi. Uurimuslike oskuste hindamisel pööratakse tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ja selgituste pakkumisele. Samuti hinnatakse taustainfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse läbiviimise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskusi. Hinnatakse oskust sõnastada probleeme, samuti aktiivset osalust aruteludes ja oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

Väärtuste ja hoiakute hindamist võimaldavad situatsiooni- ja rollimängud, kusjuures piirdatakse suulise või kirjaliku hinnanguga.

Üldistavad õpitulemused

VÄÄRTUSED JA HOIAKUD

6. klassi lõpetaja

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

UURIMUSLIK ÕPE

6. klassi lõpetaja

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

ÜLDISED LOODUSTEADUSLIKUD TEADMISED

6. klassi lõpetaja

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

Õppesisu (105 TUNDI)

MULD (12 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

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

Õppesisu: Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineriinge. Mulla osa kooslustes. Mullakaeva. Vee liikumine mullas.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.
2. Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.
3. Mulla ja turba võrdlemine.
4. Mullakaevet kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, või niidu) näitel.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused:

Kirjeldatakse ja võrreldakse erineva koostisega mullaproove (nt aiavulda, kompostmuld, liivmuld, savimuld, turvasmuld). Mullaproovid saab ära kasutada komposti valmistamisel, seepärast oleks aia- ja põlluteema juures uuritava komposti tegemist hea alustada mullateema alguses.

Mulla vee- ja õhusisaldus määratakse katseliselt. Õpitakse püstitava hüpoteesi ja seda katseliselt tõestama ning katsest kokkuvõtet tegema.

Mullas elavate organismidega tutvutakse vaatlemine teel, kirjeldatakse neid ja seostatakse organismide olemasolu mullas aineriingega. Töölehti vihmausside elutegevuse uurimiseks saab aadressilt <http://www.miksike.ee/documents/main/elehed/8kl6tssisu.htm>.

Õppekäigul, mis võib toimuda ka kevadel, tutvutakse ühe mullaprofiiliga ja seostatakse see vastava taimekooslusega (aed, põld, mets või niit).

Õpitulemused:

Õpilane

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

Süvendav ja laiendav tegevus:

Mullamonoliitide valmistamine uuritud mullakaevet (kui erinevatel aastatel teha erinevates kohtades mullakaevet, koguneb mullamonoliitidest rohkem näidiseid). Õpetaja saab ümbruskonna mullakaardiga tutvuda maa-ameti kodulehel <http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGIS>. Eesmärk pole määrata mullatüüpe, vaid valida kaardi järgi koht, mille põhjal monoliite teha.

Õppevahendid: luubid, binokulaar, läbipaistvad topsid või katseklaasid, põleti.

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

AED JA PÕLD ELUKESKKONNANA (15 tundi)**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

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

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

Põhimõisted: fotosüntees, orgaaniline aine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Komposti tekkimise uurimine.
2. Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.
3. Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
4. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused:

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid jne. Õpikeskkonda võib laiendada kooliümbrusse, tutvumaks näiteks aia- või põllukoosluste elustikuga või põlluharimisviisidega. Võimaluse korral käiakse tutvumas põllumajanduse ja toiduainetetööstuse ettevõtetega. Esteetilisest vaatenurgast pööratakse tähelepanu kodu- ja kooliümbruse heakorrale, iluaedade tähtsusele.

Aia ja põllu eluskooslustega seotuna käsitletakse fotosünteesi ja orgaanilise aine mõistet.

Kujundatakse arusaama, et taimede/fotosünteesi tähtsus on orgaanilise aine moodustumine (mitte ainult hapniku tootmine).

Analüüsitakse mullaelustiku, viljavahelduse, mügarbakterite ja väetiste mõju mullaviljakuse kujunemisele. Õpitakse tundma mahepõllumajanduse põhimõtteid, võrreldakse mahe- ja traditsioonilist põllumajandust. Omandatakse teadmised erinevatest putuka- ja umbrohutõrjeviisidest ning nende mõjust elusorganismidele. Tähelepanu pööratakse tuntumate aia- ja põllukultuuride ning ravimtaimede tundmaõppimisele.

Aia- ja põllukultuuride iseloomustamisel tuleb seostada liike ka inimese toidu ja selle kvaliteediga. Selle teema juures võib koostada kollektiooni (nt seemned).

Aia ja põllu elukeskkonna uurimiseks võib kasutada ka veebipõhise uurimusliku õpikeskkonna „Noor looduseuurija“ <http://bio.edu.ee/noor/> materjale.

Õpitulemused:

Õpilane

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

- 13) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;
- 14) võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;
- 15) toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;
- 16) toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;
- 17) teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike;
- 18) teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad;
- 19) teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt;
- 20) teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku;
- 21) teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.

Süvendav ja laiendav tegevus:

Ravimtaimed, mida saab aias kasvatada, erinevatest taimedest tee valmistamine ja degusteerimine, õunarikkal aastal näiteks õunasortide määramine (2-3 sorti ja juhendid, mille järgi sorte määratakse), koostöös kodundusega erinevatest teraviljadest toidu valmistamine, kooliümbruse lillepeenra kujundamine, kooliaia olemasolu korral püsi- ja suvelilleliikidega tutvumine, sügisnäituste korraldamine (nn Nunu konkurs) jms.

Õppevahendid: aia ja põllu teema illustreerimiseks kasutatavad seinatabeleid, maketid, mudelid, mulaažid, preparaadid, kolleksioonid, videofilmid, arvutiprogrammid.

Lõiming loodusõpetusega: muld.

METS ELUKESKKONNANA (14 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

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

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

Põhimõisted: ökosüsteem, põlismets, looduspets, majanduspets, jahilulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga.
2. Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
3. Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed.
4. Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine.

Õppetegevus ja metoodilised soovitusd:

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid jne. Õpikeskkonda laiendatakse kooliümbrusse üksikpuude vaatlemiseks. Korraldatakse õppekäike metsa (soovitavalt ka talvel, et uurida metsloomade tegutsemisjälgi), looduspetsadesse (RMK). Metsa kui elukoosluse ning erinevate taime- ja loomaliikide tundmaõppimiseks minnakse botaanikaedadesse (Tallinna Botaanikaaed <http://www.tba.ee/>; Tartu Ülikooli Botaanikaaed http://www.ut.ee/botaed/index.php?module=2&op=&xid=&dok_id=234), looduspetsadesse (Eesti looduspets <http://www.looduspets.ee/>; Tartu Ülikooli looduspets <http://www.natmuseum.ut.ee/>) või loomaaeda (<http://www.loomaaed.ee/>) ja loomaparkidesse.

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

Veebimaterjalid: <http://bio.edu.ee/loomad/> ja <http://bio.edu.ee/taimed/> sisaldavad töölehti ainetunni läbiviimiseks arvutiklassis või iseseisvaks tööks ning võimaldavad tutvuda metsaga seotud selgroogsete loomadega ja taimedega.

Metsavaatluste läbiviimiseks ja „Minu puu“ võistluseks saab kasutada rahvusvahelise keskkonnaprojekti Naturewatch eestikeelseid õppematerjale (õpetaja juhendmaterjalid ja õpilaste töölehed) veebiaadressil <http://www.elfond.ee/et/teemad/teised-teemad/loodusharidus/lastele/loodusvaatlused>.

Õppetegevuse näitlikustamiseks leiab puudega seotud materjale ka aadressilt <http://foto.rm.k.ee/LOODUS/Puud/>.

Koostöös töö- ja tehnoloogiaõpetusega erinevate puiduliikide kasutamine (küte, tarbeesemed, töödeldavus).

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid;
- 2) väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel;
- 3) käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;

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

Süvendav ja laiendav tegevus:

Minna appi metsa istutama ja külla mõnda metskonda, tutvumaks metsas tehtavate töödega, käia metsaõpperadadel jms.

Õppevahendid: luubid, mõõdulint, määrarjad, kahv.

Metsateemade illustreerimiseks kasutatavad seinatabeleid, maketid, mudelid, mulaažid, preparaadid, herbaariumid, kolleksioonid, putukakogud, seemnete ja viljade kogud, videofilmid, arvutiprogrammid, audio-visuaalsed materjalid.

Lõiming: loodusõpetus: muld; tööõpetus: puidu kasutamine.

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

ÕHK (18 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Õhk ja selle puhtus on elusorganismide jaoks oluline. Ilm ja selle ennustamine on seotud igapäevaeluga. Õhuteema kaudu on võimalik tutvuda mitmete füüsikaliste protsessidega. Teemaga käsitletakse ka õhku elukeskkonnana, organismide elu õhus, nende levimist õhu kaudu ning lendamis- ja levimiskohastumusi, õhu tähtsust organismidele.

Õppesisu: Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine.

Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine.
2. Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine.
3. Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe <http://www.emhi.ee> ilmakaartide järgi.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused:

Õhu omadusi uuritakse ja sellega seotud mõisted omandatakse praktiliste töödega. Praktiliselt mõõdetakse ja hinnatakse ka nimetatud ilmaelemente, koostatakse ilmavaatluse kohta graafikuid ning õpitakse lugema meedias ilmuvaid ilmakaarte ja nende põhjal võrdlema ilma Eesti erinevates osades.

Õpitakse tundma õhu kui elukeskkonna tähtsamaid omadusi. Omandatakse teadmisi organismide levimisest õhu kaudu; võrreldakse erinevate tuultolmlejate taimede kohastumusi. Omandatakse teadmised õhukeskkonda kasutavatest loomadest; võrreldakse erinevate lendajate (linnud, nahkhiired, putukad) kohastumusi.

Ilmavaatlustega tutvumiseks ja lisamaterjalide saamiseks võib kasutada ülemaailmse õpilaste keskkonnaprogrammi GLOBE kodulehte <http://www.globe.ee/globe/avaleht>, <http://www.globe.gov>.

Õpitulemused:

Õpilane

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

Süvendav ja laiendav tegevus:

Fotovõistlus – mitmesuguste ilmastikunähtuste pildistamine. Pikemaajalised ilmavaatlused, sõprusklassiga samaaegsete ilmavaatluste tegemine Eesti erinevates piirkondades (saared vs Ida-Eesti; Põhja-Eesti vs Lõuna-Eesti, sisemaa vs rannik) ja sellest kokkuvõtete tegemine.

Õppevahendid: termomeeter, sadememõõtja, pilveatlas, kompass.

Lõiming matemaatikaga: tabelite ja jooniste lugemine ning koostamine.

LÄÄNEMERI ELUKESKKONNANA (14 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema piires käsitletakse mere-, ranniku- ja saareelustikku, organismide omavahelisi suhteid Läänemeres ja kaldaaladel ning toiduahelaid. Õpitakse tundma Läänemere peamisi pinnavorme, näitama kaardil Läänemere tähtsamaid poolsaari, lahtesid, väinu ja saari. Omandatakse teadmised inimtegevuse mõjust Läänemerele ja rannakooslustele, räägitakse Läänemere saastumise põhjustest. Tutvutakse olulisemate saasteainete mõjuga organismidele ja Läänemere kaitsevõimalustega.

Õppesisu: Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja ranna-asustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.

Põhimõisted: vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Õppetegevus ja metoodilised soovitusused:

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid jne. Õpikeskkonda laiendatakse loodusmajadesse, käiakse loodusmuuseumides (Eesti loodusmuuseum <http://www.loodusmuuseum.ee>; Tartu Ülikooli loodusmuuseum <http://www.natmuseum.ut.ee/>), loomaaias (<http://www.loomaaed.ee/>).

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

Veebimaterjalid <http://bio.edu.ee/loomad/> ja <http://bio.edu.ee/taimed/> sisaldavad töölehti ainetunni läbiviimiseks arvutiklassis või iseseisvaks tööks ning võimaldavad tutvuda Läänemere selgroogsetega.

Läänemere-teema läbimisel sobivad õpilaste enesekontrollitena kasutamiseks veebiaadressi http://www.koolielu.edu.ee/signeloodus/Geograafia/Meri_kliima/ materjalid.

Rannikuvaatlusteks saab kasutada ka rahvusvahelise keskkonnaprojekti Naturewatch eestikeelseid õppematerjale (õpetaja juhendmaterjalid ja õpilaste töölehed) veebilehel <http://www.elfond.ee/et/teemad/teised-teemad/loodusharidus/lastele/loodusvaatlused>.

Läänemere kaardi õppimisel lasta õpilastel Läänemere kontuur oma käega joonistada ning kanda sellele suuremad saared, lahed ja poolsaared.

Rannikuasustuse ja inimtegevuse tutvustamiseks rannikul võiks kasutada lugusid kirjandusteostest, muusikapalasid ja kunstnike poolt jäädvustatud (sh fotosid).

Läänemere reostuse hindamisel seostada reovee sattumine merre laevaliiklusega ning jõgede kaudu kantava reostusega (kanalisatsioon, põllumajandustegevus jms).

Õpitulemused:**Õpilane**

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

- 17) teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks);

- 18) nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike.

Süvendav ja laiendav tegevus:

Ülevaate koostamine mõnest Eesti väikesaarest, sh rannarahva eluolust; koostöös käsitööga saab tutvuda saarte mitmekesisest rahvarõivastega. Kalapüük ja kalatoidud. Kalakaitse.

Õppevahendid: Läänemere kaart, tpsid erineva soolsusega lahuste tegemiseks, põleti, anumad veeproovide võtmiseks, termomeeter, Läänemere-teemade illustreerimiseks kasutatavad seinatabelid, maketid, mudelid, mullažid, kolleksioonid selgrootutest – limused (riimveelised limused) ja vähilaadsed –, videofilmid, arvutiprogrammid.

Lõiming:

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

ELUKESKKONNAD EESTIS (8 tundi)

<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema võtab kokku seniõpitud elukeskkonnad kui ökosüsteemid. Tutvutakse erinevate toitumissuhetega eluslooduses, loodusliku tasakaalu tähtsusega ökosüsteemides. Õpitakse koostama kooslustevahelisi toiduahelaid ja -võrgustikke.</p>
<p>Õppesisu: Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.</p>
<p>Põhimõisted: toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ökosüsteemi uurimine mudelite abil. 2. Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.
<p>Õppetegevus ja metoodilised soovitus: Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid jne. Korraldada võib õppekäike erinevatesse elukeskkondadesse/ökosüsteemidesse või üldistatakse juba toimunud õppekäikudel nähtut. Antud teemasid käsitledes võib käia ka loodusmajades, botaanikaaedades (Tallinna Botaanikaaed http://www.tba.ee/, Tartu Ülikooli Botaanikaaed http://www.ut.ee/botaed/index.php?module=2&op=&xid=&dok_id=234), loodusmuuseumides (Eesti loodusmuuseum http://www.loodusmuuseum.ee, Tartu Ülikooli loodusmuuseum http://www.natmuseum.ut.ee/) või loomaaias (http://www.loomaaed.ee/) ja loomaparkides. Rakendada saab IKT-d: looduse veebileheküljelt http://www.loodus.ee/ leiab mitmekülgselt infot Eesti eluslooduse kirjeldamiseks ja tundmaõppimiseks.</p>
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust; 2) tunneb rõõmu looduses viibimisest; 3) mõistab, et iga organism looduses on tähtis; 4) mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme; 5) kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis; 6) kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides; 7) põhjendab aineringe vajalikkust; 8) kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi; 9) koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke; 10) selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents; 11) teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel; 12) teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid; 13) teab, et elutegevuseks on vaja energiat.
<p>Süvendav ja laiendav tegevus: 1 m² ühes koosluses – praktiline töö (keskkonnatingimused, elustik, nende omavahelised seosed jms), soovitav on teha seda õppekäigul või ekskursioonil.</p>
<p>Õppevahendid: Eesti eluslooduse mitmekesisuse illustreerimiseks kasutatavad seinatabelid, mudelid, herbaariumid, kollektsioonid, videofilmid, arvutiprogrammid jne.</p>

Lõiming:

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

EESTI LOODUSVARAD (10 tundi)

<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teemat õppides tutvutakse inimese poolt kasutatavate loodusressurssidega ja tähtsustatakse nende säästva tarbimise vajadust. Tutvutakse Eesti maavaradega, kuid põhjalikumalt süvenetakse kodumaakonna või lähema ümbruse loodusvarade kasutamisse. Õpitakse planeerima, läbi viima ja analüüsima uurimust energiatarbimise näitel.</p>
<p>Õppesisu: Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.</p>
<p>Põhimõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine.2. Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.3. Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.
<p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused: Tutvutakse Eestis leiduvate maavaradega kollektiooni abil ning tuuakse näiteid nende kasutamisest; võib kollektiooni ise koostada. Rühmitatakse loodusvarasid taastuvateks ja taastumatuteks, seostatakse need säästva tarbimise vajadusega. Planeeritakse ja viiakse läbi uurimus perekonna või kooli energiatarbimise kohta, esitletakse tulemusi. Tutvutakse koduümbruse loodusvaradega, koostatakse sellest ülevaade (individuaalselt või rühmatööna), soovitav on seostada ülevaade kaardiga.</p>
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none">1) väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel;2) suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana;3) mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressurssidest;4) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;5) nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid;6) oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;7) toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;8) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;9) teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).
<p>Süvendav ja laiendav tegevus: Pinnamoe muutumine karjääriviisilisel kaevandamisel – maavarade kaevandamise plussid ja miinused.</p>
<p>Õppevahendid: luubid, maavarade kollektioon, Eesti atlas (maavarade kaart), Junior Achievementi materjali „Meie maakonnad“ loodusvarade töölehed.</p>
<p>Lõiming: loodusõpetus: vesi, muld ja õhk kui elukeskkonnad, nende kaitse vajadus, asula</p>

elukeskkonnana, keskkonnahoidlik käitumine, planeet Maa, atlas, kaart, loodusvarade kandmine kontuurkaardile; **matemaatika:** andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; **eesti keel:** vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.

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

LOODUS- JA KESKKONNAKAITSE EESTIS (14 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema võtab kokku seni õpitud elukeskkondade tähtsuse ja kaitse vajaduse. Keskkonnahoidlikku käitumist kujundatakse õpilaste enda käitumismalle analüüsid.

Õppesisu: Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säastev tarbimine.

Põhimõisted: looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, looduslik niit, kulturniit, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, jäätmed, ökomärgis, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist.
2. Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks.
3. Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta.
4. Õppekäik kaitsealale.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused:

Teemat on soovitatav käsitleda konkreetsete kodukohas esinevate keskkonnaprobleemide, läheduses olevate kaitsealade ning seal kasvavate või elavate liikide tutvustamise näitel. Õppekäigul kaitsealale põhjendatakse, miks selline kaitseala on loodud. Väärtuselisi hinnanguid kujundatakse õpilase eneseanalüüsi kaudu. Viimast toetab individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks.

Õpikeskkonda laiendatakse kooliümbrusse, vaatlemaks kaitsealuseid üksikobjekte, korraldatakse õppekäike loodus- või maastikukaitsealale või rahvusparki, käiakse loodusemajades, keskkonnahariduskeskustes, botaanikaaedades (Tallinna Botaanikaaed <http://www.tba.ee/>; Tartu Ülikooli Botaanikaaed http://www.ut.ee/botaed/index.php?module=2&op=&xid=&dok_id=234) või loomaaias (<http://www.loomaed.ee/>) ja loomaparkides.

Rakendada saab IKT-d:

veebimaterjalid aadressidel <http://bio.edu.ee/loomad/> ja <http://bio.edu.ee/taimed/> sisaldavad töölehti ainetunni läbiviimiseks arvutiklassis või iseseisvaks tööks ning võimaldavad tutvuda looduskaitse all olevate selgroogsete loomade ja taimedega.

Veebiaadressil <http://www.zbi.ee/punane/muu/saateks.html> on kirjeldatud punase raamatu liigid ja kindlasti leiab siit õpilane endale ka huvitavaid liike, mis kaitset vajavad.

Looduse leheküljelt <http://www.loodus.ee/> leiab kõige mitmekülgsemat infot Eesti eluslooduse kirjeldamiseks.

Maa-ameti koduleheküljel <http://www.maaamet.ee/> saab tutvuda Eesti looduskaitse all olevate alade ja üksikobjektide asukohtadega Eesti kaardil.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu;
- 2) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;
- 3) mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;
- 4) toimib keskkonnahoidliku tarbijana;
- 5) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastel keskkonnakaitseüritustel;
- 6) selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;
- 7) iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;
- 8) põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;
- 9) selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;
- 10) põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- 11) analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;
- 12) toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi;
- 13) teab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis;
- 14) nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi;
- 15) teab niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid;
- 16) eristab liigikaitset ja keskkonnakaitset.

Süvendav ja laiendav tegevus:

Õpilane koostab ühe kaitseala või ühe kaitstava liigi kohta ülevaate, esitleb seda. Viktoriin Eesti looduskaitsealade kohta looduskaitsepäeval vms.

Õppevahendid: kaitsealuseid liike ja kaitsealasid tutvustavad trükised, veebimaterjalid; niiduteema illustreerimiseks kasutatavad seinatabelid, herbaariumid, seemnete kogud, videofilmid, arvutiprogrammid.

Lõiming: loodusõpetus: kõik elukeskkonnad, Eesti loodusvarad; **matemaatika:** andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; **eesti keel:** vaatluste ja nähtuste kirjeldamine. Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

Loodusõpetuse õppekava õpetamiseks 7 klassis August Kitzbergi nimelises Gümnaasiumis

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
- 3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;
- 4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
- 5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;
- 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

Loodusõpetuse kui õppeaine kirjeldus

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

Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine loodusõpetuses seostub järgmiste põhivaldkondadega:

- 1) loodusteaduslikud teadmised – hõlmavad nii loodusteadustealaseid teadmisi (teadmised loodusest, arusaamine põhilistest loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest) kui ka teadmisi loodusteaduste kohta (teaduslik uurimine, teaduslikud seletused, loodusteaduste ja tehnoloogia olemus);
- 2) praktilised oskused ja loodusteadusliku meetodi rakendamine – oskus sõnastada teadusküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid

andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades mõõteriistu ja katseseadmeid ohutult; analüüsida andmeid; teha järeldusi tulemuste ja teaduslike arusaamade põhjal; sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;

3) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud – usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegeleda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada loodusteaduslikke ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamisel; vastutuse võtmine säästva arengu eest.

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

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

Läbivad teemad

- Keskkond ja jätkusuutlik areng
- Tehnoloogia ja innovatsioon
- Teabekeskkond
- Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Lõimumine teiste ainetega

1. Matemaatika. Matemaatika alaseid teadmisi kasutatakse mõõtühikutega seotud probleemide lahendamisel (teisendused, tuletamised), graafikute koostamisel ja lugemisel ning dünaamilise tasakaalu mõiste selgitamisel.
2. Ajalugu. Ajaloo alaseid teadmisi kasutatakse mitmesuguste osade sissejuhatuses, et näidata, kuidas on tänapäevaks vastavate teadmiste või järeldusteni jõutud.
3. Geograafia. Geograafia alaseid teadmisi kasutatakse neis osades, kus on juttu maakerast (meetri definitsioon, raskusjõud), kliima ja ilmastikuga seotud teemades (pilved, tuul) ning laamtektoonika kiurjeldamisel.
4. Bioloogia. Bioloogia teadmisi kasutatakse vees oleva elu ja vees lahustunud gaaside seostamisel ning tajuprotsesside mõistmisel seoses ajaga.
5. Kehaline kasvatus. Seos kehalise kasvatusena on läbi spordis vajaliku kiiruse mõõtmise ja arvutamise.
6. Tööõpetusega seostub mehhaanilise töö mõiste.

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Põhikooli III aste, 7 klass	Kehade kvantitatiivne kirjeldamine	Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumine, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteid tihedusest põhjustatud nähtuste kohta.	1) kirjeldab kehade omaduste iseloomustamist arvuliselt ja mõõtmise abil; 2) mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi ja aine tihedust.
	Ained ja segud	Ained ja materjalid, nende omadused. Ainete koosnemine osakekestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline	1) teab, et kõik ained koosnevad osakekestest: aatomitest, ioonidest või molekulid koosnevad aatomitest; 2) oskab valmistada lahust ja kirjeldada aine lahustumist vees; toob näe ainetest ja lahustest ning teab lahuste tähtsust looduses; 3) kirjeldab segude lahutamise võimalusi ja põhjendab valitud meetodeid.

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
		reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat.	
	Liikumine ja jõud	Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik st-teljistikus. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjuse-tagajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas ($y = ax$) ja loodusteadustes ($F = mg$). Dünamomeetri tööpõhimõte: vedru pikenemise ja jõu võrdelisus. Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.	1) kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi, määrab keha liikumise kiiruse ning toob näiteid kehade liikumise kohta keskkonnas; 2) mõõdab või määrab keha kiirust ja keskmist kiirust, läbitud teepikkust ning raskusjõudu; 3) põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust; põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi; 4) esitab teepikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost.
	Tahkis vedelik gaas	Aine olekud. Aineosakeste liikumine – soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju.	1) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust; 2) põhjendab ainete iseeneslikku segunemist ja toob näiteid ainete

Kooliaste ja klass	Moodul	Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
		Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.	iseenesliku segunemise kohta looduses; 3) kirjeldab soojuspaisumise olemust ning toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses.
	Mehhaaniline töö ja energia	Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.	1) vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks, teisendades valemeid; 2) toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta; 3) määrab energiat ja tööd.
	Soojusülekanne	Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses.	1) põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil, toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses; 2) seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri; 3) põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskao vähendamise võimaluste kohta; 4) toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamise kohta.
	Aine olekute muutumine	Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses.	1) kirjeldab kaste, udu ja härmatise tekkimist; 2) rakendab seaduspärasusi: aine sulamiseks, aurumiseks ja sublimeerumiseks kulub soojust; tahkumisel, kondenseerumisel ja härmastumisel vabaneb soojust.

Keemia

Üldalused

Õppe-ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades säästva arengu põhimõtteid, märkab, analüüsib ja hindab inimtegevuse tagajärgi ning hindab ja arvestab inimtegevuses kasutatavate materjalide ohtlikkust;
- 3) kujundab erinevates loodusainetes õpitu põhjal seostatud maailmapildi, mõistab keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja;
- 4) kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt;
- 5) omandab põhikooli tasemele vastava loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, sh funktsionaalse kirjaoskuse keemias;
- 6) rakendab probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilisele-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 7) tunneb keemiaga seotud elukutseid ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;
- 8) suhtub probleemide lahendamisse süsteemselt ja loovalt ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Õppeaine kirjeldus

Keemia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel. Keemiaõpetus tugineb teistes õppeainetes (loodusõpetuses, füüsikas, bioloogias, matemaatikas jt) omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele, toetades samas teiste ainete õpetamist. Keemia õppimise kaudu kujunevad õpilastel olulised pädevused, õpitakse väärtustama elukeskkonda säästvat ühiskonna arengut ning vastutustundlikku ja tervislikku eluviisi.

Keemiaõppega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende vastastikustest seostest ja mõjust elukeskkonnale. Tähtsad on igapäevaelu probleemide lahendamise ja asjatundlike otsuste tegemise oskused, mis on aluseks toimetulekule looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Keemias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud, mis on lõimitud teistes õppeainetes omandatuga, on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Üks keemiaõppe olulisi eesmärke on loodusteaduslikule meetodile tuginevate probleem- ja uurimuslike ülesannete lahendamise kaudu omandada ülevaade keemiliste protsesside rollist looduses ning tehiskeskkonnas, tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis ühtlasi abistab õpilasi tulevases elukutsevalikus. Samuti arendab keemiaõpe oskust mõista tervete eluviiside ja

tervisliku toitumise tähtsust organismis toimuvate keemiliste protsesside seisukohalt, mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid. Keemia õppimine kujundab õpilaste väärtushinnanguid, vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Õppetegevus lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest ja ealistest iseärasustest ning tema võimete mitmekülgsest arendamisest. Õppetegevuses rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku lähenemist, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Õppega arendatakse loominguulise lähenemise, loogilise mõtlemise, põhjuslike seoste mõistmise ning analüüsi- ja üldistamisoskust. Niiviisi kujundatakse ühtlasi positiivne hoiak keemia kui loodusteaduse suhtes.

Praktiliste tööde tegemise kaudu omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, hindama olmekemikaalide ja igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Keemia arvutusülesannete lahendamine süvendab õpilaste arusaama keemiaprobleemidest ning arendab loogilise mõtlemise ja matemaatika rakendamise oskust, õpetab mõistma keemiliste nähtuste vahelisi kvantitatiivseid seoseid ning tegema nende põhjal järeldusi ja otsustusi.

Õppes pööratakse suurt tähelepanu õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele. Selle suurendamiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppevorme ja -võtteid: probleem- ja uurimuslikku õpet, rühmatööd, projektõpet, diskussioone, mõistekaartide koostamist, õppekäike jne, kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ning IKT võimalusi.