

1. Ainevaldkond „Loodusained“

1.1. Loodusteaduslik pädevus

Loodusteaduslik pädevus väljendub loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mis hõlmab oskust vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas (edaspidi *keskkond*) eksisteerivaid objekte ja protsesse, analüüsida keskkonda kui terviksüsteemi, märgataselles esinevaid probleeme ning kasutada neid lahendades loodusteaduslikku meetodit, võtta vastu igapäevaelulisi keskkonnavalaseid pädevaid otsuseid ja prognoosida nende mõju, arvestades niiloodusteaduslikke kui ka sotsiaalseid aspekte, tunda huvi loodusteaduste kui maailmakäsitlusealuse ja areneva kultuurinähtuse vastu, väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi.

Põhikooli lõpetaja:

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

1.2. Ainevaldkonna 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 – 4 nädalatundi
II kooliaste	loodusõpetus – 7 nädalatundi
III kooliaste	loodusõpetus – 2 nädalatundi 7. klassis
	bioloogia – 6 nädalatundi
	geograafia – 5 nädalatundi
	füüsika – 4 nädalatundi
	keemia – 4 nädalatundi

1.3. 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 protsessideomadusi, seoseid ja vastasmõjusid. Seejuures hõlmab keskkond nii looduslikku kui kamajanduslikku, sotsiaalset ja kultuurilist komponenti. Loodusainete esitus ning sellega seotud õpilaskeskne õpiprotsess tugineb sotsiaalsele konstruktivismile, kus keskkonnastlätuvateprobleemide lahendamise omandatakse tervikülevaade loodusteaduslikest faktidest ja teooriatest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest, mis arendab õpilaste loodusteaduslikkumaailmakäsitlust, paneb aluse elukestvatele õppele ning abistab neid elukutsevalikus. Olulisel kohal on sisemiselt motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvituva õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme, oskab neid lahendada, langetada pädevaid otsuseid ning prognoosida nende mõju loodus- ja sotsiaalkeskkonnale. Õppimise keskmises loodusteaduslike probleemide lahendamise 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 omadustevahel. Arendatakse eksperimenteerimisoskust ja olmekeemia ohutu kasutamise oskusi.

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

Enesemääratluspädevust arendatakse eelkõige bioloogi tundides, 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 katsed 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 igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutusest 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.

1.5. Lõiming

1.5.1. Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll loodusteadusliku pädevuse kujundamisel.

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

Matemaatikapädevuse kujunemist toetavad loodusained eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on oluline koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid. Õppides mõistma looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale, areneb õpilaste tehnoloogiline pädevus. Füüsikateadmised loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia vahel. Tehnoloogilist pädevust arendatakse, kasutades õppes tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.

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

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

1.5.2. Läbivad teemad

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

Teema „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine”. Loodusteadusharidus on osa üldharidusest, mis on oluline õpilaste arengule. Loodusainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Loodusaineid õpetades kasvatatakse õpilaste teadlikkust karjäärivõimalustest 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 -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

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

LOODUSÕPETUS

I KOOLIASTE

1.–3. KLASS 140 TUNDI

Sissejuhatus

Loodusõpetusega kujundatakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis moodustab loodusteadusliku pädevuse. Loodusteaduslik pädevus väljub loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mis hõlmab oskust vaadelda, mõista ja selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas (edaspidi keskkonnas) eksisteerivaid objekte ja protsesse, analüüsida keskkonda kui terviküsteemi, märgata selles esinevaid probleeme ja kasutada nende lahendamisel 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.

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, milles loodust käsitletakse kui tervikut. Selline lähenemine vastab põhikooli noorema astme õpilaste maailmakäsitusele ning võimaldab vältida loodusteaduslike teadmiste killustatust ja kujundada õpilastel tunnetusoskusi.

Õpetaja peab loodusõpetust õpetades kavandama selliseid õpitegevusi, mis võimaldavad õpilasel õpitavaga seotut ise kogeda nii klassiruumis kui ka igapäevaelus. Õpetaja motiveerib õpilast, planeerib otstarbeka tegevuse, mõjutab ja suunab õpilaste väärtushinnanguid ning hoiakuid, annab tagasisidet tegevuse õnnestumise kohta.

I kooliastme õpilane mõistab kõige paremini seda, mis on seotud tema kogemustega.

Õpilane õpib selles vanuseastmes kõige tulemuslikumalt siis, kui tal on võimalik õpitavat kogeda – meelte abil tajuda. Eluslooduse tundmaõppimine peaks üldjuhul toimuma looduses. Uurimuslikke ülesandeid saab täita eelkõige õppekäikudel, välitundides või ka kodutööna. Klassis saab korraldada katseid. Õpikuteksti lugemine ning selle põhjal töövihiku täitmine ei ole kõige sobilikum viis looduslaste teadmiste omandamiseks.

Metoodikast

Aineõpetusliku tööviisi kõrval võib kasutada üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. Lisaks õpikutele ja töövihikutele võiks kasutada ka muid õppematerjale. Näiteks saab vastavatel täiendõppekursustel („Avastustee“ projekt „Avasta meeli“ <http://avastustee.ee/>, Junior Achievementi majandusõppekursused <http://www.ja.ee/opetajatele> jms) teadmisi, töölehti ja õppevahendeid õppevahetusega seotud teemade õpetamiseks.

Õppeprotsessi planeerimisel lähtutakse järgmisest:

- Orienteerumine õpilasele. Sisu valiku olulisteks kriteeriumideks on õpilaste huvid, kogemused, võimed. Õpitav väärtustub õpilase silmis, kui see seondub tema enda ja tema ümbrusega. Õpetaja loob aktiivsust soodustava õpikeskkonna ja suunab õppeprotsessi.
- Teaduslikkus. Põhikooli nooremas astmes ei ole võimalik kasutada rangeid teaduslikke definitsioone, vaid tuleb piirduda lihtsamate mõistete seletamisega. Põhikooli noorema astme õpilastele on jõukohased vaid empiirilised uurimismeetodid ja lihtsamad teadusliku mõtlemise menetlused.
- Orienteerumine looduse vahetule kogemisele. Loodusõpetuse õppimisel on õpilaste peamiseks tunnetusobjektideks looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nende vahelised seosed. Väga tähtis on õpilaste praktiline tegevus looduse objektidega või nende mudelitega.

- Orienteerumine tegevusele. Loodusõpetuse õpetamise eesmärgid on saavutatavad vaid õpilaste aktiivse õpitegevuse tulemusena. Õppeprotsess peab suurendama õpilaste iseseisvust ja loovust, samuti kujundama kollektiivse töö oskusi.
- Probleemsus. Teadmiste ja oskuste omandamisel ning loovvõimete kujundamisel on tähtsal kohal probleemide lahendamine.

Õppetööd saab mitmekesistada infotehnoloogiat kasutades. Selleks, et harjutada õpilasi oma töö tulemusi teistega jagama, ennast selgelt ja arusaadavalt väljendama, koostööd tegema ja -planeerima, teistega arvamusi vahetama ning nendega arvestama, tuleb ka loodusõpetuses planeerida lisaks üleklassitööle ja individuaalsele tööle ka paaris- ning rühmatööd. Teemade ajaline planeering on soovituslik, teemade läbimise aega ja järjekorda võib õpetaja töökavast lähtuvalt muuta.

Lõiming

Üldpädevuste arendamine

Loodusõpetuse teemade õppimine arendab kõiki üldpädevusi.

Enesemääratluspädevust ja õpipädevust arendatakse loodusobjektide kirjeldamise ning uurimise kaudu.

Suhtluspädevust arendab keelekasutus, uut liiki tekstide mõistmine ja kasutamine.

Ettevõtlikkuspädevust arendab uurimuslike tööde tegemine, kus püstitatakse uusi probleeme (hüpoteese), mis veenvalt ära põhjendatakse või ümber lükatakse.

Väärtuspädevust ja sotsiaalset pädevust arendavad õpilaste ühine tegevus, rühmatööd ja praktilised tööd.

Valdkonnapädevuste arendamine

Kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms. **Kehakultuuri pädevus:** praktiliste tegevuste ja ülesannete kaudu kinnistub terviseteadlik käitumine ning tervisliku toitumise ja sportliku eluviisi koostoimimise väärtustamine. **Matemaatikapädevuse** kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoste uurimisel rakendatakse matemaatilisi mudeleid. **Keelepädevust** ja funktsionaalset lugemisoskust kujundab teabeallikate abil töötamine, mis rikastab õpilaste sõnavara. Oma töö esitlemine ja valikute põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Iseseisva töö ja projektide jaoks teabe otsimine ning uurimine aitab kaasa võõrkeelte omandamisele.

Sotsiaalne pädevus kujuneb, kui ühiselt õpitakse järgima käitumisreegleid, teistega arvestama ja oma arvamust kaitsma. Elukeskkonda väärtustava hoiaku omaksvõtmine soodustab õpilase kujunemist aktiivseks vastutustundlikuks kodanikuks. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse **tehnoloogilist pädevust**.

Läbivate teemadega arvestamine

Loodusõpetusel on kandev roll on läbiva teema „**Keskkond ja jätkusuutlik areng**“

elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „**Väärtused ja kõlblus**“. Praktiliste tööde kaudu arendatakse õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid – läbiv teema on siin „**Tervis ja ohutus**“.

Loodusõpetus toetab läbivat teemat „**Tehnoloogia ja innovatsioon**“ IKT rakendamise kaudu aineõpetuses. Läbivat teemat „**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine**“ aitab rakendada tutvumine inimese elukeskkonna ja tema rolliga nüüdisaegses maailmas.

Algatusvõime ja koostöö toetamine on tihedalt seotud läbiva teema „**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus**“ rakendumisega. Oma ideede realiseerimise ja uurimuste läbiviimise oskused

on põhilisemaid aineeesmärke. Ettevõtlikkust toetavad projektid annavad õpilastele võimaluse oma võimeid proovida. „**Kultuuriline identiteet**“ – tutvumine koduümbruse esemelise kultuuri ja enda toitumistavadega – loob eeldused, et teadvustada oma kohta paljude erinevate kultuuridega maailmas. Õpitakse märkama ja kasutama rahvuslikke elemente. Läbivat teemat „**Teabekeskond**“ rakendatakse töö kavandamisel ja ainealastes projektides. Info kogumiseks õpitakse kasutama mitmesuguseid teabekanaleid ning hindama kogutud informatsiooni usaldusväärsust.

Õppe diferentseerimine

Nii klassitöös kui uurimuslike tööde tegemisel tuleb arvestada õpilaste individuaalsete iseärasustega. Klassis leidub alati õpilasi, kes suudavad töö valmis teha teistest kiiremini. Õpilased vajavad ülesande lahendamiseks erineval määral aega. Õppetöö ja tööjuhendid on vaja koostada nii, et ülesanded oleksid erineva keerukusega. Keskendumisraskustega õpilased vajavad pidevat tähelepanu ja tagasisidet. Võimaluse korral võiks neile teha eraldi tööjuhendid, kus tööetapid sisaldavad lühiajalisi tegevusi, ulatuslikumad ülesanded tuleks esitada selgepiiriliste etappidena, et iga osa tegemine annaks tunde millegi saavutamisest.

Hindamine

Hindamise eesmärk on toetada eelkõige õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Motiveerijaks ei tohi kujuneda hinne. Märksa olulisem on näidata, kuidas õpitu praegu ja tulevikus õpilase enda eluga seotud on – kuidas õpitud kasutada saab.

Õpitudemusi hinnatakse selle vanuseastme hindamispõhimõtete järgi. Hinnangute andmisel ja numbrilisel hindamisel võetakse aluseks ainekavaga määratletud õpitudemused ning nende sõnastamiseks kasutatavad tegevused.

Kujundavalt hinnatakse õppe kestel toimuvat ja keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Tagasiside antakse õigeaegselt ja täpselt ning kirjeldatakse õpilase tugevaid külgi ja vajakajäämisi. Esitatakse ettepanekuid edaspidisteks tegevusteks, mis toetavad õpilase arengut. Kujundavas hindamises on tähtis koht õpilase enesehinnangul.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitudemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitudemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitudemustega.

Uurimuslike tööde puhul ei hinnata ainult lõpptulemust, vaid ka protsessi. Arvestatakse uurimisküsimuse sõnastamise/esitamise oskust, uurimistööde tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, kogutud andmete töötlemise (kirjeldamine, võrdlemine jne) ning tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust ning tulemuste üldistamist oma teadmiste taustal.

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

Kooliastme õpitudemused

I kooliastme õpitudemused kajastavad õpilase head saavutust.

Väärtused ja hoiakud

3. klassi õpilane

1. tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
2. mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;

3. märkab looduse ilu ja erilisust ning väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
4. hoolib elusolenditest ja nende vajadustest;
5. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast.

Uurimisoskused

3. klassi õpilane

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

Loodusvaatlused

3. klassi õpilane

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

Loodusnähtused

3. klassi õpilane

1. eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning 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 ohuolukordi; teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus.

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

3. klassi õpilane

1. kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses;
2. eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;
3. teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
4. eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
5. kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
6. eristab õistaimi, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
7. teab seente mitmekesisust, eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältida mürgiste seentega seotud ohtusid;

8. arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult;
9. toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses ning koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
10. tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele.

Inimene

3. klassi õpilane

1. kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;
2. järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise;
3. teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;
4. toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust;
5. võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

Plaan ja kaart

3. klassi õpilane

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

Õpitulemused ja õppesisu

1. klass

INIMESE MEELED JA AVASTAMINE (15)

<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema suunab õpilasi märkama ja uurima ümbritsevat maailma, arendab õpilaste keskkonnatundlikkust, mis on keskkonnateadlikkuse oluliseks komponendiks. Kasutades erinevaid meeli (kuulmine, nägemine, kompimine, maitsmine, haistmine), õpitakse vaatlema, võrdlema ja rühmitama erinevaid elus- ja eluta looduse objekte, nende omadusi.</p>
<p>Õppesisu: Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid.</p>
<p>Põhimõisted: omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisklik, tahke, vedel.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses. 2. Elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine. 3. Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks. 4. Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine. 5. Looduslike ja tehismaterjalide/objektide rühmitamine.
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab erinevaid omadusi; 2. oskab oma meelte abil omadusi määrata; 3. teab, et taimed, loomad ja seened on elusolendid; 4. teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi;

5. viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
6. eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
7. oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;
8. teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid;
9. kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
10. sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
11. eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes;
12. eristab inimese valmistatud looduslikust;
13. tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
14. märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
15. väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu;
16. tunneb rõõmu looduses viibimisest;
17. väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt;
18. väärtustab enda ja teiste tööd.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused:

Teemasid „Inimese meeled ja avastamine“, „Elus ja eluta“ ning „Asjad ja materjalid“ käsitletakse lõimituna, st elus- ja eluta looduse objektide ning asjade ja materjalidega tutvutakse erinevate meelde kaudu. Siin on abiks niinimetatud keskkonnamängud, mis suunavad meelte kasutamisele ning aitavad luua emotsionaalset sidet loodusega. Õpetuse eesmärkide saavutamiseks kasutatakse vaatlust, kirjeldamist, mõõtmist, võrdlemist, järjestamist, rühmitamist. Õpilaste tundeelu arendamisel on olulised kogemused looduse ilust, samuti looduses liikumise oskus ja positiivsed emotsioonid. Õpilastes arendatakse huvi ümbritseva keskkonna vastu, tutvustades kooliümbruse loodust elamuslikel õppekäikudel ja ekskursioonidel. Õpikeskkond peab äratama huvi looduse vastu ning arendama õpilaste loovust. Õpetus peab olema õpilase jaoks relevantne, st tähenduslik: arusaadav ning seostatud õpilaste igapäevase elu ja nende huvidega. Õpikeskkonda laiendatakse klassiruumist kooliõue, muuseumisse ja loodusesse, rakendades uurimuslike elementidega õuesõpet.

Õppevahendid: luubid, topsluubid, seinatabelid, kolleksioonid, kolleksioonikarbid, mullažid, auvised Eesti loodusest jne.

Teemat toetab „Avastustee” projekti „Avasta meeli” õpetajaraamat ja teemakast (projekti materjale saavad vaid kursuse läbinud õpetajad).

Lõiming:

Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.

Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.

Eesti keel: lugemispalad; **muusika:** kuulamisega seotud mängud; **kehaline kasvatus:** liikumismängud, kasutades erinevaid meeli; **tööõpetus:** käeline tegevus.

AASTAAJAD (20 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Aastaaajaliste muutustega ja nende tekkepõhjustega tutvumine suunab õpilasi märkama ja uurima looduses toimuvaid protsesse, nende põhjusi ja tagajärgi ning mõju inimesele.

Õppesisu: Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.

Põhimõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik, loomastik, taimestik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus.
2. Puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine.
3. Tutvumine aastaajaliste muutustega veebipõhiselt.
4. Tutvumine kooli ümbrusega õppekäikudel.

Õpitulemused:

Õpilane

1. teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaaegadest ning valgusest ja soojusest;
2. märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades);
3. toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus;
4. teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest;
5. teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused;
6. oskab ennast kaitsta päikese põletuse eest;
7. teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaaegadest;
8. toob näiteid erinevate organismide eluvalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel;
9. oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;
10. tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi;
11. vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;
12. oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte;
13. oskab käituda veekogudel;
14. teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi;
15. mõistab, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu;
16. tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;
17. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegutsemise reegleid;
18. tunneb huvi oma kodukoha, inimeste/ajaloo/looduse vastu;
19. hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.

Õppetegevus ja meetodilised soovitused: Aastaajaliste muutuste märkamiseks on väga olulised loodusvaatlused erinevatel aastaaegadel. Soovitav on lõimida teema „Aastaajad“ teemaga „Meeled ja avastamine“. Samas paigas erinevatel aastaaegadel saadud meelelised kogemused aitavad tajuda toimuvaid muutusi. Ühe puu ja sellega seotud elustiku aastaringne vaatlus suunab märkama muutusi eluslooduses. Teema käsitlemiseks sobivaid loodusvaatluste töölehti leiab aadressilt <http://www.sagadi.ee/pages.php3/080304>.

Tiigrihüppe kodulehelt (<http://www.tiigrihype.ee/?op=body&id=34>) leiab õppematerjali „Õppekäigud looduses“ (e-töölehed).

Erinevad vaatlusinfotabelid võiksid olla klassis seinal ja neid võiks täita kogu klass koos õpetajaga. Vaatlusandmete põhjal toimuvad arutelud peaksid suunama põhjuste ning tagajärgede seoste mõistmisele. Tähtsal kohal on õpetuses aastaajaliste muutuste

mõju inimesele, ohutus ja tervishoid.

Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Teemat saab lõimida **kunstiõpetusega**, kujutades loodust erinevatel aastaaegadel; **eesti keelega:** lugemispalad; **kehalise kasvatusega:** liikumismängud tuule tugevuse määramiseks ja tunnetamiseks; **käelise tegevusega:** tuulelipu, termomeetri ja termomeetri ümbrise valmistamine, ruumilise pilvederaamatu tegemine jms.
Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.

Õppevahendid: luubid, topsluubid, seinatabelid, kollektsoonid, kollektsoonikarbid, mulaažid, auvised Eesti loodusest jms, projekti „Avastustee“ õpetajaraamat ja teemakastid „Vaatle ilma“, „Avasta meeled“.

2. klass

ORGANISMID JA ELUPAIGAD (34 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Erinevate elukeskkondade taimede ja loomadega ning nende peamiste eluavaldustega tutvumine õpetab mõistma organismide ja elukeskkonna seoseid ning märkama elurikkust ja kohastumusi.

Õppesisu: Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest.

Põhimõisted: puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, toitumine, kasvamine, elupaik, kasvukoht, metsloom, koduloom, lemmikloom, soomused, uimed, lõpused, ujulestad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus.
2. Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.
3. Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.
4. Loomaia või loomapargi külastus või lemmikloomapäeva korraldamine.
5. Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

Õpitulemused:

Õpilane

1. teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte;
2. oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
3. kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulisel ja kirjalikus kõnes;
4. kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;
5. oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi;
6. teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb;
7. kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga;
8. kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut;
9. eristab mets- ja koduloomi;
10. teab, miks peetakse koduloomi, ja oskab nimetada nende vajadusi;
11. teab koduloomadega seotud ohtusid;
12. oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut;

<p>13. teab õpitud veetaimi ja -loomi;</p> <p>14. teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale;</p> <p>15. teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi;</p> <p>16. vaatleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;</p> <p>17. suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;</p> <p>18. väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;</p> <p>19. suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta;</p> <p>20. väärtustab uurimuslikku tegevust.</p>
<p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused: Teema käsitlemisel orienteerutakse looduse vahetule kogemisele. Õpilaste peamisteks tunnetusobjektideks on looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed. Väga tähtis on õpilaste praktiline tegevus looduses. Õppeprotsessi planeerimisel lähtutakse püstitatud probleemide teaduslikkusest, nende olulisusest õpilastele ning eakohasusest.</p> <p>Aineõpetusliku tööviisi kõrval võib kasutada üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. Rakendatakse individuaalset, paaris- ja rühmatööd. Õppetegevus võib toimuda klassiruumis või väljaspool seda, nt muuseumis või õuesõppena keskkonnaameti või RMK looduskeskustes. Peamiste praktiliste tegevustena, mis kindlustavad õpitulemuste saavutamise, rakendatakse uurimuslikke ja praktilisi töid: objektide, sh looduslike objektide vaatlemist, võrdlemist, rühmitamist, mõõtmist, katsete läbiviimist, kollektiooni koostamist.</p>
<p>Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust. Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.</p>
<p>Õppevahendid: luubid, seinatabelid, kollektioonid (nt käbide, viljade ja seemnete kollektioonid), binokulaarmikroskoop, mudelid, mulaažid, auvised Eesti loodusest jne.</p>

INIMENE (20 tundi)

<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>Teema loob aluse inimese kui loodusteaduste uurimisobjekti ja keskkonna seoste mõistmisele. Tutvutakse inimese tervist mõjutavate teguritega ning tervisliku eluviisi tähenduse ja tähtsusega.</p>
<p>Õppesisu: Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.</p>
<p>Põhimõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asula (linn, alev, küla).</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enesevaatlus, mõõtmine. 2. Oma päevamenüü tervislikkuse hindamine. 3. Õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab kehaosade nimetusi; 2. näitab ja nimetab kehaosi; 3. kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi; 4. teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid; 5. teab, et kiirtoidud ei ole tervislikud;

6. oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid;
7. oskab leida toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet;
8. teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid;
9. teab, kelle poole tervisemurega pöörduda;
10. järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest;
11. oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi;
12. teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades;
13. toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust;
14. teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada;
15. tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;
16. võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
17. väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist.
18. väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust;
19. püüab vältida enda ja teiste tervise kahjustamist;
20. väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused: Inimese välisehitust ja tervislikku toitumist on soovitatav käsitleda koos teemaga „Mõõtmine ja võrdlemine“. Õpilaste pikkust võib mõõta juba kooliaasta alguses ja fikseerida selle mõõtskaalale või andmetena tabelisse, kooliaasta lõpus on võimalik tulemusi võrrelda. Tervisliku toidu teema juures saab kaaluda nii toiduainete soovituslikke koguseid kui ka õpilase isiklikku menüüsse kuuluvaid toiduaineid. Uurimuslikku tegevust pakuvad nii õpilaste päevamenüüde kui ka toiduainete pakendiinfo analüüs. Oluline on seostada teema õpilase igapäevase eluga, tema harjumustega, analüüsida neid ja kavandada vajaduse korral muutusi. Õppetegevus võib toimuda nii klassiruumis kui ka väljaspool kooli, nt muuseumis või toidupoes käimine. Inimese elukeskkonnaga tutvumiseks on vajalik õppekäik asulasse, jälgimaks inimtegevuse positiivset ja ka negatiivset mõju ümbritsevale keskkonnale. Tähelepanu võiks pöörata sarnasuste ja erinevuste vaatlemisele, kirjeldamisele, järjestamisele vastavalt pikkusele või laiusele, informatsiooni märkimisele kujundlikult joonistele ja tabelitesse, suhtelise pikkuse ja suuruse ennustamisele, standardsete ja mittestandardsete mõõtmisvahendite kasutamisele ja valmistamisele, ühikute kümnekaupa rühmitamisele suure hulga ühikute loendamisel, algus- ja lõpp-punkti kasutamisele mõõtmisel, mõõtmistulemuste tõlgendamisele jms.

Õppevahendid: seinatabelid, mudelid, mulaažid, toiduainete pakendite näidised. „Avastustee“ teema „Avasta mõõdud“ õpetajaraamat, teemakast.

Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Soovitatav on see lõimida inimeseõpetuse II klassi teemaga „Mina ja tervis“.

MÕÕTMINE JA VÕRDLEMINE (8 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema on oluline uurimuslikus õppes, luues aluse andmete korrektse kogumise, vormistamis- ja analüüsioskuste kujundamisele.

Õppesisu: Kaalumise, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.

Põhimõisted: mõõtühik, termomeeter, temperatuur, kaalud, kaalumise, mõõtmine, katse.

<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kehade kaalumise. 2. Õpilaste pikkuste võrdlemine ja mõõtmine. 3. Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga; 2. viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid; 3. kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid; 4. mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.
<p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused: Sellised tegevused nagu katsetamine vaatlemine, võrdlemine, mõõtmine ja järjestamine on soovitatav seostada teemadega „Inimene“, „Organismid ja elupaigad“ ning „Ilm“. Nt õppekäikudel saab mõõta temperatuure erinevates keskkondades: veekogudes, õhus, erinevates hoonetes, küttekehade ja akende läheduses jne. Inimkeha mõõtmist saab seostada vanade mõõtühikutega, nt vaks, küünar jne. Mõõta võib loodusobjekte erinevates elukeskkondades: puu lehelaba pikkust valguse käes ja varjus, puude kõrgust, läbimõõtu jne. Aineõpetusliku tööviisi kõrval võib kasutada üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. Rakendatakse individuaalset, paaris- ja rühmatööd.</p>
<p>Õppevahendid: praktiliste tööde vahendid: mõõdulindid, erinevad kaalud, termomeeter (üks kahe õpilase kohta).</p>
<p>Lõiming: Teema on väga tähtis matemaatikapädevuse kujundamisel. Antud õppeteemaga kujundatakse ka väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust.</p>

ILM (8 tundi)

<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema kujundab loodusvaatluste läbiviimise, andmete kogumise ja järelduste tegemise oskust. Teema näitab looduslike tingimuste otsest mõju inimtegevusele ja aitab seeläbi mõtestada inimese ja looduse seoseid.</p>
<p>Õppesisu: Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.</p>
<p>Põhimõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ilma vaatlemine. 2. Õhutemperatuuri mõõtmine. 3. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma; 2. teeb ilmamate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt; 3. tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.
<p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused: Teemat võib käsitleda seostatuna teiste loodusõpetuse teemadega. Otsene seos on teemaga „Mõõtmine ja võrdlemine“, kuid ka teemade „Inimene“ ning „Organismid ja elupaigad“ käsitlemisel on tähtis pöörata tähelepanu ilmastikule: nt enne õppekäike tuleks tutvuda ilmamatega ning õppekäikude ajal võiks teha ilmavaatlusi ja võrrelda hiljem ilmaennustust tegelike ilmaoludega.</p>

Ilmavaatlusi võib teha erinevatel aastaegadel pikemate perioodidena individuaalse, paaris- või rühmatööna.

Õppematerjalid: vahendid ilmavaatluste läbiviimiseks, sh termomeetrid, sademete kogujad, vaatlustabelid. „Avastustee” „Vaatle ilma” õpetajaraamat ja teemakast.

Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Lõiming tööõpetusega, eesti keelega, muusikaga, kehalise kasvatusesega.

3. klass

ORGANISMIDE RÜHMAD JA KOOLELU (16 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema loob aluse elurikkuse süsteemseks ja süstemaatiliseks tundmaõppimiseks. Saadakse ülevaade tähtsamatest organismirühmadest, nende tunnustest ja seostest elukoosluses. Teema aitab mõista elurikkuse tähtsust ja kaitse vajadusi.

Õppesisu: Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel.

Põhimõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Lihtsa kollektiooni koostamine mõnest organismirühmast.
2. Looma välisehituse ja eluviisi uurimine.
3. Seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine.
4. Õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades.
5. Liikide võrdlus.

Õpitulemused:

Õpilane

1. teab, et taimed on elusad organismid;
2. teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku;
3. nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada;
4. eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
5. teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad;
6. teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused;
7. teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud;
8. eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
9. kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
10. oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga;
11. tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses;
12. väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);
13. teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides;
14. teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses;
15. eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni;

16. oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid;
17. eristab seeni taimedest ja loomadest;
18. tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses;
19. teab, et igal liigil on nimi;
20. teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
21. teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;
22. koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
23. tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele;
24. mõistab, et (liiki)de mitmekesisus on üks loodusrikkusi;
25. mõistab, et iga organism on looduses tähtis;
26. saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma;
27. mõistab, et seened on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta nagu teisigi organisme.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused:

Teema käsitlemisel on oluline laiendada õpikeskkonda klassiruumist nii virtuaalsesse maailma (veebimaterjalid: <http://bio.edu.ee/loomad/> ja <http://bio.edu.ee/taimed/>) kui ka reaalsesse looduskeskkonda, muuseumi, loomaaeda ja botaanikaaeda. Vajalik on kasutada naturaalojekte ja kollektioone, tutvuda loomade, taimede ja seentega vaatluste ja lihtsate uurimuste abil ning võrrelda erinevate rühmade konkreetseid esindajaid erinevate tunnuste osas. Väga tähtsad on praktilised õppekäigud, milleks sobivaid töölehti leiab aadressil <http://www.sagadi.ee/pages.php3/080304>.

Õppevahendid: luubid, topsluubid, seinatabelid, kollektioonid, binokulaarmikroskoop, mudelid, mulaažid, lihtsad määrarjad, auvised Eesti loodusest jne.

Lõiming:

Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel.

LIKUMINE (4 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema seostub liiklemise turvalisusega.

Õppesisu: Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.

Põhimõisted: liikumine, kiirus, jõud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks.
2. Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.

Õpitulemused:

Õpilane

1. teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes;
2. eristab liikumist ja paigalseisu;
3. teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada;
4. teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse;
5. teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus);

6. oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi, 7. oskab tänavat (teed) ohutult ületada; 8. oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust; 9. oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluisukudega sõitmiseks turvalise koha ja sobiva kiiruse; 10. oskab kasutada turvavahendeid; 11. suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.
Õppetegevus ja metoodilised soovitused: Õppimine peaks toimuma katsete kaudu. Näiteks pidurdamisteenonna sõltuvust liikumiskiirusest saab uurida jalgrattaga sõites. Vastava ohutu platsi ja julgestajate olemasolu korral saab teha ka vastavad katsed autoga. Otstarbekas on teha koostööd politseiga. Koostöös politseiga tuleks siiski vältida šokiteraapiat, sest selleks on õpilased liiga haavatavad. „Avastustee” järgi „Pallid ja kaldpinnad”, õpikeskkonnaks õu, liuväli, suusarada, võimla vms.
Õppevahendid: kasutamiseks sobivad seinatabelid, mudelid, mõõdulindid, „Avastustee” teema „Pallid ja kaldpinnad” õpetajaraamat ja teemakast.
Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Lõimida kehalise kasvatusesega.

ELEKTER JA MAGNETISM (5 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema seostub turvalisusega elektriseadmete käsitlemisel.
Õppesisu: Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.
Põhimõisted: vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, magnetpoolus, lõunapoolus, põhjapoolus, kompass, ilmakaared.
Praktilised tööd ja IKT rakendamine: <ol style="list-style-type: none"> Lihtsa vooluringi koostamine (lüliti vajalikkuse kindlakstegemine, võrdlemine, omakoostatud vooluringi võrdlemine klassis kasutatava vooluringiga, järeldamine). Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine (Õpilane teeb katseliselt kindlaks, kas aine juhib elektrit või mitte). Koduse elektritarbimisega tutvumine, elektri säästmise võimalustega tutvumine. Püsimagnetitega tutvumine. Välitöö õues: põhja- ja lõunasuuna kindlakstegemine kompassi abil.
Õpitulemused: Õpilane <ol style="list-style-type: none"> teab lüliti osa vooluringis; teab, et mõned ained juhtivad 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; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektroonikaseadmeid; saab aru elektri säästmise vajalikkusest; saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida.

<p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused: Õppimine toimugu katsetamise kaudu. Ohutuse mõttes tehakse katseid taskulambipatareiga. Vajalikke vahendeid saab füüsikaõpetajalt. Koolis, kus puudub III kooliaste, tuleb vahendid hankida.</p>
<p>Õppevahendid: Praktiliste tööde vahendid kahe õpilase kohta: vooluallikas (taskulambipatarei 4,5 V), taskulambipirn alusel, lüliti, kolm ühendusjuhet, kaks magnetit, väikseid naelu, kompass.</p>
<p>Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.</p>

PLAAN JA KAART (10 tundi)

<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema annab ülevaate plaanist ja kaardist kui teatud maa-ala mudelist, mille koostamisel kasutatakse leppemärke. Õpitakse lugema infot koduümbruse plaanilt ja Eesti kaardilt ning seda vahendama. Luuakse alus edasisteks geograafiaõpinguteks.</p>
<p>Õppesisu: Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.</p>
<p>Põhimõisted: plaan, pealtvaade, legend, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pildi järgi plaani koostamine. 2. Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine. 3. Eesti kaardi tundmaõppimine Eesti kaardi põhiste lauamängude või pusle abil. 4. Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi. 5. Õppekursioon oma maakonnaga tutvumiseks.
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid; 2. saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte; 3. kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud; 4. mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida; 5. teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari; 6. teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukohta asukohta kaardil; 7. kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari; 8. määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda; 9. näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu; 10. seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis) 11. saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik; 12. mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda; 13. mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev; 14. saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.
<p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused: Olulised on praktilised tegevused: plaani koostamine ja täiendamine, plaani järgi orienteerumine, ilmakaarte määramine. Teemat võib käsitleda seostatuna teiste loodusõpetuse temadega, nt kanda plaanile erinevate organismirühmade esindajaid. On tähtis, et õpilased omandaksid objektide seinakaardil</p>

näitamise oskused.

Võib koostada maastikumängu kooliümbruse suuremõtkavalise kaardiga.

Õppevahendid: seinatabelid, auvised Eesti loodusest, Eesti seinakaart, kooliümbruse kaart, Eesti kaardi põhised lauamängud jne.

Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.

II KOOLIASTE

Loodusõpetus 4.–6. klass 245 tundi

Nõuded õppetegevusele

Teises kooliastmes tuginetakse esimesel kooliastmel saavutatud õpitulemustele.

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.

Nõuded füüsilisele õpikeskkonnale

Vahendid

Laborinõude komplektid, filtrid, alused/kandikud, piirituslambid, termomeetrid, sademete koguja, valgusallikas, kaalud, mõõdulindid, luubid, topsluubid, pintsetid, mikroskoobid, binokulaar, demonstratsioonmikroskoop, vaatlustoru, vahendid preparaate tegemiseks, seinatabelid, kollektsioonid, kollektsioonikarbid, mudelid, mulaažid, atlased, Eesti kaardid, gloobus, taevakaardid, auvised Eesti loodusest, “Avastustee” teemakastid.

Nõuded hindamise osas

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 õppe-eesmärkidest 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 piirduakse 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.

4.klass

2 tundi nädalas, 70 tundi

MAAILMARUUM (14 tundi)

<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Teema on õpilastele eriliselt huvipakkuv. Ainus kord põhikooli jooksul tutvutakse maailmaruumi ehitusega, tähtedega, Päikesesüsteemiga ja Maa liikumisega Päikesesüsteemis.</p>
<p>Õppesisu: Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.</p>
<p>Põhimõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mudeli valmistamine Päikese ja planeetide suuruse ning omavahelise kauguse kujutamiseks. 2. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine. 3. Maa tiirlemise mudeldamine. 4. Tähistaeva vaatlused. Põhjanaanla leidmine tähistaevas.
<p>Õppetegevus ja meetodilised soovitusd: Selgitatakse, et see, mida me näeme, ei pruugi veel tõde olla. Tavamõistete „päike tõuseb“ ja „päike loojub“ selgitamine Maa tiirlemise mudeldamise abil. Tutvustatakse astronoomia kui teaduse selgitusi astroloogia ja tähtkujude tegeliku olemuse kohta. Maailmaruumi käsitlemisel on oht kalduda seletav-illustratiivsesse õppeprotsessi. Siiski saab kogu teemat käsitleda probleemide lahendamisena, kusjuures tõendusmaterjaliks on vaatlustulemused, aga ka kirjalikud allikad. Esikohale tuleb seada õpilaste arvamused (oletused, hüpoteesid), mida erineval viisil kontrollitakse. Õpetamist illustreeritakse fotodega kosmosest, samuti animatsioonidega taevakehade liikumisest.</p>
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu; 2. märkab tähistaeva ilu; 3. nimetab Päikesesüsteemi planeedid; 4. kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust; 5. kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusi ja omavahelisi kaugusi; 6. mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa; 7. mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese; 8. mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab gloobuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal; 9. kirjeldab tähtede asetust galaktikas; 10. teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee; 11. jutustab müüti Suurest Vankrist; 12. leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaanla ning määrab põhjasuuna; 13. teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi; 14. eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist; 15. leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.
<p>Süvendav ja laiendav tegevus: Ülevaade maailmaruumi objektist võimaldab esitust erinevatel</p>

tasemetel.

Õppevahendid: taevakaart, valgusallikas, gloobus, soovitatav on ka binokkel Kuu vaatlemiseks.

Lõiming: **matemaatika:** suured arvud, pikkus- ja ajaühikud; **eesti keel:** tekstide lugemine, mõistmine ja sisu jutustamine. Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse õuesõppes praktilistes tegevustes ja õppekäikudel. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.

PLANEET MAA (10 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Õpitakse infot hankima, kasutades erinevaid kaarte ja atlase, täitma kontuurkaarti. Tutvutakse planeet Maa mitmepalgelisusega looduskatastroofide kontekstis.

Õppesisu: Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.

Põhimõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine.
2. Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.
3. Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused:

Gloobuse kui mudeli õppimise tulemusena peaks kujundama mudeli teadusmõistelisena. Tavamõistes on mudel objekti suurendatud-vähendatud koopia. Seoses „mängugloobuse“ valmistamisega saab arutleda selle üle, mida gloobusele kanda ja mida mitte. Gloobuse kujundamisel ei peaks lähtuma klassis olevast gloobusest, vaid hoopis Maa kosmosefotodest või Maa joonistest, mida leiab internetist külluses. Gloobuse kui Maa mudeli tegemisel peaks mandrid ja ookeanid sellele joonistama.

Geograafilise asendi iseloomustamist alustatakse Eestist (asend põhjapoolkeral, piirnevad naaberriikide ja veekogudega), iseloomustamisel kasutatakse ilmakaari.

Euroopa kaarti peaks õppima mänguliste tegevuste kaudu. Tähtis on, et õpilased teaksid Euroopa suuremate riikide paiknemist ja leiaksid atlase registri abil kaardil üles ka tundmatud kohad.

Looduskatastroofide on soovitatav tutvustada videoklippide, meedias ilmunud artiklite ja piltide abil. Katasroofid seostatakse ohuga inimese elule ja tegevusele. Õpilased võivad rühmatööna koostada infoallikate põhjal postri ja selle abil mõnda looduskatastroofi teistele esitleda. Soovitatav on koostada vulkaani mudel.

Õpitulemused:

Õpilane

1. huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest;
2. kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus;
3. teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“;
4. nimetab riigi geograafilise asendi tunnused;
5. iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
6. leiab atlase kaardilt kohanimedega registri järgi tundmatu koha;

<p>7. kirjeldab vulkaanipurset (tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad.</p> <p>8. toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.</p>
<p>Süvendav ja laiendav tegevus: Ülevaade looduskatastroofist võimaldab esitust erinevatel tasemetel.</p>
<p>Õppevahendid: gloobus, maailma atlas, kontuurkaardid, vulkaani mudel (soovitav ise valmistada). Võimaluse korral 4D-kino: maavärin, vulkaanipurse.</p>
<p>Lõiming: loodusõpetus: ilmakaared; tehnoloogia, kunstiopetus: gloobuse ja vulkaani mudeli valmistamine; ajalugu: Euroopa poliitiline kaart.</p> <p>Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamisega kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuripädevust kujundatakse õuesõppes praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.</p>

ELU MITMEKESISUS MAAL (26 tundi)

<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Tutvutakse ühe- ja hulkraksete organismidega ning nende eluavaldustega. Omandatakse üldised teadmised hulkrakse taime- ja loomorganismi terviklikkusest ja eluavalduste üldistest põhimõtetest ning erinevatest keskkonnatingimustest Maal. Omandatakse ettekujutus elu arengust Maal. Õpitakse kasutama mikroskoopi. Tutvutakse Maa erinevate piirkondade (kõrb, vihmamets, polaaralad, kõrgmäestikud) looduslike tingimustega (põhiliselt temperatuuri ja sademete erinevus Eestiga võrreldes) ja elustikuga mõnede näidete varal.</p>
<p>Õppesisu: Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.</p>
<p>Põhimõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine. 2. Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil. 3. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes. 4. Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes. 5. Organismide eluavalduste uurimine looduses.
<p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused: Teema piires käsitletakse toitumist, hingamist, paljunemist ja arenemist ning organismide seotust päikeseenergiaga. Käsitletakse loomade kohastumusi ja käitumist erinevates elukeskkondades.</p> <p>Antud teemade käsitlemisel saab kasutada iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid. Õpikeskkonda võib laiendada loodus- ja tervishoiumuuseumidesse (näiteks: Eesti loodusmuuseum http://www.loodusmuuseum.ee, Tartu Ülikooli loodusmuuseum http://www.natmuseum.ut.ee/, Tartu Ülikooli geoloogiamuuseum http://www.ut.ee/BGGM/), vaadata seal vastavaid näituseid. Rakendada tuleb IKT-d ja ainetunde võib läbi viia arvutiklassis.</p> <p>Üherakuliste organismidega tutvumiseks ja rakkude uurimiseks tuleks võimaldada õpilastel kasutada mikroskoobe ja arvuteid. Seemnete idanemist võivad õpilased uurida iseseisva tööna kodus või ühistegevusena klassis. Rakumudeli ehitamiseks saab kasutada joonistusvahendeid,</p>

arvutiprogramme või kasutada looval moel mingeid muid käepäraseid vahendeid mudeli ehitamiseks.

Keskkonnatingimuste mitmekesisusega tutvumiseks on soovitatav vaadata pilte, õppefilme või arvutianimatsioone erinevatest Maa piirkondadest, koostada postreid erinevate liikide ning nende kohastumuste kohta. Soovitatav on võrrelda keskkonnatingimusi konkreetsete paikade näitel. Näiteks Sahara kõrbi, Himaalaja mäestik, Antarktis, Amazonase vihmamets võrreldes Eesti oludega (temperatuuri ja sademete erinevused, aastaegade esinemine, taimede ja loomade kohastumuste näited, inimtegevuse näited sealsetes piirkondades). Inimtegevuse tutvustamisel võiks keskenduda sellele, mis oleks õpilase elus teisiti, kui ta nendes piirkondades elaks. Elu arengu teemat on soovitatav ilmentada kivististe uurimisega.

Õpitulemused:

Õpilane

1. tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
2. märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust;
3. märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus;
4. oskab kasutada valgusmikroskoopi;
5. selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
6. nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
7. võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;
8. toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;
9. teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
10. teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal;
11. nimetab organismide eluavaldused.

Süvendav ja laiendav tegevus: Huvilised õpilased võivad koostada esitlusi dinosauruste või mõne Maa piirkonna kohta, võrreldes kunagist dinosauruste maailma tänapäevasega või mõnd maailma paika Eestiga. Võimalik on mikroskoopida erinevaid objekte. Soovitatav on tutvuda ka binokulaariga.

Õppevahendid: valgusmikroskoop, vahendid preparaate tegemiseks (alusklaasid, kattedklaasid, prepareerimisnõelad, skalpellid, pintsetid), laboratoorsete tööde vahendid (kandik, nõud, alused), lasteentsüklopeedia vm teatmeteosed Maa erinevatest loodusvöönditest, atlas, kivistised, teemakohased veebimaterjalid ja arvutiprogrammid ning vastavad töölehed veebimaterjalidega tutvumiseks.

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

INIMENE (20 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Omandatakse ülevaade inimese välis- ja siseehitusest võrdluses imetajate loomadega. Omandatakse ettekujutus inimese arengust Maal.

Õppesisu: Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.

Põhimõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, päarak, meeelundid, närvid, peaaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine.
2. Katsed ja laboritööd inimese elundite talituse uurimiseks.
3. Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga.
4. Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

Õppetegevus ja metoodilised soovitused: Antud teemade käsitlemisel saab kasutada iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, õpimapi koostamist, praktilisi ja uurimuslikke töid. Õpikeskkonda võib laiendada loodus- ja tervishoiumuuseumisse (<http://www.tervishoiumuuseum.ee/>), käia vastavatel näitustel. Rakendada tuleb IKT-d ja tunde võib läbi viia arvutiklassis.

Teema piires käsitletakse inimese elundeid ja elundkondi, toitumist, hingamist, kasvamist ja paljunemist ning seotust teiste organismidega. Õpitakse inimese välisehitusega seotud terminoloogiat ja omandatakse algsed teadmised inimese siseehitusest. Õpilane õpib tundma elundite peamisi ülesandeid. Vaadeldakse inimesele bioloogiliselt lähedasi liike ja inimese põlvnemist. Anatoomilisi teemasid saab illustreerida bioloogias kasutatavate seinatabelite, makettide, mulaažide, mudelite ja preparaate abil.

Kujundatakse oskust valida tervislikku toitu ja koostada menüüd. Menüüd võivad õpilased koostada iseseisva tööna kodus või ühistegevuse raames ainetunnis. Arvutiprogrammidest toetab antud teema käsitlemist koolinoorte tervisliku toitumise veebileht AMPSER

<http://www.ampser.ee/>, mille abil saab analüüsida päevamenüüid, võrrelda toiduaineid ja teha õigeid toiduainete valikuid, osaleda mälumängus, et toitumisalaseid teadmisi võrrelda teistega. Inimese terviklikkuse uurimiseks võib kasutada veebipõhise uurimusliku õpikeskkonna „Noor looduseuurija“ <http://bio.edu.ee/noor/> materjale: „Energiavajadus“; „Gaasivahetus“; „Pulsi kiirus“; „Toitainete energiasisaldus“; „Hingamissagedus“.

Teema „Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses tutvumiseks“ juures on soovitatav vaadata õppefilme või arvutivideosid, koostada uurimusi või postreid erinevate liikide kasutamise kohta.

Inimese elundite talituse uurimiseks võib teha järgmist: 1) uurida füüsilise koormusega kaasnevat pulsisageduse muutusi; 2) valmistada mudel (vahenditeks õhupall, joogikõrs ja joogitops) kopsude töö põhimõttest arusaamiseks; 3) mõõta täispuhutava õhupalli ja mõõdulindi abil kopsumahtu jne.

Õpitulemused:

Õpilane

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

Süvendav ja laiendav tegevus: Koostöös kehalise kasvatuse õpetajaga võib uurida mitmesuguste harjutuste mõju inimese organismile (pulsisageduse mõõtmine, harjutuste mõju lihastele vms).

Õppevahendid: Anatoomiliste teemade illustreerimiseks bioloogias kasutatavad seinatabeleid, maketid, mudelid, mulaažid, preparaadid, videofilmid, arvutiprogrammid.

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

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

5. klass

2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

Vesi kui aine, vee kasutamine (20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õpitulemused
Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Märgamine ja kapillaarsus.	<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri;• teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid.
Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine.	<ul style="list-style-type: none">• selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;• kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust.
Vesi ja elusorganismid.	<ul style="list-style-type: none">• tunneb peamisi vees elavaid organisme;• teab veetaimede ja –loomade kohastumusi.
Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.	<ul style="list-style-type: none">• toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele;• teab peamisi veepuhastusviise.

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

Praktilised tööd

1. Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus).
2. Erineva vee võrdlemine.
3. Vee liikumine erinevates pinnastes.
4. Vee puhastamine erinevatel viisidel.
5. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.

Õhk (20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õpitulemused
Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur, selle mõõtmine ja ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Tuule teke ja tähtsus.	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda.
Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Sademete mõõtmine.	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet; tunneb erinevaid pilvetüüpe.
Ilm ja kliima. Ilma ennustamine.	<ul style="list-style-type: none"> võrdleb ilmakaardi järgi ilma erinevates Eesti osades; iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis,
Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine, kõdunemine.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel, hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele; teab, et süsihappegaas tekib põlemisel ja hingamisel.
Õhk elukeskkonnana. Organismide kohastumised õhkkeskkonnaga. Õhu saastumise vältimine.	<ul style="list-style-type: none"> iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevust õhus ja vees; toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta taimedel ja loomadel; nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist.

Mõisted: 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

- Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutatavus; õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine.
- Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine.
- Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe ilmakaartide järgi.

Muld elukeskkonnana (15 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õpitulemused
Mulla koostis. Muldade teke ja areng.	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi; põhjendab katsetega, et mullas on vett ja õhku; selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses.

Mullaorganismid.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb tähtsamaid mullas elavaid organisme
Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb mullakaeves ära huumushorisondi; kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringluses.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.
- Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.
- Mulla ja turba võrdlemine.
- Mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, niidu) näitel.

Eesti loodusvarad

Õppesisu	Taotletavad õpitulemused
Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena.	<ul style="list-style-type: none"> nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid; toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise kohta oma kodukohas ja Eestis.
Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine.	<ul style="list-style-type: none"> oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, kruusa, liiva, savi, turvast.
Kaevanduste ja karjääridega seotud keskkonnaprobleemid.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad-tarbimise-jäätmed.

Mõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine.
- Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.
- Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.

2.3.3. Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste

teabeallikatega), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;

4. kasutatakse diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
5. rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
6. laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbus, looduskeskkond, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
7. toetab avar õppemethodiline valik aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

2.3.4. 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.

2.3.5. Hindamine

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

Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded.

6.klass

3 tundi nädalas, kokku 105 tundi

1. Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond (hinnang ajale 15 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. • Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. • Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. • Eesti järved, nende paiknemine. • Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. • Jõgi elukeskkonnana. • Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. • Jõgede ja järvede elustik. • Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. • Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus. 	<p>jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgusti-hõljum, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Loodus-teaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine. 2. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi. 3. Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal. 4. Vesikatku elutegevuse uurimine. 5. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel. 2. Oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi. 3. Nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi. 4. Iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine). 5. Iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves. 6. Kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike. 7. Toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres. 8. Koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke.

2. Asula elukeskkonnana (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Elukeskkond maa-asulas ja linnas. • Eesti linnad. Koduasula plaan. • Elutingimused asulas. • Taimed jaloomad asulas. 	<p>tehiskooslus, asula plaan, inimkaasleja loom, prahitaim, park.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine. 2. Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu. 2. Võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga. 3. Iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta.

		<p>3. Keskkonna-seisundi uurimine koduasulas.</p> <p>4. Minu unistuste asula – keskkonna hoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.</p>	<p>4. Koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid.</p> <p>5. Võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas.</p> <p>6. Toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta.</p> <p>7. Hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal.</p> <p>8. Teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas.</p>
--	--	---	---

3. Pinnavormid ja pinnamood (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid. 	<p>pinnavorm, künigas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.</p>	<p>1. Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega.</p> <p>2. Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.</p>	<p>1. Kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet.</p> <p>2. Kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil.</p> <p>3. Toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele.</p> <p>4. Selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.</p> <p>Õppesisu Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning</p>

4. Soo elukeskkonnana (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. 	<p>madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas,</p>	<p>1. Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.</p>	<p>1. Iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas.</p> <p>2. Oskab põhjendada Eesti sooderohkust.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Soode areng: madal soo, siirdesoo ja raba. • Elutingimused soos. • Soode elustik. • Soode tähtsus. • Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia. 	turbasammal, turvas.	<p>2. Turbasambla omaduste uurimine.</p> <p>3. Kolleksiooni koostamine õppekursioonil.</p>	<p>3. Selgitab soode kujunemist ja arengut.</p> <p>4. Seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega.</p> <p>5. Võrdleb taimede kasvutingimusi madal soos ja rabas.</p> <p>6. Koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid.</p> <p>7. Selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust.</p>
---	----------------------	--	---

5. Aed ja põld elukeskkonnana (hinnang ajale 15 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Mulla viljakus. • Aed kui kooslus. • Fotosüntees. • Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. • Põld kui kooslus. • Keemilise tõrje mõju loodusele. • Mahepõllumajandus. • Inimtegevuse mõju mullale. • Mulla reostumine ja hävimine. • Mulla kaitse. 	<p>fotosüntees, orgaaniline aine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p>	<p>1. Komposti tekkimise uurimine.</p> <p>2. Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.</p> <p>3. Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</p> <p>4. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.</p>	<p>1. Selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes.</p> <p>2. Kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel.</p> <p>3. Toob esile aia- ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises.</p> <p>4. Tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid.</p> <p>5. Koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke.</p> <p>6. Toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta.</p> <p>7. Võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid.</p> <p>8. Toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja nende tagajärgede kohta.</p> <p>9. Toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus.</p>

6. Mets elukeskkonnana (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja	Õpitulemused
----------	-------------	---------------------	--------------

		IKT rakendamine	
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>ökosüsteem, põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas. 2. Võrdleb männi ja kuuse kohastumusi. 3. Iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi. 4. Võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi. 5. Koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke. 6. Selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas. 7. Selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid.

7. Läänemeri elukeskkonnana (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Vesi Läänemeres – merevee omadused. • Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. • Läänemere mõju ilmastikule. • Elutingimused • Läänemeres. • Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. • Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. 	<p>vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine. 2. Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutuskaart). 3. Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine erinevate teabeallikate abil. 4. Õlireostuse mõju uurimine elustikule. 5. Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari. 2. Võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure. 3. Iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel. 4. Iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi. 5. Selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära. 6. Võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres. 7. Kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres. 8.) Määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid.

<ul style="list-style-type: none"> Läänemere reostumine ja kaitse. 			<p>9. Koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või –võrgustikke.</p> <p>10. Selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi.</p>
---	--	--	---

8. Elukeskkond Eestis (hinnang ajale 5 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele. 	<p>toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ökosüsteemi uurimine mudelite abil. Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks 	<ol style="list-style-type: none"> Kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringses ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis. Kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu olulisust ökosüsteemides. Põhjendab aineringe olulisust. Kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi. Koostab õpitud kooslustevahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke. Selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.

9. Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. 	<p>looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, looduslik niit, kulturniit, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, jäätmed, ökomärgis, kaitsealused</p>	<ol style="list-style-type: none"> Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist. Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks. 	<ol style="list-style-type: none"> Selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta. Iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas. Põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust.

<ul style="list-style-type: none"> • Kodukoha looduskeskkonn a muutumine inimtegevuse tagajärjel. • Jäätmekäitlus. • Säästev tarbimine. 	üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.	3. Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta. 4. Õppekäik kaitsealale.	4. Selgitab keskkonnakaitse vajalikkust. 5. Põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi. 6. Analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale. 7. Toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi.
--	--	---	---

Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

1. lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
2. taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
3. võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
4. kasutatakse diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
5. rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
6. laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbrus, looduskeskkond, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
7. toetab avar õppemetoodiline valik aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

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 töölauad.
3. Kool võimaldab õuesõpet ja õppekäikude korraldamist ning vähemalt kaks korda kooliastme
 1. jooksul keskkonnahariduskeskuse või loodusharidusega seotud üritusel osalemist.
4. Kool võimaldab osaleda loodus- ja keskkonnaharidusprojektides.
5. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja –
 2. materjalid.

Hindamine

Hindamise eesmärk on eelkõige toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ning teiste hindamist reguleerivate

õigusaktide käsitlest. 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.

2.5 III kooliaste Loodusõpetus 7. klass

2.5.1 Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

Väärtused ja hoiakud

7. klassi lõpetaja:

- 1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu, huvitub loodusteaduslikust ja tehnikaalasest karjäärist;
- 2) väärtustab uurimistegevust loodusnähtuste tundmaõppimisel, kasutab julgelt loovust;
- 3) usub oma võimetesse ning on enesekindel loodusnähtusi tundma õppides;
- 4) väärtustab katsetamisel korda, peab kinni kokkulepitud reeglitest ja hoiab katsevahendeid;
- 5) väärtustab eluta- ja eluslooduse mitmekesisust.

Uurimisoskused

7. klassi lõpetaja:

- 1) oskab vaadelda ja esitada loodusteaduslikke küsimusi;
- 2) sõnastab uurimisküsimuse või hüpoteesi, mida saab katse või vaatluse kaudu kontrollida;
- 3) oskab plaanida ja koostöös teiste õpilastega läbi viia uurimust, sh katset;
- 4) oskab välja pakkuda mõõdetavaid ja mittemõõdetavaid muutujaid;
- 5) eristab lihtsamal katses sõltumatu ja sõltuva muutuja;
- 6) analüüsib andmete usaldusväärsust, mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust ning kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;
- 7) esitab tulemusi tabelite ja diagrammidena;
- 8) oskab välja tuua seoseid nii graafiliselt kui ka mittegraafiliselt esitatud andmestikes;
- 9) teeb kogutud andmete põhjal järeldusi, selgitab ja ennustab tulemusi ning hindab hüpoteeside paikapidavust;
- 10) esitab uurimuse tulemusi suuliselt ja kirjalikult ning visuaalselt arusaadavalt;
- 11) rakendab matemaatilisi teadmisi/oskusi loodusteaduslike probleemide lahendamiseks;
- 12) järgib katseid tehes juhendeid ja ohutusnõudeid;
- 13) põhjendab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus.

2.5.2 Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

Inimene uurib loodust

7. klassi lõpetaja:

- 1) mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;
- 2) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
- 3) kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui kvantitatiivselt;
- 4) mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi;
- 5) seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.

Õppesisu

Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse.

Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.

Andmete graafiline esitamine.

Mõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;
- 2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine;
- 3) bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine;
- 4) plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmapõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.

Ainete ja kehade mitmekesisus

7. klassi lõpetaja

- 1) teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest;
- 2) teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemide;
- 3) oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;
- 4) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- 5) teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- 6) eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;
- 7) mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- 8) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.

Õppesisu

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

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine;
- 2) erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);

- 3) etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;
- 4) arvutimudeli toel aine olekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil;
- 5) aine/materjali/keha tiheduse määramine;
- 6) lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.

Loodusnähtused

7. klassi lõpetaja

- 1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nende vahelisi seoseid;
- 2) mõõdab keha kiirust ja läbitud teepikkust;
- 3) toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses;
- 4) toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise;
- 5) liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega; seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
- 6) selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat;
- 7) selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.

Õppesisu

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

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

Elusa ja eluta looduse seosed

7. klassi lõpetaja

- 1) kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;
- 2) põhjendab energiasäästu vajadust;
- 3) seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 4) esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- 5) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

Õppesisu

Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.

Mõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvahooneefekt.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puuvanuse määramine aastarõngaste järgi;
- 2) kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;

- 3)füüsikalis-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;
- 4)taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal;
- 5)ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni;
- 6)toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;
- 7)pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

BIOLOOGIA

Õpitulemused ja õppesisu

7. klass

2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

1. Bioloogia uurimisvaldkonnad (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. • Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. • Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. • Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. • Eri organismirühmad e esindajate eluavaldused. 	<ul style="list-style-type: none"> • bioloogia, • organism, • vaatlus, • eksperiment. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Märkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga. 2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga. 2. Analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes. 3. Võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid. 4. Jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks. 5. Seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega. 6. teeb märkpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi. 7. Väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.

2. Selgroogsete loomade tunnused (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
----------	-------------	-------------------------------------	--------------

<ul style="list-style-type: none"> • Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. • Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga • Selgroogsete loomade peamised meelegaorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. • Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. • Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. • Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. • Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides. 	<ul style="list-style-type: none"> • selgroogne loom, • selgrootu loom, • meelegaorganid, • elukeskkond, • elupaik. 	<p>Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikümbruses.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga. 2. Analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja –viisist. 3. Analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses. 4. Leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta. 5. Väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.
--	--	--	--

3. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus. (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. • Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. 	<ul style="list-style-type: none"> • ainevahetus, • hingamine, • seedimine, • organ, • süda, • suur vereringe, • väike vereringe, • lõpus, • kops, • õhukott, 	<p>Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust elutegevusele.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus. 2. Seostab toidu hankimise viisi ja seedeorganidkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega. 3. Selgitab erinevate

<ul style="list-style-type: none"> • Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. • Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. • Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. • Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. • Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid. 	<ul style="list-style-type: none"> • magu, • soolestik, • kloak, • püsisoojane, • kõigusoojane, • loomtoidulisus, • taimtoidulisus, • segatoidulisus, • lepiskala, • röövkala, • röövloom, • saakloom. 		<p>selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust.</p> <p>4. Võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas.</p> <p>5. Võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid.</p> <p>6. Analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega.</p> <p>7. Võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel.</p> <p>8. Hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.</p>
---	--	--	--

4. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad 	<ul style="list-style-type: none"> • lahksugulisus, • suguline paljunemine, • munarakk, 		<p>1. Analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade</p>

<p>tegurid.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. * Erinevate selgroogsete loomade kehasise ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. • Sünnitus ja lootejärgne areng. • Moondega ja otsese arengu võrdlus. • Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga. 	<ul style="list-style-type: none"> • seemnerakk, • viljastumine, • kehasisene viljastumine, • kehaväline viljastumine, • haudumine, • otsene areng, • moondega areng. 		<p>rühmadel ning toob selle kohta näiteid.</p> <p>2. Toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväline viljastumine.</p> <p>3. Hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid.</p> <p>4. Võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.</p>
--	--	--	--

8. klass

2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

5. Taimede tunnused ja eluprotsessid. (hinnang ajale 11 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. • Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse 	<ul style="list-style-type: none"> • rakk, • rakukest, • rakumembraan, • rakutuum, • mitokonder, • klorofüll, • kloroplast, • kromoplast, • vakuool, • kude, • õhulõhe, • tõusev vool, • laskuv vool, • fotosüntees, 	<p>1. Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p> <p>2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p>	<p>1. Võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut.</p> <p>2. Analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.</p> <p>3. Selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele.</p>

<p>põhijooned.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taimede osa looduses ja inimtegevuses. • Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. • Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. • Taimeraku võrdlus loomarakuga. • Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus. • 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 tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. • Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused. 	<ul style="list-style-type: none"> • anorgaaniline aine, • orgaaniline aine, • õis, • tolmukas, • emakas, • tolmlamine, • seeme, • vili, • käbi, • mittesuguline paljunemine, • eoseline paljunemine, • eos, • vegetatiivne paljunemine. 		<p>4. Eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel.</p> <p>5. Analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes.</p> <p>6. Koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses.</p> <p>7. Analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid.</p> <p>8. Suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.</p>
--	---	--	--

6. Seente tunnused ja eluprotsessid (hinnang ajale 14 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja	Õpitulemused
-----------------	--------------------	----------------------------	---------------------

		IKT rakendamine	
<ul style="list-style-type: none"> • Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. • Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. • Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. • Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. • Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. • Käärimiseks vajalikud tingimused. • Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. • Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. • Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. • Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. • Seente ja 	<ul style="list-style-type: none"> • ainurakne, • hulkrakne, • käärimine, • pungumine, • sümbioos, • mükoriisa. 	<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. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega. 2. Iseloomustab seente ehituslikku ja talituslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid. 3. Selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi. 4. Analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses. 5. Selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastasmõju. 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 samblikke eluslooduse oluliste osadena.

samblike osa looduses ning inimtegevuses.			
---	--	--	--

7. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid. (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüliljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüliljalgsete (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 toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste 	<ul style="list-style-type: none"> trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees. 	<ol style="list-style-type: none"> Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades nädisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. Lüliljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel. 	<ol style="list-style-type: none"> Võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga. Analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid. Seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga. Analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga Analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel. Hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid. Selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise olulisust. Väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana

ning lüljalgsete liit- ja lahk-sugulisus. <ul style="list-style-type: none"> • Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. • Paljunemise ja arengu eripära otsese, täis-moondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel. 			
---	--	--	--

8. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • bakter, • algloom, • viirus, • pulseeriv vakuool, • silmtäpp, • pooldumine, • aeroobne eluviis, • anaeroobne eluviis. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega. 2. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga. 	<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 ning inimtegevuses. 4. Selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise. 5. Hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul. 6. Teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise. 7. Selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid. 8. Väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.

• Mikroorganismidega seotud elukutsed.			
--	--	--	--

9. Ökoloogia ja keskkonnakaitse (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> liik, populatsioon, *1 evila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär. 	<ol style="list-style-type: none"> Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga. 	<ol style="list-style-type: none"> selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid. Selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme. Analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele. Hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel. Lahendab biomassi püramiidi ülesandeid. Lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme. Väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

9. klass

2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

10. Inimese elundkonnad (hinnang ajale 2 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
• Inimese	• tugi- ja		1. Seostab inimese

elundkondade põhiülesanded. • Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.	liikumiselundkond, • seedeelundkond, • närvisüsteem, • vereringe, • hingamiselundkond, • erituselundkond, • suguelundkond, • nahk.		elundkondi nende põhiülesannetega. 2. Selgitab naha ülesandeid. 3. Analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites. 4. Väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.
---	---	--	--

11. Luud ja lihased (hinnang ajale 8 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • 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 tekke põhjused. 	<ul style="list-style-type: none"> • toes, • luu, • lihas, • liiges. 	1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.	<ol style="list-style-type: none"> 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-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust. 6. Selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjust. 7. Analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. 8. Peab oluliseks enda tervislikku treenimist.

12. Vereringe (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT	Õpitulemused
----------	-------------	-------------------------	--------------

		rakendamine	
<ul style="list-style-type: none"> • 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: lühija pikaajaline immuunsus. • Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. • Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. • Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. • Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed. 	<ul style="list-style-type: none"> • veresoon, • arter, • veen, • kapillaar, • arteriaalne veri, • venoosne veri, • vererõhk, • elektro- kardiogramm, • hemoglobiin, • punane vererakk, • valge vererakk, • vereliistak, • vereplasma, • hüübimine, • lümf, • lümfisõlm, • antikeha, • immuunsus, • immuunsüsteem, • HIV, AIDS. 	<p>Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</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 veresoonkonna haigusi nende tekkepõhjustega. 7. Väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.

13. Seedimine ja eritamine (hinnang ajale 7 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
-----------------	--------------------	--	---------------------

<ul style="list-style-type: none"> • 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 eritamisesanne. 	<ul style="list-style-type: none"> • ensüüm, • vitamiin, • sülg, • maks, • sapp, • peensool, • jämesool, • neer, • uriin. 	<p>1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.</p> <p>2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.</p>	<p>1. Koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist.</p> <p>2. Selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme.</p> <p>3. Hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel.</p> <p>4. Järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.</p>
--	--	---	--

14. Hingamine (hinnang ajale 7 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • hingetoru, • kopsutoru, • kopsusomp, • hingamiskeskus, • raku hingamine. 	<p>Praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	<p>1. analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla</p> <p>2. koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust.</p> <p>3. analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</p> <p>4. selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi.</p> <p>5. suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.</p>

15. Paljunemine ja areng (hinnang ajale 8 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning 	<ul style="list-style-type: none"> • emakas, • munasari, • seemnesari, 		<p>1. Võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust.</p>

<p>talitluse võrdlus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • munand, • ovulatsioon, • sperma, • munajuha, • loode, • platsenta, • nabanöör, • sünnitamine, • kliiniline surm, • bioloogiline surm 		<ol style="list-style-type: none"> 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.
--	---	--	---

16. Talitluste regulatsioon (hinnang ajale 8 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. • Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded. • Refleksikaare ehitus ja talitus. • Ärrisüsteemi tervishoid. • Pealiste sisenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. • Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. • Ärrisüsteemi ja hormoonide osa 	<ul style="list-style-type: none"> • peaaju, • seljaaju, närv, • närvirakk, • retseptor, • närviimpulss, • dendriit, • neuriit, • refleks, • sisenäärmed, • hormoon. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruste võrdlemiseks. 2. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga 	<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 sisenäärmeid nende toodetavate hormoonidega. 5. Kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid. 6. Selgitab ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis. 7. Suhtub kriitiliselt ärrisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

elundkondade talitluste regulatsioonis.			
---	--	--	--

17. Infovahetus väliskeskkonnaga (hinnang ajale 7 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid. 	<ol style="list-style-type: none"> Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga. 	<ol style="list-style-type: none"> Analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel. Selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise. Seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega. Võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust. Väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi

18. Pärilikkus ja muutlikkus (hinnang ajale 10 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> pärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, *geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia. 	<ol style="list-style-type: none"> Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga. Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal. 	<ol style="list-style-type: none"> Analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel. Selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist. Lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid. Hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest.

<ul style="list-style-type: none"> • 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>5. Hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele.</p> <p>6. Analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi.</p> <p>7. Kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid.</p> <p>8. Suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.</p>
---	--	--	--

19. Evolutsioon (hinnang ajale 8 tundi)

Õppesisu	Põhimõisted	Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused
<ul style="list-style-type: none"> • Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. • Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. • Liikide teke ja muutumine. • Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. • Evolutsiooni olulisemad etapid. • Inimese evolutsiooni 	<ul style="list-style-type: none"> • evolutsioon, • looduslik valik, • olelusvõitlus, • kohastumine, • kohastumus, • istumisbarjäär, • fossiil. 	<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 teke ja muutumise üldist kulgu. 5. Hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisistumises ja levikus. 6. Võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni. 7. Seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.

eripära.			
----------	--	--	--

Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

1. lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
2. lähtutakse sellest, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
3. võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ja iseseisvateks õppijateks;
4. kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
5. rakendatakse nüüdisaegseid **info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi** ning õppematerjale ja -vahendeid;
6. **laiendatakse õpikeskkonda:** looduskeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
7. kasutatakse **erinevaid õppemeetodeid**, sh aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbi viimiseks korraldab kool vajaduse korral **õppe rühmades**.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on **soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölauad ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonratsioonilahendused õpetajale**.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks **katsevahendid ja -materjalid** (sh klassi kohta vähemalt 4 mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega).
4. Kool võimaldab ainekavale vastavad **demonratsioonivahendid** (sh mikroskoobikaameraga ühendatava mikroskoobi ja binokulaari).
5. Kool võimaldab **sobivad hoiutingimused** praktiliste tööde ja demonratsioonide tegemiseks ning vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
6. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt **korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi** (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris).
7. Kool võimaldab ainekava järgi õppida **arvutiklassis**, kus saab teha ainekavas loetletud töid.

Hindamine

1. Õpitulemusi hinnates **lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa** ja teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlusest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele.
2. Õpitulemusi hinnatakse **sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega**.
3. **Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu**, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

4. Õpitulemuste **kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised** ning vastavuses õpitulemustega.
5. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.
6. Bioloogia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate **mõtlemistasandite arendamist** bioloogia kontekstis kui ka **uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste** arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%.
7. **Mõtlemistasandite arendamisel** peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded.
8. Uurimuslikke oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

FÜÜSIKA

5.1. Üldalused

5.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

5.1.2. Õppeaine kirjeldus

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

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

Põhikooli füüsikakursus käsitleb üksnes väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega.

Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õppeprotsessis kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks.

Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele.

Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama.

Õpilaste väärtushinnangud kujunevad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga seostades. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Õppetööd planeerides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, seejuures tuleb jälgida, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengulisi iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Teemade järjekorra muutmisel tuleb tagada motivatsioon füüsika õppimiseks ja seeläbi loodetav parem õpitulemuste saavutamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

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

5.2. III kooliaste

5.2.1. Kooliastme õpitulemused

Põhikooli lõpetaja:

1. kasutab füüsika mõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtuste kirjeldamisel, selgitamisel ja prognoosimisel;
2. lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;
3. teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid *mega-*, *kilo-*, *detsi-*, *senti-*, *milli-*, *mikro-* ja *nano-*;
4. sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või -küsimusi, kavandab ja viib läbi eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
5. leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesannete lahendamisel;
6. visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;
7. lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
8. tunneb ära füüsikaalaseid teemasid, probleeme ja küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;
9. väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda.

5.2.2. Õpitulemused ja õppesisu

Füüsika õppeprotsessi kirjeldus

8. klass

2 tundi nädalas, 70 tundi

TEEMA	Õpitulemused
<p>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine (6-8 tundi)</p> <p>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.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid;• selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid;• loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega;• teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.
<p>Valguse peegeldumine (6-7 tundi)</p> <p>Pegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;• nimetab mõistete: langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid;• selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katsset ning kasutab seost praktikas;• toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.
<p>Valguse murdumine (7-8 tundi)</p> <p>Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.</p> <p>Optika põhimõisted: täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;• selgitab fookuskauguse ja lääts optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut;• kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid;• 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 seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;• kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid;• viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts

	<p>fookuskaugust või tekitades kumerläätsesega esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätses ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.</p>
<p>2. Mehaanika 2.1. Liikumine ja jõud (8-9 tundi) 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>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuse – liikumine, – olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; • selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • teab seose $l = vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel; • kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks; • teab seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass; • teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • selgitab mõõteriistade: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas; • viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta; • teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; • teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel.
<p>Kehade vastastikmõju (9-11 tundi) Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuste, vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel; • selgitab Päikesesüsteemi ehitust; • nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid; • teab seose $F = m g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise


	<p>reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; • toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.
<p>Rõhumisjõud looduses ja tehnikas (11-13 tundi) 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.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; • selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; • kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; • sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus); ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga • selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho gh$; $F_{ii} = \rho Vg$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu.
<p>Mehaaniline töö ja energia (10-11 tundi) Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur; • selgitab seoseid, et: keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat; sooritatud töö on võrdne energia muutusega, keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); Kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;

	<p>ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab seoste $A = F s$; $N = \frac{A}{t}$ tähendust ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.
<p>Võnkumine ja laine (8-10 tundi) 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>Mehaanika põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; • selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõõtühikuid; • nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.


9. klassile

2 tundi nädalas, 70 tundi

TEEMA	Õpitulemused
<p>Elektriõpetus 3.1. Elektriline vastastikmõju (5-7 tundi) Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; • loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid; • selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset; • viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.
<p>Elektrivool (5-6 tundi) Vabad laengukandjad. Elektrivool</p>	<p>Õpilane:</p>

<p>metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid; • nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; • selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel; elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.
<p>Vooluring (12 – 13 tundi) Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid; • põhjendab seoseid, et: voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = \frac{U}{R}$; jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa  ; rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2$; juhi takistus $R = \rho \frac{l}{S}$, • kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel; • selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta; <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvite kasutamise kohta; • leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ja takistuse;

	<ul style="list-style-type: none"> • viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.
<p>Elektrivoolu töö ja võimsus (10 – 11 tundi) Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid; • selgitab valemite $A = I U t$, $N = I U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; • kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid; • leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.
<p>Magnetnähtused (6-7 tundi) Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Elektri ja magnetismi põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, , elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid; • selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused; • teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsimagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas; • selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel; • viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.
<p>Soojusõpetus. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine (4-6 tundi). Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid; • kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; • selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; • kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; • selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid.

<p>Soojusülekanne (8-9 tundi) Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab soojusülekannde olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas; • selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; • nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid; • sõnastab järgmisi seoseid: <ul style="list-style-type: none"> ▪ soojusülekannde korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; ▪ keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekannde teel; ▪ kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia; ▪ mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajahikus kiirgab; ▪ mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajahikus kiirgab ja ka neelab; ▪ aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; <p>ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab seoste  või Q_{aasta}, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; • selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta.
<p>Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused (8-11 tundi) Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine,</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja

<p>keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.</p>	<p>kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = Lm$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid.
<p>TUUMAENERGIA (5-7 tundi) Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Atomielektriijaam.</p> <p>Teemade soojus ja tuumaenergia põhimõisted soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus, tuumareaktsioon.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; • selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; • iseloomustab α-, β- ja γ-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; • selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; • selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

5.2.3. Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

1. lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
2. lähtutakse sellest, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
3. võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ja iseseisvateks õppijateks;
4. kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
5. rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
6. laiendatakse õpikeskkonda: looduskeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
7. kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

5.2.4. Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölaud ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstatsioonivahendid õpetajale.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde läbiviimiseks katsevahendid ja -materjalid ning demonstatsioonivahendid.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstatsioonide läbiviimiseks vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
6. Kool võimaldab vastavalt kooli õppekavale vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis ning laboris).
7. Kool võimaldab vastavalt ainekavale õppimist arvutiklassis, kus saab läbi viia ainekavas loetletud töid.

5.2.5. Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. 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. Õpitulemuste hindamisel kasutatakse sõnalisi hinnanguid ja numbrilisi hindeid.

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 ning milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ja millised on hindamise kriteeriumid.

Füüsika õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist füüsika kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimuslike oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

GEOGRAAFIA

4.1. Üldalused

4.1.1. Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

1. tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
2. on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;
3. väärtustab nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;
4. mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressurssidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale; suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid;
5. rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, planeerib ja teeb uurimistöid, vaatlusi ja mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi;

6. kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti;
7. on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ning mõistab geograafiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates töövaldkondades;
8. mõistab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse olulisust igapäevaelus, on loov ning motiveeritud elukestvaks õppeks.

4.1.2. Õppeaine kirjeldus

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

Kooligeograafia peamine eesmärk on näidispiirkondade õppimise kaudu saada ülevaade looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikustest seostest. Rõhutatakse loodusliku ja kultuurilise mitmekesisuse säilimise olulisust ning selle uurimise vajalikkust. Õpilastel kujuneb arusaam teadusest kui protsessist, mis loob teadmisi ning annab selgitusi ümbritseva kohta. Seejuures arenevad õpilaste probleemide lahendamise ja uurimuslikud oskused.

Geograafiat õppides on olulise tähtsusega arusaamise kujunemine inimese ja keskkonna vastastikustest seostest, loodusressursside piiratusest ning nende ratsionaalse kasutamise vajalikkusest. Areneb õpilaste keskkonnateadlikkus, võetakse omaks säästliku eluviisi ja jätkusuutliku arengu idee ning kujunevad keskkonda väärtustavad hoiakud. Keskkonda käsitletakse kõige laiemas tähenduses, mis hõlmab nii loodus-, majandus-, sotsiaalse kui ka kultuurilise keskkonna.

Geograafial on tähtis roll õpilaste väärtushinnangute ja hoiakute kujunemises. Maailma looduse, rahvastiku ja kultuurigeograafia seostatud käsitlemine on aluseks mõistvale ning tolerantsele suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuuri ning traditsioonidesse. Eesti geograafia õppimine loob aluse kodumaa looduse, ajaloo ja kultuuripärandi väärtustamisele. Globaliseeruva maailma karmistuvus konkurentsivõime toimetulekuks peab inimene oma eluks, eelkõige õppimiseks, töötamiseks ja puhkamiseks tundma järjest paremini maailma eri piirkondi ning nende majandust, kultuuri ja traditsioone. Geograafiaõpetus aitab kujundada õpilase enesemääratlust aktiivse kodanikuna Eestis, Euroopas ja maailmas.

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

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsusest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, töö planeerimise, vaatluste tegemise, mõõdistamise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

4.2. III kooliaste

4.2.1. Kooliastme õpitulemused

Põhikooli lõpetaja:

- 1) huvitub looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning saab aru loodus- ja sotsiaalteaduste tähtsusest ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud ülevaate looduse ja ühiskonna olulisematest nähtustest ja protsessidest ning saab aru nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;
- 3) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade loodust ja kultuuri ning säästva arengu põhimõtteid;
- 4) kasutab geograafiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades;
- 5) kasutab teabeallikaid geograafiainfo leidmiseks, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda looduses ja ühiskonnas toimuvate protsesside selgitamisel, nähtuste ja objektide kirjeldamisel ning probleemide lahendamisel;
- 6) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

4.2.2. Õpitulemused ja õppesisu

7.klass

1 tund nädalas, kokku 35 tundi

1. Kaardiõpetus (8 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, trüki- ja arvutikaardid.	<ul style="list-style-type: none">• Leiab vajaliku kaardi teatmeteosest või internetist ja kasutab atlase kohanimede registrit ning legendi.
Mõõtkava. Vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil.	<ul style="list-style-type: none">• Määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi.• Mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari järgi.
Asukoht ja selle määramine. Geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.	<ul style="list-style-type: none">• Määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha.• Määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades.• Koostab lihtsa plaani etteantud kohast• Kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte, tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ja teha järeldusi.

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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuudi määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning sammupaariga vahemaade mõõtmine.

2. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).

2. Geoloogia (5 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Maa siseehitus	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalikusest.
Laamad ja nende liikumine. Maavärinad ja vulkanism. Inimeste elu ja majandustegevus seismiliselt aktiivsetes piirkondades.	<ul style="list-style-type: none"> Iseloomustab jooniste ja kaartide abil laamade liikumist ja laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist. Teab maavärinate ja vulkaanide tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi., toob näiteid tagajärgede kohtaja oskab võimaliku ohu korral käituda.
Kivimid ja nende teke.	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket. Mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.

Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriine ja ookeaniline maakoor, 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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

3. Pinnamood (14 tundi)

Õppesisu	Taotletavad tulemused
Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel.	<ul style="list-style-type: none"> Iseloomustab piltide, jooniste ja kaartide järgi etteantud koha pinnamoodi ja reljeefi.
Mäestikud ja mägismaad. Tasandikud.	<ul style="list-style-type: none"> On omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest. Nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, tasandikud, alamikud)
Inimese elu ja tegevus mägise ja tasase pinnamoega aladel.	<ul style="list-style-type: none"> Toob näiteid inimese elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ja nende vältimise võimalikkusest.
Maailmamere põhjareljeef	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ja seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega. Teab maailmamere tuntumaid süvikuid ja

	madalikke.
Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.	<ul style="list-style-type: none"> Toob näiteid pinnamoe ja –vormide muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel

Põhimõisted: pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

4. Rahvastik (8 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Riigid maailma kaardil.	<ul style="list-style-type: none"> Iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit. Nimetab ja näitab maailmakaardil maailma suuremaid riike ja linnu. Tunneb maailma poliitilist kaarti ja oskab leida riike ja linnu.
Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus.	<ul style="list-style-type: none"> Toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone. Leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ja iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis. Teab peamisi migratsiooni põhjuseid ja suuremaid rändeid.
Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.	<ul style="list-style-type: none"> Iseloomustab kaardi, jooniste ja diagrammide järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutusi. Kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

8. klass

2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

1. Veestik (15 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe.	<ul style="list-style-type: none"> Teab vee jaotumist Maal ja iseloomustab veeringet. Seostab antud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused kliimaga.
Maailmameri ja selle osad.	<ul style="list-style-type: none"> Iseloomustab ja võrdleb teabeallika järgi

	<p>meresid, sh Läänemerd ning toob esile erinevuste põhjused.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leiab kaardilt suuremad mered.
Mägi- ja tasandikujõed. Vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veereziim, üleujutused.	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode (sh aerofotode) ja kaartide põhjal jõgesid ja vee kulutatavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust jõe erinevatel lõikudel • Leiab kaardilt suuremad jõed • Põhjendab teabeallikate (sh kliimadiagrammide) abil veetaseme muutumist jões.
Järved ja veehoidlad.	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlaid ning nende kasutamist.
Veekogude kasutamine ja kaitse.	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.

Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.
2. Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.

2. Kliima (15 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid.	<ul style="list-style-type: none"> • Teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat • Leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ja teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevuses
Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaegade kujunemine.	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ja teab aastaegade vaheldumise põhjuseid.
Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus.	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust. Teab maailma tuntumaid tuuli (passaadid, mussoonid jt.) ning nende mõju kliimale.
Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale.	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab pinnamoe ja erinevate veekogude mõju kliimale.
Kliimavöötmel. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.	<ul style="list-style-type: none"> • Leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmel ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega • Iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ja selgitab erinevuste põhjusi. • Toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.

Põhimõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

3. Loodusvööndid (40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õpitulemused
Loodus, inimene ja ühiskond. Geograafilised uuringud. Maailma jaotamine regioonideks	<ul style="list-style-type: none"> • Teab inimese ja looduse omavaheliste suhete peamisi probleeme. • Teab tuntumaid maadeuurijaid ja nende olulisemaid avastusi. • Teab maailma regioonideks jaotamise põhiprintsiipe.
Looduskomponentide (kliima, muld, taimestik, loomastik, veestik, pinnamood) vastastikused seosed.	<ul style="list-style-type: none"> • Oskab selgitada erinevate looduskomponentide omavahelisi seoseid.
Loodusvööndid (jäävöönd, tundra, parasvöötme okas- ja lehtmets, parasvöötme rohtla, vahemereline põõsastik ja mets, kõrb, savann, ekvatoriaalne vihmamets) ja nende paiknemise seaduspärasused.	<ul style="list-style-type: none"> • Tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist. • Iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid. • Tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad.
Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.	<ul style="list-style-type: none"> • Teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes. • Selgitab liustike tekkepõhjusi, iseloomustab nende paiknemist ja tähtsust.
Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.	<ul style="list-style-type: none"> • Toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes. • Iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nendevahelisi seoseid.

Põhimõisted: loodusvöönd, põhja- ja lõunapööriljoon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oaas, kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir, mandri- ja mägiliustik, Arktika, Antarktika.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.

2. Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.

9. klass

2 tundi nädalas, kokku 70 tundi.

1. Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia (13 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Euroopa ja Eesti asend, suurus ja piirid.	<ul style="list-style-type: none">• Iseloomustab etteantud Euroopa riigi (sh Eesti) geograafilist asendit.
Euroopa ja Eesti pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Tuntumad maavarad ja nende leiukohad.	<ul style="list-style-type: none">• Iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna pinnavorme ja pinnamoodi.• Seostab Euroopa ja Eesti suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega• Nimetab ja leiab Euroopa ja Eesti kaardilt mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud, lauskmaad, lavamaad, tasandikud.• Iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas ja Eestis.• Iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ja geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust.

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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

2. Euroopa ja Eesti kliima (10 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õpitulemused
Euroopa ja Eesti kliimat kujundavad tegurid.	<ul style="list-style-type: none">• Iseloomustab Euroopa ja Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale.
Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Euroopa kliimakaart. Eesti kliima.	<ul style="list-style-type: none">• Iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuul).
Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.	<ul style="list-style-type: none">• Mõistab kliimamuutuste uurimise olulisust ja toob näiteid tänapäevaste uurimiste kohta.• Toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Interneti andmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamise.

3. Euroopa ja Eesti veestik (10 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õpitulemused
Euroopa ja Eestiga piirnevad mered ja tähtsamad siseveekogud.	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab Euroopa ja Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi, jõgesid.
Läänemere eripära ja selle põhjused, Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud.	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimalikkuse kohta. • Kirjeldab ja võrdleb Läänemere eriilmelisi rannikulõike: pank-, laid- ja skäärannikut.
Põhjavee kujunemine ja liikumine, sellega seotud probleemid Eestis.	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis.
Sood Euroopas ja Eestis.	<ul style="list-style-type: none"> • Teab soode levilut Euroopas ja Eestis ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust.

Põhimõisted: 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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.

4. Euroopa ja Eesti rahvastik (10 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Euroopa ja Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sünnimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides.	<ul style="list-style-type: none"> • Leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta. • Analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne muu piirkonnarahvaarvu, selle muutumist.
Rahvastiku soolis- vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Rahvastikudiagramm.	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi rahvastikku ja selle muutumist • Toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas ja Eestis ning nende lahendamise võimaluste kohta.
Ränded ja nende põhjused.	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab rännete põhjusi ja toob konkreetseid näiteid Eestist ja Euroopast
Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.

Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sünnimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

4. Euroopa ja Eesti asustus (8tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Rahvastiku paiknemise Euroopas ja Eestis. Linnad ja maa-asulad Linnastumise põhjused ja linnastumine.	<ul style="list-style-type: none">• Analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas ja Eestis.• Analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa ja Eesti näitel• Võrdleb linna- ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi.• Nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.
Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.	<ul style="list-style-type: none">• Nimetab linnastumise põhjuseid, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta ja nende lahendamise võimalustest.

Põhimõisted: linnastumine, linnastu, valglinnastumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Lühiuurimuse koostamine koduasulast.

5. Euroopa ja Eesti majandus (8 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õpitulemused
Majandusressurssid	<ul style="list-style-type: none">• Analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ja toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta.
Majanduse struktuur. Uued ja vanad tööstusharud.	<ul style="list-style-type: none">• Rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel.
Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused.	<ul style="list-style-type: none">• selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale.• analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel.
Eesti ja Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid.	<ul style="list-style-type: none">• Analüüsib teabeallikate järgi eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel.• Toob näiteid Eesti ja Euroopa energiaprobleemide kohta.• Teab energia säästmise võimalusi ja väärtustab säästlikku energia tarbimist.
Euroopa peamised majanduspiirkonnad	<ul style="list-style-type: none">• Teab Euroopa peamiste majanduspiirkondade asukohta.

Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressurssid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad: soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

6. Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus (6 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õpitulemused
Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid.	<ul style="list-style-type: none"> Toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta. Iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist. Iseloomustab mulda kui ressursi.
Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetetööstus Euroopas ja Eestis.	<ul style="list-style-type: none"> Toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas ja Eestis. Toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid.
Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid	<ul style="list-style-type: none"> Toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.

Põhimõisted: taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

7. Euroopa ja Eesti teenindus (5 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õpitulemused
Teenindus ja selle jaotumine.	<ul style="list-style-type: none"> Toob näiteid erinevate teenuste kohta.
Turism kui kiiresti kasvav majandusharu. Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressurssid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus.	<ul style="list-style-type: none"> Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi turismi arengueeldusi ja turismimajandust. Toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale.
Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.	<ul style="list-style-type: none"> Analüüsib transpordiliikide erinevusi reisijate ja erinevate kaupade veol. Toob näiteid Euroopa erinevate transpordikoridoride kohta. Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi erinevate transpordiliikide osa Eesti-sisestes sõitjate- ja kaubavedudes. Toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästliku transpordi kasutamist.

Põhimõisted: isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

4.2.3. Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

1. lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
2. taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
3. võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
4. kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
5. rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
6. laiendatakse õpikeskkonda: looduskeskkond, arvutiklass, kooliümbrus, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
7. kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

4.2.4. Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on maailmatlaste ja Eesti atlasite komplekt (iga õpilase kohta atlas) ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstratsioonivahendidõpetajale.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud vahendid ja materjalid ning demonstratsioonivahendid.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide tegemiseks ning vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
5. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooliterritooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis jne).
6. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas loetletud töid.

4.2.5. Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. 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 ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Geograafia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist geograafia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hindede moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded.

KEEMIA

8. KLASS (70 tundi)

Teema ja tunnim aht	Õpetamise eesmärgid	Õppesisu	Õpitulemused
<p>Millega tegeleb keemia (11 tundi)</p>	<p>Seda teemat õppides saavad õpilased ülevaate keemia kui õppeaine uurimisvaldkonnast, mõistavad ainete keemiliste ja füüsikaliste omaduste erinevust ning saavad esmase ettekujutuse keemiliste reaktsioonidega seotud nähtustest. Eesmärgiks pole mitte niivõrd uute teadmiste omandamine, kuivõrd tutvumine keemiliste nähtustega ja nende uurimisega. Keemiakatseid tehes omandavad õpilased mitmeid vajalikke töövõtteid ja õpivad järgima tähtsamaid laboratoorse töö ohutusnõudeid. Arvutusülesannete lahendamise õpitakse rakendada matemaatikas omandatud teadmisi ja oskusi lahuste protsendilise koostisega seotud arvutustes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel). Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi). <p>Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja 	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses); põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi; järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaalilaboritöödes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust; tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus; lahendab

		<p>keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).</p> <p>Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.</p>	<p>arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega).</p>
<p>Aatomi ehitus, perioodi- lisustabel. Ainete ehitus (14 tundi)</p>	<p>Selle teema õpetamise eesmärk on anda õpilastele ettekujutus keemilise elemendi mõistest ja elemendi omaduste seostamisest tema asukohaga perioodilisustabelis. Selle teema raames õpivad õpilased aru saama aine ehitusega seotud põhimõistetest, mis annavad vajaliku aluse järgmiste keemiateemade sisuliseks mõistmiseks ning õppematerjalise seoste loomiseks.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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 mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid. 2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Aatommass ja molekulmass (valemass). 3. Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). 4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel). <p>Põhimõisted: keemiline</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel); 4) eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus; 5) eristab liht- ja liitained (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab

		<p>element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</p> <p>Molekulimudelite koostamine ja uurimine.</p>	<p>aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi);</p> <p>6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut;</p> <p>7) eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;</p> <p>8) eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.</p>
<p>Hapnik ja vesinik, nende tuntuimad ühendid (16 tundi)</p>	<p>Hapniku ja vesiniku teemat õppides saavad õpilased põhjalikuma ettekujutuse oksüdeerumis- (sh põlemis-) protsessidest ja teema raames käsitletavate ainete kõige põhilisematest omadustest. Õpitakse seostama oksiidide valemeid vastavate keemiliste elementide oksüdatsiooniastmetega ning omandatakse esmane ettekujutus reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtetest. Selle teema üheks tähtsamaks eesmärgiks on rajada alus keemias kasutatava sümboolika mõistmiseks ja rakendamiseks.</p>	<p>1. Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.</p> <p>2. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, mürgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).</p> <p>Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon,</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias);</p> <p>2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;</p> <p>3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);</p> <p>4) määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidide valemi ja nimetuse;</p> <p>5) koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H₂, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide</p>

		<p>mürgumine.</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>kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H₂O, SO₂, CO₂, SiO₂, CaO, Fe₂O₃);</p> <ol style="list-style-type: none"> 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>Happed ja alused – vastandlike omaduste-ga ained (12 tundi)</p>	<p>Hapete ja aluste teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse keemiliste ühendite põhiklassidest ja nende omadustest. Õpitakse aru saada mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu hape, alus, neutralisatsioonireaktsioon, sool ja lahuse pH. Selle teemaga rajatakse alus ainete põhiklasside põhjalikumaks käsitlemiseks 9. klassis.</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</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid 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

		<p>rakendamine: Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsioon i uurimine.</p>	<p>vaheliste reaktsioonide võrrandeid; 7) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).</p>
<p>Tuntu maid metalle (13 tundi)</p>	<p>Metallide teema annab õpilastele ülevaate igapäevaelus väga tähtsate materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning metallide kasutamisevõimalustest. Teema on eriti sobiv mitmesuguste uurimistöde tegemiseks ning nende tulemuste seostamiseks igapäevaelu kogemustega.</p> <p>1. .</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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). <p>Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsioonikiirus, sulam, metalli korrosioon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine 	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojujuhtivus, 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 oksüdatsioonastmete 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

		<p>(kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).</p> <p>3. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</p> <p>4. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).</p> <p>Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes</p>	<p>ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;</p> <p>8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.</p>
--	--	--	---

9. KLASS (70 tundi)

Teema ja tunnimahut	Õpetamise eesmärgid	Õppesisu	Õpitulemused
<p>Anorgaaniliste ainete põhiklassid (20 tundi)</p>	<p>Anorgaaniliste ainete põhiklasside teemaga süvendatakse 8. klassis omandatud ettekujutust keemiliste ühendite põhiklassidest, pöörates tähelepanu vastavate ainete liigitamisele, nimetamise põhimõtetele ning aineklasside vahelistele seostele. Seda teemat õppides omandavad õpilased aineklasside iseloomulike omaduste ja reaktsioonide kohta, millele suurel määral toetuvad gümnaasiumi keemiakursused.</p>	<p>1. Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>2. 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>3. 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>4. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</p> <p>5. Anorgaanilised ühendid</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃);</p> <p>2) analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;</p> <p>3) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid, seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide ja aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses;</p> <p>4) kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi,</p>

		<p>igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.</p> <p>6. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happelihmad (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> <ol style="list-style-type: none"> Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, MgO, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$). Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine 	<p>hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine (kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;</p> <ol style="list-style-type: none"> kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit; kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H_2O, CO, CO_2, SiO_2, CaO, HCl, H_2SO_4, NaOH, Ca(OH)_2, NaCl, Na_2CO_3, NaHCO_3, CaSO_4, CaCO_3 jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus; analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.
<p>Lahustumisprotsess, lahustuvus (8 tundi)</p>	<p>Lahustumisprotsessi ja lahustuvust käsitlev teema võimaldab sügavamalt mõista, kuidas toimub ainete lahustumine ning millised tegurid võivad mõjutada</p>	<ol style="list-style-type: none"> Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). 	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks; seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste

	<p>ainete lahustuvust. Kuna enamik keemilistest reaktsioonidest nii keemialaboris kui ka eluslooduses kulgevad lahustes, siis on lahustumisprotsessi mõistmine väga oluliseks eelduseks keemiliste protsesside seaduspärasustest arusaamisel. Õpitakse kasutama graafikuid vajaliku teabe leidmiseks. Selle teemaga seoses õpitakse tegema lahuste koostisega seotud arvutusi, lähtudes lahuse massi, ruumala ja tiheduse vahelisest seosest. Kuna vedelike, sh ka lahuste kogust mõõdetakse enamasti ruumala, mitte massi järgi, on see tähtis oskus nii keemialaboris tehtavate katsete kui ka igapäeva elu probleemide seisukohalt.</p>	<p>Mahuprotsent (tutvustavalt).</p> <p>Põhimõisted: lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</p>	<p>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) ja põhjendab lahenduskäiku.</p>
<p>Aine hulk. Mool-arvutused (10 tundi)</p>	<p>See on esimene teema, kus õpilased tutvuvad keemiliste reaktsioonide kvantitatiivse küljega – keemiliste reaktsioonide võrrandite põhjal tehtavate arvutustega. Seejuures õpitakse</p>	<p>1. Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste teisendused.</p> <p>2. 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, cm³, dm³, m³, 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</p>

	<p>arvutustes kasutama keemia kvantitatiivsete seoste mõistmiseks väga olulist suurust – ainehulka – ning selle ühikut mooli.</p>	<p>molaarruumala, normaaltingimused.</p>	<p>reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate 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>Süsinik ja süsinikuühendid (16 tundi)</p>	<p>Süsiniku ja süsinikuühendite teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse orgaaniliste ainete struktuurist, mõnest olulisemast põhiklassist ja nende omadustest. Õpilased õpivad aru saama mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu struktuurivalem, polümeer, süsivesinik, alkohol ja karboksüülhape,</p>	<p>1. Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.</p> <p>2. 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</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikoksiidide 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</p>

	<p>ning õpivad kasutama molekulimudeleid ainete struktuuri uurimisel. Selle teema õppimisega rajatakse alused orgaanilise keemia põhjalikumaks käsitlemiseks gümnaasiumis, ühtlasi seostub see teema tihedalt mitmesuguste igapäevaelu probleemidega ja teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga.</p>	<p>rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine. 2. Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil). 3. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega). 4. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine. <p>Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).</p>	<p>esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende praktilisi kasutamisevõimalusi;</p> <ol style="list-style-type: none"> 5) koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; 6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; 7) koostab mõnedele tähtsamatele süsinikuühenditele (CH₄, C₂H₅OH, CH₃COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks; 8) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.
<p>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjali dena (10 tundi)</p>	<p>Selle teema õpetamise eesmärk on seostada keemias süsinikuühendite kohta õpitut süsinikuühendite tähtsusega elusorganismide elutegevuses ja paljude rakendustega igapäevaelus. Käsitletakse tervisliku toitumise põhimõtteid ja energeetikaprobleeme, selgitatakse ohutusnõudeid olmekemikaalide kasutamisel ning arutletakse mitmesuguste keskkonnaprobleemide üle.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. 2. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. 3. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond. <p>Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist); 2) hindab eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid), seostab neid teadmisi varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga; 3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem õpituga

		<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.</p>	<p>loodusõpetuses);</p> <p>4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;</p> <p>5) mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;</p> <p>6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.</p>
--	--	--	--

Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on tõmbekapp, soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölaudad ning vajalikud IKT vahendid.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja -materjalid ning demonstratsioonivahendid.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide korraldamiseks vajalike reaktiivide jm materjalide hoidmiseks.
5. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt kaks korda õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, keemialaboris vm).
6. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas nimetatud töid.

Hindamine

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ja teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. 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 on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.