



TARTU KIVILINNA KOOL

AINEKAVAD

Ainevaldkond LOODUSAINED

I kooliaste

Aine: loodusõpetus

Üldpädevuste kujundamine

Loodusõpetuse teemade õppimine arendab kõiki üldpädevusi.

Loodusõpetuses saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Koos sellega arendatakse õpilaste **kultuuri- ja 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- ja kodaniku 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 loodusõpetuses rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Väärtus- ja sotsiaalset pädevust kujundatakse järgmiste teemade käsitlemisel:

- Inimese meeled ja avastamine (1. klass);
- Aastaajad (1. klass);
- Organismid ja elupaigad (2. klass);
- Inimene (2. klass);
- Mõõtmine ja võrdlemine (2. klass);
- Ilm (2. klass);
- Organismide rühmad ja kooselu (3. klass);
- Liikumine (3. klass);

- Elekter ja magnetism (3. klass);
- Plaan ja kaart (3. klass).

Enesemääratluspädevust arendatakse loodusõpetuse 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.

Loodusõpetus toetab **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 IKTpõhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

Enesemääratlus- ja õpipädevust kujundatakse järgmiste teemade käsitlemisel:

- Inimese meeled ja avastamine (1. klass);
- Aastaajad (1. klass);
- Organismid ja elupaigad (2. klass);
- Inimene (2. klass);
- Mõõtmine ja võrdlemine (2. klass);
- Ilm (2. klass);
- Organismide rühmad ja kooselu (3. klass);
- Liikumine (3. klass);
- Elekter ja magnetism (3. klass);
- Plaan ja kaart (3. klass).

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 arenda loodusõpetus vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis.

Suhtluspädevust kujundatakse järgmiste teemade käsitlemisel:

- Inimese meeled ja avastamine (1. klass);
- Aastaajad (1. klass);
- Organismid ja elupaigad (2. klass);
- Inimene (2. klass);
- Mõõtmine ja võrdlemine (2. klass);
- Ilm (2. klass);
- Organismide rühmad ja kooselu (3. klass);
- Liikumine (3. klass);
- Elekter ja magnetism (3. klass);
- Plaan ja kaart (3. klass).

Matemaatika-, loodus ja tehnoloogiapädevuse 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 loodusõpetuses, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades

Ettevõtlikkuspädevust kujundades on oluline koht loodusõpetuse 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.

Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse järgmiste teemade käsitlemisel:

- Inimene (2. klass);
- Ilm (2. klass)

Digipädevuse lühi-uurimistööde koostamine elektrooniliselt, info otsimine, erinevate digiõpikeskkondade kasutamine, esitluste koostamine erinevate vahenditega ja videokeskkondade kasutamine, netiketi õpetamine jms.

Valdkonnapädevuste kujundamine

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.

Matemaatikapädevust arendatakse järgmiste teemade õppimisel:

- Inimese meeled ja avastamine (1. klass);
- Aastaajad (1. klass);
- Inimene (2. klass);
- Mõõtmine ja võrdlemine (2. klass);
- Ilm (2. klass);
- Liikumine (3. klass);
- Elekter ja magnetism (3. klass);
- Plaan ja kaart (3. klass).

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.

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

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

Kunstipädevust arendatakse järgmiste teemade õppimisel. Näiteks: Aastaajad (1. klass); Ilm (2. klass).

Kehakultuuri pädevus: praktiliste tegevuste ja ülesannete kaudu kinnistub terviseteadlik käitumine ning tervisliku toitumise ja sportliku eluviisi koostoimimise väärtustamine.

Kehakultuuri pädevust arendatakse järgmiste teemade õppimisel, näiteks teemad: Aastajaad (1. klass); Ilm (2. klass); Liikumine (3. klass).

Sotsiaalne pädevus kujuneb, kui ühiselt õpitakse järgima käitumisreegleid, teistega arvestama ja oma arvamust kaitsma. Elukeskkonda väärtustava hoiaku omaksvõtmine soodustab õpilase kujunemist aktiivseks vastutustundlikuks kodanikuks.

Sotsiaalset pädevust arendatakse kõikide teemade õppimisel.

Lõimumine teiste valdkondadega

Lõimumingu põhimõtted on lahti sõnastatud õppekava üldosa punktides 2.25-2.28.

- Loodusõpetust õppides areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk **emakeelepädevus**.
- **Matemaatikapädevuse** kujunemist toetab loodusõpetus 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. Loodusõpetus kasutab võõrsõnu, mille algkeele tähendus on vaja teadvustada.

Läbivad teemad

Läbivad teemad ja nende käsitlemise põhimõtted on lahti sõnastatud õppekava üldosa punktides 2.25-2.28.

Loodusõpetusel 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. Loodusõpetuses omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Loodusõpetust õpetades kasvatatakse õpilaste teadlikkust karjääri võimalustest ning vahendatakse neile teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteaduslikel erialadel.

Läbivat teemat „*Teabekeskond*” käsitletakse seondult eri infoallikatest teabe kogumise, teabe kriitilise hindamise ning kasutamisega.

Loodusõpetus toetab läbivat teemat „*Tehnoloogia ja innovatsioon*” IKT rakendamise kaudu aineõpetuses.

Teema „*Tervis ja ohutus*”. Loodusõpetuse õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning mõista keskkonna ja tervise seoseid. Loodusõpetuse 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 toetab loodusõpetus 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.

Õpitulemused I kooliastme lõpuks

I kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Väärtused ja hoiakud

3. klassi õpilane

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

Uurimisioskused

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 vaatleb, 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; kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari.

LOODUSÕPETUS

1. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

1. klassi õpilane õpib

- märkama ja uurima ümbritsevat maailma;
- kasutama erinevaid meeli (kuulmine, nägemine, kompimine, maitsmine, haistmine);
- vaatlema, võrdlema ja rühmitama erinevaid elus- ja eluta looduse objekte, nende omadusi;
- märkama ja uurima looduses toimuvaid protsesse, nende põhjusi ja tagajärgi ning mõju inimesele aastaajaliste muutustega ja nende tekkepõhjustega seoses.

Õppesisu-ja tegevused

INIMESE MEELED JA AVASTAMINE

Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid.

AASTAAJAD

Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Kesktaase/ rakendamine	Kõrgtaase/ arutlemine
Oskab oma meelte abil erinevaid omadusi määrata.	Oskab juhendamisel oma meelte abil kindlaid omadusi määrata.	Oskab oma meelte abil erinevaid omadusi määrata.	Oskab kõigi oma meelte abil määrata ja nimetada erinevaid omadusi.
Teab elusa ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning nende omadusi.	Teab nimetada mõningaid enam levinud elusa ja eluta looduse objekte ning abiga nende omadusi.	Teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning nende omadusi.	Teab nimetada, eristab ja kirjeldab elusa ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning nende omadusi.
Viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi.	Viib juhendamisel läbi loodusvaatlusi ning osaleb uurimuslikes tegevustes.	Viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi.	Viib läbi erinevaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi.
Teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ja materjalid ning kirjeldab neid.	Teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning kirjeldab neid abiga.	Teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ja materjalid ning kirjeldab neid.	Teab ja eristab looduslikke ja inimese tehtud asju ja materjale ning kirjeldab neid erinevate meelte kaudu.
Eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes.	Eristab abiga tahkeid ja vedelaid aineid ning teab, et tundmatud ained võivad olla ohtlikud.	Eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes.	Eristab erinevaid tahkeid ja vedelaid aineid ning oskab nimetada ohtlikke aineid.
Teab ja märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade vaheldumisega, kirjeldab	Teab ja märkab muutusi looduses, oskab tuua vastavaid näiteid.	Teab ja märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade	Teab ja märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade

aastaajalisi muutusi.		vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi.	vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi erinevate tegevuste kaudu.
Tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi.	Tunneb kodu- ja kooliümbrust, abiga nimetab seal kasvavaid taimi ja elutsevoid loomi.	Tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi.	Tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi ning vaatamisväärsusi.

LOODUSÕPETUS

2. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

2. klassi õpilane õpib

- mõistma organismide ja elukeskkonna seoseid ning märkama elurikkust ja kohastumusi erinevate elukeskkondade taimede ja loomadega ning nende peamiste eluavaldustega tutvumise kaudu;
- mõistma inimest kui loodusteaduste uurimisobjekti;
- koguma andmeid korrektselt, vormistama ja analüüsima neid uurimusliku õppe kaudu;
- läbi viima loodusvaatlusi;
- mõtestama inimese ja looduse seoseid.

Õppesisu-ja tegevused

ORGANISMID JA ELUPAIGAD

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

INIMENE

Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.

MÕÖTMINE JA VÖRDLEMINE

Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.

ILM

Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Kesktaase/ rakendamine	Kõrgtaase/ arutlemine
------------	----------------------	---------------------------	--------------------------

Teab õpitud maismaa- ja veeloomi ning -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ja teisi looduslikke ohte. Väärtustab veetaimede ja veeloomade mitmekesisust ja tähtsust looduses.	Teab õpitud maismaa- ja veeloomi ning -taimi. Teab, et on ohtlikke taimi ja loomi.	Teab õpitud maismaa- ja veeloomi ning -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ja teisi looduslikke ohte. Väärtustab veetaimede ja veeloomade mitmekesisust ja tähtsust looduses.	Teab ja tunneb õpitud maismaa- ja veeloomi ning -taimi, teab ja oskab kirjeldada loomade ja taimedega seotud ohtusid. Väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses.
Oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike. Teab, et organism hingab, toitub, kasvab ja paljuneb.	Tunneb oma kodukohas mõnda taime- ja loomaliiki.	Oskab üksikute eksimustega rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike. Teab, et organism hingab, toitub, kasvab ja paljuneb.	Oskab rühmitada ja tunneb ära kodukoha levinumad taime- ja loomaliigid. Teab, et organism hingab, toitub, kasvab ja paljuneb.
Kirjeldab õpitud taimede ja loomade välisehitust, toitumist ja kasvamist. Teab, et erinevates elupaikades elavad erinevate vajadustega loomad.	Kirjeldab õpetaja abiga levinumate õpitud taimede ja loomade välisehitust, toitumist ja kasvamist.	Kirjeldab õpitud taimede ja loomade välisehitust, toitumist ja kasvamist. Teab, et erinevates elupaikades elavad erinevate vajadustega loomad.	Kirjeldab üksikasjalikult õpitud taimede ja loomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning kirjeldab nende tähtsust looduses.
Eristab mets- ja koduloomi, oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut, nimetab koduloomade vajadusi ja nende pidamise põhjuseid, on teadlik koduloomadega seotud ohtudest.	Eristab mets- ja koduloomi, nimetab tuntumate koduloomade pidamise põhjused.	Eristab mets- ja koduloomi, oskab märgata koduloomade arengut, nimetab koduloomade vajadusi ja nende pidamise põhjuseid, on teadlik koduloomadega seotud ohtudest.	Eristab mets- ja koduloomi, oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut, nimetab koduloomade vajadusi ja nende pidamise põhjuseid, on teadlik koduloomadega seotud ohtudest.
Teab, nimetab ja näitab inimese kehaosi, kirjeldab inimese välisehitust.	Teab ja nimetab õpitud kehaosi ning oskab neid näidata.	Teab, nimetab ja näitab inimese kehaosi, kirjeldab inimese välisehitust.	Teab, nimetab ja näitab kõiki õpitud kehaosi, kirjeldab inimese välisehitust.
Oskab näha ohtu tundmatutes esemetes ja eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi.	Oskab näha ohtu tundmatutes esemetes ja teab mõnda tervisele kahjulikku tegevust.	Oskab näha ohtu tundmatutes esemetes ja eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi.	Oskab näha ohtu tundmatutes esemetes ja eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi. Teab, kuidas kutsuda abi.
Teab, et inimesed elavad	Teab, et inimesed	Teab, et inimesed	Teab, et inimesed

erinevates elukeskkondades ja oskab võrrelda inimeste elu linnas ja maal. Väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.	elavad erinevates elukeskkondades ja oskab õpetaja abiga võrrelda inimeste elu linnas ja maal. Teab, et inimestel on erinevad huvid ja harrastused.	elavad erinevates elukeskkondades ja oskab võrrelda inimeste elu linnas ja maal. Väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.	elavad erinevates elukeskkondades ja oskab neid võrrelda ning näiteid tuua. Väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.
Teab ja kasutab olulisemaid õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid.	Teab ja mõistab õpetaja abiga õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid.	Teab ja kasutab olulisemaid õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid.	Teab ja kasutab sageli õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid.
Teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga. Oskab teha lihtsamaid praktilisi töid: kaaluda kehasid, mõõta temperatuuri ja pikkust järgides juhendeid ja ohutusnõudeid. Mõistab mõõtmise vajalikkust ja saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.	Teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga. Oskab teha õpetaja abiga lihtsamaid praktilisi töid: kaaluda kehasid, mõõta temperatuuri ja pikkust.	Teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga. Oskab teha lihtsamaid praktilisi töid: kaaluda kehasid, mõõta temperatuuri ja pikkust järgides juhendeid ja ohutusnõudeid. Mõistab mõõtmise vajalikkust ja saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.	Teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga. Oskab teha praktilisi töid: kaaluda kehasid, mõõta temperatuuri ja pikkust järgides juhendeid ja ohutusnõudeid. Mõistab mõõtmise vajalikkust ja oskab mõõta täpselt.
Teeb loodus- ja ilmavaatlusi ning viib läbi uurimuslikku tegevust. Oskab teha vaatluse põhjal järeldusi.	Oskab teha õpetaja juhendamisel lihtsaid loodus- ja ilmavaatlusi.	Teeb loodus- ja ilmavaatlusi ning viib läbi uurimuslikku tegevust. Oskab teha vaatluse põhjal järeldusi.	Teeb mitmesuguseid loodus- ja ilmavaatlusi ning viib läbi uurimuslikku tegevust. Oskab teha vaatluse põhjal järeldusi.
Teab tervisliku toitumise põhimõtteid ning toitub tervislikult. Teab, et väärtoitumine toob kaasa tervisehäired.	Teab, kuidas toituda tervislikult.	Teab tervisliku toitumise põhimõtteid ning toitub tervislikult. Teab, et väärtoitumine toob kaasa tervisehäired.	Teab tervisliku toitumise põhimõtteid, toob näiteid tervisliku toitumise kohta, toitub ise mitmekesiselt, regulaarselt ja tervislikult, on teadlik, et väärtoitumisega kaasnevad tervisehädad.
Oskab hoida oma tervist, järgib hügieeninõudeid ja hoolitseb keha puhtuse eest.	Teab, kuidas hoida oma tervist, silmi ja hambaid, järgib igapäevast hügieeni.	Oskab hoida oma tervist, järgib hügieeninõudeid ja hoolitseb keha puhtuse eest.	Teab ja toob näiteid tervise, silmade ja hammaste tervishoiu kohta, järgib hügieeninõudeid ja hoolitseb

			keha puhtuse eest.
Oskab tarbida vastutustundlikult ning on keskkonnasõbralik.	Teab, et tarbida saab säästlikult.	Oskab tarbida vastutustundlikult ning on keskkonnasõbralik.	Oskab tarbida säästlikult ja vastutustundlikult, ning on keskkonnasõbraliku eluviisiga.

LOODUSÕPETUS

3. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

3. klassi õpilane õpib

- tundma elurikkuse süsteemsust ja süstemaatilisust;
- tundma tähtsamaid organismirühmasid, nende tunnuseid ja seoseid elukoosluses;
- mõistma elurikkuse tähtsust ja kaitse vajadusi;
- turvaliselt liiklema;
- turvaliselt käsitsemata elektriseadmeid;
- tundma plaani ja kaarti kui teatud maa-ala mudelit, mille koostamisel kasutatakse leppemärke;
- lugema infot koduümbruse plaanilt ja Eesti kaardilt ning seda vahendama.

Õppesisu-ja tegevused

1. Inimese meeled ja avastamine

Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid. Tahked ained ja vedelikud.

2. Aastaajad

Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened eri aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.

3. Organismid ja elupaigad

Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.

4. Mõõtmine ja võrdlemine

Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.

5. Inimene

Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.

6. Ilm

Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused.

7. Organismide rühmad ja kooselu

Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Samblikud. Liik, kooselus, toiduahel.

8. Liikumine

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

9. Elekter ja magnetism

Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded.

10. Minu kodumaa Eesti

Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Keskase/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
Eristab okaspuud, õis-, sõnajalg- ja sammal-taime, nimetab ja näitab taimeosi ning leiab tunnuseid, mille abil taimi rühmitada.	Eristab okaspuud ja õistaime, nimetab taimeosi.	Eristab okaspuud, õis-, sõnajalg- ja sammal-taime, nimetab ja näitab taimeosi ning leiab tunnuseid, mille abil taimi rühmitada.	Eristab okaspuud, õis-, sõnajalg- ja sammal-taime ning toob näiteid, nimetab ja näitab taimeosi ning rühmitab taimi kindlate tunnuste alusel.
Eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu, imetajat ja selgrootut sh putukat ning teab, et need kuuluvad loomade hulka.	Eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu, imetajat ja selgrootut sh putukat.	Eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu, imetajat ja selgrootut sh putukat ning teab, et need kuuluvad loomade hulka.	Eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu, imetajat ja selgrootut sh putukat ning teab, et need kuuluvad loomade hulka, toob näiteid erinevate liikide kohta.
Kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku, seostab loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elu-keskkonnaga ning väldib loomadega seotud ohte.	Kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku ning teab, kuidas vältida loomadega seotud ohte.	Kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku, seostab loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elu-keskkonnaga ning väldib loomadega seotud ohte.	Kirjeldab ja toob näiteid erinevate loomaliikide elukeskkondade kohta ning väldib loomadega seotud ohte.
Tunneb ära õpitud loomad ja seened piltidel ja looduses.	Tunneb ära õpitud loomi ja seeni piltide järgi.	Tunneb ära õpitud loomi ja seeni piltide järgi ja looduses.	Tunneb ära ja nimetab õpitud loomi ja seeni piltide järgi ja looduses.
Koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid.	Koostab abiga õpitud liikidest kõige lihtsamaid toiduahelaid.	Koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid.	Koostab õpitud liikidest erinevaid toiduahelaid.
Eristab liikumist ja paigalseisu liikumise tunnuse kaudu.	Eristab liikumist ja paigalseisu.	Eristab liikumist ja paigalseisu liikumise tunnuse kaudu.	Eristab liikumist ja paigalseisu liikumise tunnuse kaudu, oskab tuua näiteid.
Oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi.	Oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi tuttavas situatsioonis.	Oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi.	Oskab liigelda erinevates kohtades ning ette näha liikumisega seotud

			ohuolukordi.
Oskab liigelda jalgsi tänaval, valib turvalise koha jalgrattaga, rulaga või rulluiskudega sõitmiseks ning oskab kasutada turvavahendeid.	Oskab liigelda jalgsi tänaval, teab, kus sõita ohutult jalgrattaga ning kuidas kasutada turvavahendeid.	Oskab liigelda jalgsi tänaval, valib turvalise koha jalgrattaga, rulaga või rulluiskudega sõitmiseks ning oskab kasutada turvavahendeid.	Oskab iseseisvalt liigelda jalgsi tänaval, liikuda turvalises kohas jalgrattaga, rulaga või rulluiskudega ning kasutab turvavahendeid.
Teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi, teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel.	Teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi.	Teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi, teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel.	Teab katse tulemusena et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi, oskab kasutada elektririistu ohutult.
Kasutab elektrit säästlikult, oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektroonikaseadmeid.	Kasutab elektrit säästlikult, oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat.	Kasutab elektrit säästlikult, oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektroonikaseadmeid.	Kasutab elektrit säästlikult, käsitseb ohutult majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektroonikaseadmeid.
Saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte.	Saab aru lihtsast plaanist või kaardist.	Saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte.	Saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt ja märgib sellele tuttavaid objekte.
Teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari, määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda, seostab kaardiobjektid ilmakaartega.	Teab põhiilmakaari, määrab kompassi abil põhjasuunda.	Teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari, määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda, seostab kaardiobjektid ilmakaartega.	Teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari, määrab kompassi abil põhiilmakaarte suundi, seostab kaardiobjektid ilmakaartega.
Näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu.	Näitab Eesti kaardil oma kodukohta, jõgesid, järvesid ja linnu.	Näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu.	Näitab ja nimetab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu.
Mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul	Kasutab kaarte vaatamiseks ja	Mõistab, et kaardi järgi on võimalik	Oskab kaardi järgi maastikul

orienteeruda ning kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev.	lihtsamate andmete leidmiseks.	maastikul orienteeruda ning kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev.	orienteeruda, kasutab selleks erinevaid kaarte.
---	--------------------------------	---	---

II kooliaste

Aine: loodusõpetus

Üldpädevuste kujundamine

Loodusõpetuse teemade õppimine arendab kõiki üldpädevusi.

Loodusõpetuses saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Koos sellega arendatakse õpilaste **kultuuri- ja 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- ja kodanikupädevuse** 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 eetilismoraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusõpetuses rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Enesemääratluspädevust arendatakse loodusõpetuse 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.

Loodusõpetus toetab **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 IKTpõhised 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 arenda loodusõpetus vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis.

Matemaatika-, loodus ja tehnoloogiapädevuse 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 loodusõpetuses, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades

Ettevõtlikkuspädevust kujundades on oluline koht loodusõpetuse 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.

Valdkonnapädevuste kujundamine

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

Kunstipädevust arendatakse näiteks järgmiste temade õppimisel:

- Planeet Maa
- Elu mitmekesisus Maal
- Inimene

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.

Keelepädevust arendatakse järgmiste temade õppimisel. Näiteks teemad:

- Maailmaruum
- Planeet Maa
- Elu mitmekesisus Maal
- Inimene

Sotsiaalne pädevus kujuneb, kui ühiselt õpitakse järgima käitumisreegleid, teistega arvestama ja oma arvamust kaitsma. Elukeskkonda väärtustava hoiaku omaksvõtmine soodustab õpilase kujunemist aktiivseks vastutustundlikuks kodanikuks.

Sotsiaalset pädevust arendatakse kõikide temade õppimisel.

Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse **tehnoloogilist pädevust**.

Lõimumine teiste valdkondadega

Lõimumingu põhimõtted on lahti sõnastatud õppekava üldosa punktides 2.25-2.28

- Loodusõpetusel on kandev roll *loodusteadusliku pädevuse* kujundamisel.
- Loodusõpetust õppides areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk *emakeelepädevus*.
- *Matemaatikapädevuse* kujunemist toetab loodusõpetus 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. Loodusõpetus kasutab võõrsõnu, mille algkeele tähendus on vaja teadvustada.

Läbivad teemad

Läbivad teemad ja nende käsitlemise põhimõtted on lahti sõnastatud õppekava üldosa punktides 2.25-2.28.

Loodusõpetusel 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. Loodusõpetuses omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Loodusõpetust 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.

Loodusõpetus toetab läbivat teemat „*Tehnoloogia ja innovatsioon*” IKT rakendamise kaudu aineõpetuses.

Teema „*Tervis ja ohutus*”. Loodusõpetuse õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning mõista keskkonna ja tervise seoseid. Loodusõpetuse 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 toetab loodusõpetus 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.

Õpitulemused II kooliastme lõpuks

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.

LOODUSÕPETUS

4. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

4. klassi õpilane

- tutvub maailmaruumi ehitusega, tähtedega, Päikesesüsteemiga ja Maa liikumisega Päikesesüsteemis;
- õpib hankima infot, kasutades erinevaid kaarte ja atlant, täitma kontuurkaarti;
- tutvub planeet Maa mitmepalgelisusega looduskatastroofide kontekstis;
- tutvub ühe- ja hulkraksete organismidega ning nende eluavaldustega;
- omandab üldised teadmised hulkrakse taime- ja loomorganismi terviklikkusest ja eluavalduste üldistest põhimõtetest ning erinevatest keskkonnatingimustest Maal;
- omandab ettekujutus elu arengust Maal;
- õpib kasutama mikroskoopi;

- tutvub Maa erinevate piirkondade (kõrb, vihmamets, polaaralad, kõrgmäestikud) looduslike tingimustega (põhiliselt temperatuuri ja sademete erinevus Eestiga võrreldes) ja elustikuga mõnede näidete varal;
- omandab ülevaate inimese välis- ja siseehitusest võrdluses imetajate loomadega;
- omandab ettekujutuse inimese arengust Maal.

Õppesisu-ja tegevused

MAAILMARUUM

Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.

PLANEET MAA

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.

ELU MITMEKESISUS MAAL

Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.

INIMENE

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

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Keskase/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
Tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu.	Teab, et on olemas maailmaruum.	Tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu.	Tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu ning leiab vahendeid selle uurimiseks.
Nimetab Päikese-süsteemi planeedid ja kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust.	Nimetab Päikese-süsteemi planeete	Nimetab Päikese-süsteemi planeedid ja kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust.	Nimetab Päikese-süsteemi planeedid ja kirjeldab vabalt Päikesesüsteemi ehitust.
Mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa ning Maa tiirlemist ümber Päikese	Mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa või Maa tiirlemist ümber Päikese õpetaja abiga.	Mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa ning Maa tiirlemist ümber Päikese.	Mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa ning Maa tiirlemist ümber Päikese ning kirjeldab oma tegevust.
Huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest.	Huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest.	Huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest	Huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest

		ja tagajärgedest.	ja tagajärgedest, otsib nende kohta lisa-materjali ja tutvustab teistele.
Kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus. Oskab meisterdada gloobust kui Maa mudelit.	Teab, et gloobus on Maa mudel. Oskab abiga meisterdada gloobust kui Maa mudelit.	Kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus. Oskab vähese abiga meisterdada gloobust kui Maa mudelit.	Kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppe-märkide tähendus ning leiab gloobuselt soovitud objekti. Oskab meisterdada gloobust kui Maa mudelit.
Oskab leida atlasest vajalikku kaarti ja kanda õpitud objekte kontuurkaardile.	Oskab abiga leida atlasest vajalikku kaarti ja kanda õpitud objekte kontuurkaardile.	Oskab leida vähese abiga atlasest vajalikku kaarti ja kanda õpitud objekte kontuurkaardile.	Oskab leida atlasest vajalikku kaarti ja kanda õpitud objekte kontuurkaardile.
Kirjeldab ja toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.	Toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning teab, kuidas need mõjutavad loodust ja inimest.	Kirjeldab ja toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.	Kirjeldab ja toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele, leiab vastavat infot meediast.
Selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust, nimetab bakterite eluavalldusi ning tähtsust looduses.	Selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust.	Selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust, nimetab bakterite eluavalldusi ning tähtsust looduses.	Selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust, nimetab bakterite eluavalldusi ning tähtsust looduses, toob nende kohta näiteid.
Võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavalldusi ning toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ja jäävööndis	Võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavalldusi.	Võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavalldusi ning toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ja jäävööndis	Võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavalldusi ning toob näiteid nende kohastumise kohta erinevates elukeskkondades.
Tunneb inimese ehitust: elundeid ja elundkondi. Elundkondade ülesandeid. Organismi terviklikkust.	Tunneb inimese ehitust: elundeid ja elundkondi, elundkondade ülesandeid, organismi terviklikkust, kuid vajab vastamisel abi.	Tunneb inimese ehitust: elundeid ja elundkondi, elundkondade ülesandeid, organismi terviklikkust, kuid vajab vastamisel	Teab inimese ehitust: elundeid ja elundkondi. Elundkondade ülesandeid. Organismi terviklikkust.

		vähem abi.	
Teab ja järgib tervislike eluviise.	Vajab suunamist tervislike eluviiside järgimisel.	Vajab vähem suunamist tervislike eluviiside järgimisel.	Teab ja järgib tervislike eluviise.
Teab inimese põlvnemist ja oskab võrrelda inimest selgroogsete loomadega.	Teab inimese põlvnemist ja oskab võrrelda inimest selgroogsete loomadega, kuid vajab abi.	Teab inimese põlvnemist ja oskab võrrelda inimest selgroogsete loomadega, kuid vajab vähem abi.	Teab inimese põlvnemist ja oskab võrrelda inimest selgroogsete loomadega.
Teab taimi, loomi, seeni ja mikroorganisme inimese kasutuses.	Teab taimi, loomi, seeni ja mikroorganisme inimese kasutuses, kuid vajab abi.	Teab taimi, loomi, seeni ja mikroorganisme inimese kasutuses, kuid vajab vähem abi.	Teab taimi, loomi, seeni ja mikroorganisme inimese kasutuses.

LOODUSÕPETUS

5. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

- Õpitakse tundma vee kui elukeskkonna põhiomadusi ja iseärasusi, vee aastaringset liikumist, sellest tulenevaid nähtusi, taimede ja loomade kohastumusi eluks veekeskkonnas, veorganismide elu erinevatel aastaaegadel, Eesti mageveekogude tähtsamaid taime- ja loomaliike, hõljumi ja vetikate osa veekogus. Õpitakse koostama magevee-elustikus esinevat teoreetilist toiduvõrgustikku ja üksikuid toiduahelaid. Tutvutakse Eesti jõgede ja järvedega.
- Väärtustatakse põhjavee olulisust loodusvarana. Põhjavee kui valdava osa Eestimaa joogivee kvaliteet on tähtis igale inimesele.
- Oskab mõõta õhutemperatuuri, määrata pilvetüüpe, tuule kiirust ja suunda. Oskab iseloomustada õhku kui elukeskkonda ning kirjeldada elutingimuste erinevusi vees ja õhus.
- Oskab selgitada hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele. Oskab nimetada õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning tuua näiteid, kuidas vältida õhu saastumist.
- Oskab näidata kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari. Oskab selgitada Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära. Tunneb Läänemere taime- ja loomaliike. Teab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi.

Õppesisu-ja tegevused

Vesi kui aine, vee kasutamine

Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.

Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond

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.

Õhk.

Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine. Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Õhk elukeskkonnana. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Õhu saastumise vältimine.

Ilm Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused.

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

Läänemeri elukeskkonnana

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

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ Teadmine	Kesktaase/ Rakendamine	Kõrgtase/ Arutlemine
Väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust ja märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele	Saab aru siseveekogude maastikulist mitmekesisust ja märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele	Väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust ja märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele	Oskab selgitada põhjusi, millest on tingitud siseveekogude maastikuline mitmekesisus, kirjeldab tagajärgi, mis kaasnevad inimtegevuse mõjuga siseveekogudele.
Nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi.	Nimetab ning näitab õpetaja abiga kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi.	Nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi.	Nimetab ning näitab kaardil Eesti erinevate piirkondade jõgesid ja järvi.
Teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike; selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad	Teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike. Oskab nimetada liikumis- ja hingamiselundeid	Teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike; Selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad	Selgitab millised tegurid mõjutavad veekogude liigilist mitmekesisust. Oskab põhjendada liikumis- ja hingamiselundite erinevusi.
Selgitab maismaa ja	Teab mõnda maismaa	Selgitab maismaa ja	Selgitab maismaa ja

veetaimede erinevusi	ja veetaimede erinevust.	veetaimede erinevusi.	veetaimede erinevusi, oskab tuua rohkelt näiteid.
Selgitab veeõitsengu põhjuseid	Teab veeõitsenguga seotud mõisteid	Selgitab veeõitsengu põhjuseid	Selgitab nähtust seoses inimtegevuse ja maastiku eripäradega.
Võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala).	Oskab võrrelda ühe omaduse põhjal tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast.	Võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala);	Võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala), toob näiteid igapäevaelust.
Võrdleb jääd, vett ja veeauru.	Tunneb vee eri olekuid.	Võrdleb jääd, vett ja veeauru.	Võrdleb jääd, vett ja veeauru, toob välja nende omavahelised seosed.
Teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid.	Teeb juhendi järgi õpetaja kaasabil vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid.	Teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid.	Teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid, oskab tulemusi analüüsida.
Kirjeldab vee puhastamise katseid.	Teab erinevaid veepuhastamise viise	Kirjeldab vee puhastamise katseid	Kirjeldab vee puhastamise katseid ja seostab neid inimtegevusest tingitud keskkonna nähtustega.
Mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suuna.	Teeb juhendi järgi õpetaja kaasabil temperatuuri mõõtmisi, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda.	Teeb juhendi järgi temperatuuri mõõtmisi, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda.	Teeb juhendi järgi temperatuuri mõõtmisi, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe, tuule suunda ja oskab tulemusi analüüsida.
Näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari.	Õpetaja kaasabil näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid, saari ja poolsaari.	Näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid saari ja poolsaari.	Näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari.
Selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära.	Saab aru Läänemere vähese soolsuse põhjustest.	Teab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära.	Oskab selgitada Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja luua seoseid riimveekogu elustiku

			eripäraga.
Määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid.	Õpetaja kaasabil suudab määrata tähtsamad Läänemere selgrootud ja selgroogsed.	Oskab määramistabeli järgi määrata olulisemad Läänemere selgrootud ja selgroogsed.	Oskab määrata määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid.
Selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi.	Saab aru Läänemere reostumise põhjustest.	Teab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi.	Teab ja oskab analüüsida Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi.

LOODUSÕPETUS

6. klass

Tundide arv nädalas: 3

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

- Oskab kirjeldada samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet. Kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil. Toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele. Oskab selgitada pinnamoe mõju inimtegevusele ja tuua näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.
- Nimetab mulla koostisosi ja oskab põhjendada katsega, et mullas on õhku ja vett. Selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses. Kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes. Kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel. Toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja nende tagajärgede kohta.
- Oskab selgitada fotosünteesi. Nimetab aia- ja põllukoosluse sarnasused ja erinevused, selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises. Tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid, koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke. Võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid.
- Näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu. Iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta. Võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas. Toob näiteid asula elustiku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta.
- Kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas. Võrdleb männi ja kuuse kohastumusi. Iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi. Oskab nimetada erinevates rinnetes kasvavaid taimi. Koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke. Selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid.
- Oskab põhjendada Eesti sooderohkust ja selgitada soode kujunemist ja arengut. Seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega. Võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas. Koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid. Selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust.
- Nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid. Oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast. Toob näiteid taastuvenenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta. Selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed.

- Selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta. Iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis. Põhjustab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust. Selgitab keskkonnakaitse vajalikkust.

Õppesisu-ja tegevused

Pinnamood ja pinnavormid.

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.

Muld.

Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.

Aed ja põld.

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

Asula.

Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.

Mets.

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.

Soo.

Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.

Eesti loodusvarad.

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamise seotud keskkonnaprobleemid.

Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis.

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

Õpitulemused:

Õpitulemus	Algtase/ Teadmine	Kesktaase/ Rakendamine	Kõrgtaase/ Arutlemine
Kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi,	Teab nimetada pinnavorme ja õpetaja kaasabil	Nimetab ja näitab pinnavorme kaardil.	Oskab kirjeldada kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti

nimetades ning näidates pinnavorme kaardil.	näidata kaardil.		pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil.
Selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.	Kirjeldab tegevusi, mis on seotud pinnamoega.	Selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.	Proгноosib tagajärgi, mis kaasnevad pinnamoe kujundamisega.
Kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi; põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett.	Nimetab mulla koostisosi ja teab, et mullas on õhku ja vett.	Kirjeldab erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi; põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett.	Oskab kirjeldada ja võrrelda erinevaid mullaproove, nimetada mulla koostisosi ja põhjendada katsega, et mullas on õhku ja vett.
Teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest.	Teab mullatekkega seotud mõisteid.	Teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest.	Oskab kirjeldada, kuidas võib kindla piirkonna muld tekkida ajafaktorist lähtuvalt. Millised on olnud keskkonna mõjud mullale.
Toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises.	Oskab nimetada taime- ja loomaliike aias ja põllul.	Toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises.	Toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused, oskab luua seoseid teiste kooslustega ning neid mõjutavate teguritega.
Võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid.	Oskab nimetada tõrjeliike aias ja põllul.	Võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid.	Võrdleb ja analüüsib keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid.
Teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist.	Nimetab mõisteid, mis on seotud õhu kvaliteediga.	Teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist	Selgitab erinevusi asulate vahel ning toob välja seosed keskkonnategurite vahel.
Näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu.	Teab Eesti suuremaid maakonnakeskusi ja linnasid.	Näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu.	Näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu ning oskab välja tuua nende

			iseloomulikud tunnused.
Võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi.	Teab erinevaid metsatüüpe ning neis kasvavaid taimi.	Võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi.	Selgitab, millest on tingitud metsatüüpide rinded ning kuidas muutuvad taimekooslused sõltuvalt inimtegevusest.
Toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas.	Teab, et organismid metsas sõltuvad aastaegadest.	Toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas.	Arutleb, kuidas kliimamuutused avaldavad mõju keskkonnale ning organismidele metsas.
Seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega.	Teab mõisteid, mis on seotud raba kui elukeskkonnaga.	Seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega.	Selgitab, millised tegevused ja kuidas mõjutavad raba elukeskkonda.
Koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid.	Teab, millised taime- ja loomaliigid elavad soos.	Koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid.	Koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke koos selgitustega.
Nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid.	Teab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid.	Nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid.	Nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid ja selgitab loodusvarade mõju keskkonnale.
Toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas.	Oskab nimetada taastuvenergia allikaid.	Toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas.	Oskab tuua näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise kohta oma kodukohas ja selgitada selle mõju ümbritsevale keskkonnale.
Teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad	Teab probleeme, mis on tingitud inimtegevuse mõjust mullale.	Teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad	Toob näiteid, kuidas on inimtegevus mulda mõjutanud ning millised on olnud

kaitset.		kaitset.	tagajärjed.
Selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta.	Teab looduskitsega seotud mõisteid.	Selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta.	Selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade kohta, teab ja kirjeldab kaitsealuseid liike ja üksikobjekte.
Põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust.	Teab, et niit on Eesti liigirikkaim kooslus.	Põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust.	Kirjeldab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja põhjendab kaitsmise vajalikkust.

III kooliaste

Ained: loodusõpetus (7. kl), geograafia, bioloogia, keemia (8.-9. kl), füüsika (8.-9. kl)

LOODUSÕPETUS

Üldpädevuste kujundamine

Loodusõpetuse teemade õppimine arendab kõiki üldpädevusi.

Loodusõpetuses saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Koos sellega arendatakse õpilaste **kultuuri- ja 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- ja kodanikupädevuse** 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 eetilismoraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusõpetuses rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Enesemääratluspädevust arendatakse loodusõpetuse 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.

Loodusõpetus toetab **õpipädevuse** kujunemist erinevate õpitegevuste kaudu. Nii näiteks arendatakse õpipädevust probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamisega: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katset või vaatlust ning teha kokkuvõtteid.

Õpipädevuse arengut toetavad IKTpõhised 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 arenda loodusõpetus vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.

Matemaatika-, loodus ja tehnoloogiapädevuse 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 loodusõpetuses, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades

Ettevõtlikkuspädevust kujundades on oluline koht loodusõpetuse 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.

Lõimumine teiste valdkondadega

Lõimingu põhimõtted on lahti sõnastatud õppekava üldosa punktides 2.25-2.28.

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. Loodusteadulikud ained kasutavad võõrsõnu, mille algkeele tähendus on vaja teadvustada.

Läbivad teemad

Läbivad teemad ja nende käsitlemise põhimõtted on lahti sõnastatud õppekava üldosa punktides 2.25-2.28.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: huvi tekitamine füüsika ja keemia suhtes, enda eelduste ja võimaluste olemaolu, et oma soove teostada, lõiming tehnoloogiaõppega.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: õpitavad teadmised, oskused ja hoiakud loovad eeldused vastutustundliku ning säästva suhtumise kujunemiseks oma elukeskkonnasse ning eetiliste, moraalsete ja esteetiliste aspektide arvestamiseks igapäevaelu probleemide lahendamisel.

Teabekeskond: meediaga seotud päevateemade arutelu tunnis aine kontekstis.

Tervis ja ohutus: ohutus katsetamisel, liikluses, ohutus tundmatute vedelike kasutamisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon: lõiming tehnoloogiaõppega, tööde ja esitluste vormistamine arvuti abil.

Väärtused ja kõlblus: erinevate seisukohtade võrdlemine ja oma seisukohtade põhjendamine, pidades silmas eelarvamusteta, taktitundelist, avatud ja lugupidavat suhtumist erinevatesse arusaamadesse .

Teema 1. Sissejuhatus:

Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimismeetod

Teema 2. Kehade kvantitatiivne kirjeldamine:

Lõiming tehnoloogiaga. Tehnoloogiaõppes võib kavandada ühise töö *kangkaalude mudeli valmistamine, mõõteratta valmistamine.*

Lõiming geograafiaga. Kui loodusõpetuses määravad õpilased sammupaari pikkuse, siis seda teadmist saab rakendada vahemaade hindamiseks.

Lõiming matemaatikaga. Kogu teema sisu on praktiliselt matemaatika rakendus loodusobjektidele ja suunatud objektide füüsikali-matemaatiliste mudelite loomisele.

Teatud alateemad võimaldavad rakendada ajalise kooskõla põhimõtet. Ajaline kooskõlastamine eeldab loodusõpetuse ja matemaatikaõpetaja koostööd.

Matemaatikas käsitletakse naturaalarvulise astendajaga astet, kümne astmeid (negatiivset astet õpitakse 7. klassi viimases teemas), suurte arvude kirjutamist kümne astmete abil, täpseid ja ligikaudseid arve, arvutustulemuste otstarbekohast ümardamist.

Loodusõpetuses kasutatakse pindala- ja ruumalatihikute teisendamisel arvu 10, 100, 1000 astendamist (ruut ja kuup). Loodusõpetuses kasutatakse mõõtmistulemuste esitamisel mõõtemääramatust (mõõtmisviga) ja mõõtmistulemuste ümardamisel lähtutakse mõõtemääramatusest.

Teema 3. Ained ja segud

Lõiming geograafiaga. Soolajärve tekkimise kliimaatilised tingimused.

Läbivate teemadega „**Keskkond ja jätkusuutlik areng**“ „**Tehnoloogia ja innovatsioon**“. seostub eelkõige „Soola tootmine“. Läbiv teema „**Tervis ja ohutus**“ seostub kõikide katsetes kasutatud ainetega.

Teema 4. Liikumine ja jõud

Lõiming matemaatikaga. Teema võimaldab rakendada ajalise kooskõla põhimõtet ja lõimida matemaatiaks õpitavat võrdelist seost ja loodusõpetuses õpitavat võrdelist sõltuvust.

Teema 5. Tahkis, vedelik, gaas

Lõiming geograafiaga. Kivimite murenemine soojuspaisumise tagajärjel.

Teema 6. Mehaaniline töö ja energia

Lõiming. Energia mõiste seostub eelkõige läbiva teemaga „**Keskkond ja jätkusuutlik areng**“.

Teema 7. Soojusülekanne

Lõiming geograafiaga. Konvektsioon atmosfääris ja Maa sisemuses – laamtektoonika alus. Päikesekiirgus ja maapinna ning õhu temperatuuri muutus ööpäeva kestel.

Läbivate teemadega „**Keskkond ja jätkusuutlik areng**“ „**Tehnoloogia ja innovatsioon**“. seostub eelkõige päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamine.

Teema 8. Aine olekute muutumine

Lõiming geograafiaga. Geograafias käsitletakse mineraalide tardumise mõistet. Tardumine eeldab mineraalide segu, mille tahkumistemperatuur on erinev. Näiteks magma koosneb erinevatest mineraalidest. Magma jahtumisel hakkavad esmalt tahkuma kõrgema sulamistemperatuuriga ained. Tekivad mõne millimeetri suurused kristallid. Mida madalmaks muutub magma temperatuur, seda rohkem aineid tahkub. Tardkivimi näiteks on graniit. Maa vahevöös esinev mass on pigem tardunud olekus. Teatud kohtades, kus esinevad konvektsioonivoolud see mass liigub.

LOODUSÕPETUSE õpitulemused III kooliastme lõpuks

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Väärtused ja hoiakud

7. klassi õpilane:

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

Uurimisoskused

7. klassi õpilane:

- 1) analüüsib situatsioonikirjeldust, teeb kindlaks probleemi või uurimisküsimuse ja sõnastab hüpoteesi;
- 2) koostab uurimisküsimusele vastava mudeli ja kavandab hüpoteesi kontrolliks katse;
- 3) teeb katseid, järgib juhendeid ja ohutusnõudeid, valib õigesti sobilikke mõõtevahendeid ning juhindub mõõtes mõõtevahendi käsitlemise reeglitest;
- 4) kannab katseandmed tabelisse, töötleb andmeid, esitab tulemused graafiliselt ning teeb järelduse hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 5) tõlgendab tulemusi, kasutades matemaatikas ja teistes loodusainetes omandatud teadmisi.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

7. klassi õpilane:

- 1) kirjeldab kvantitatiivselt kehade omadusi ja nähtuste tunnuseid õpitud suuruste ning seoste järgi, kasutades teadussõnavara ja sümboleid;
- 2) analüüsib graafiliselt esitatud infot ning teeb järeldusi protsessi olemuse kohta;
- 3) seletab loodusnähtusi õpitud seaduspärasuste põhjal; rakendab omandatud teadmisi seadmete tööpõhimõtet seletades.

LOODUSÕPETUS

7. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

7.klassi õpilane:

1. Õpib loodusteadusliku uurimismeetodi etappe.
2. Õpib kehade omadusi iseloomustama arvuliselt ja mõõtmiste abil.

3. Viib läbi loodusvaatlusi ja uurimuslikke tegevusi.
4. Omandab teadmisi aine koostisest ja oskab nimetada aine koostisosi
5. Tutvub ainete vees lahustuvusega
6. Tutvub mehaanilise liikumisega
7. Omandab tahkise, vedeliku ja gaasi omadusi
8. Omandab teadmisi soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses.
9. Tutvub energiaga ja õpib mehaanilise töö tunnuseid
10. Omandab teadmisi soojuse kandumist ühelt kehalt teisele tutvub soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses
11. Õpib kaste, udu ja härmatise tekkimist.
12. Rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus
13. Oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi
14. Väärtustab elurikkust ja säästvat arengut
15. Mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes

Õppesisu-ja tegevused

Sissejuhatus:

Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimismeetod.

Kehade kvantitatiivne kirjeldamine:

Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumise, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteid tihedusest põhjustatud nähtuste kohta.

Ained ja segud

Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakekestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat.

Liikumine ja jõud

Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik st -teljestikus. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjuse-tagajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas ($y = ax$) ja loodusteadustes ($F = mg$). Dünamomeetri tööpõhimõte: vedru pikenemise ja jõu võrdelisus. Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.

Tahkis, vedelik, gaas

Aine olekud. Aineosakeste liikumine – soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.

Mehaaniline töö ja energia

Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.

Soojusülekanne

Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuse

Aine olekute muutumine

Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Keskase/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
Nimetab loodusteadusliku uurimismeetodi etappe.	Teab, et on olemas loodusteadusliku uurimismeetodi etapid ja nimetab neid abiga	Teab, et on olemas loodusteadusliku uurimismeetodi etapid ja nimetab neid	Teab, et on olemas loodusteadusliku uurimismeetodi etapid ja võrdleb neid omavahel.
Kirjeldab kehade omaduste (pikkus, pindala, ruumala, mass, aine tihedus) iseloomustamist arvuliselt ja mõõtmiste abil.	Selgitab kuidas kehade erinevaid omadusi iseloomustada lihtsate näidete, arvutuste ja mõõtmiste kaudu.	Kirjeldab kehade omaduste (pikkus, pindala, ruumala, mass, aine tihedus) iseloomustamist arvuliselt ja mõõtmiste abil.	Kirjeldab ja analüüsib kehade omaduste (pikkus, pindala, ruumala, mass, aine tihedus) iseloomustamist arvuliselt ja mõõtmiste abil ning lahendab ülesandeid.
Teeb loodusvaatlusi ja viib läbi uurimuslikke tegevusi.	Viib juhendamisel läbi loodusvaatlusi ning osaleb uurimuslikes tegevustes.	Viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi.	Viib läbi erinevaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi.
Kirjeldab aine koostist ja oskab nimetada aine koostisosi – aatomeid, molekule, ioone ning seda, et molekulid koosnevad aatomitest.	Selgitab millest koosnevad ained ning kasutab mõisteid aatom, molekul,ioon.	Teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest, ioonidest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest	Teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest, ioonidest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest. Võrdleb omavahel aine osakesi.
Kirjeldab aine lahustumist vees ning nimetab lahustunud aineid ja lahuseid.	Toob näiteid igapäevaelus kasutatavatest puhastest ainetest ja segudest, selgitab aine lahustumist.	Oskab valmistada lahust ja kirjeldada aine lahustumist vees	Oskab valmistada lahuseid ja kirjeldada erinevate ainete lahustumist vees. Koostab mõisteskeeme ja loeb graafikuid ainete lahustuvuse kohta
Kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi ning toob näiteid kehade liikumise kohta keskkonnas	Toob näiteid mehaanilise liikumise kohta ja oskab abimaterjale kasutades määrata keha kiirust ja jõudu.	Oskab määrata keha kiirust, läbitud teepikkust ning jõudu ja toob näiteid kehade liikumise kohta keskkonnas.	Analüüsib mehaanilise liikumise definitsiooni, vormistab ja lahendab arvutus- ja graafilisi ülesandeid mehaanilise liikumise teemal.
Nimetab tahkise, vedeliku ja gaasi	Nimetab tahkise, vedeliku ja gaasi	Nimetab tahkise, vedeliku ja gaasi	Kirjeldab tahkise, vedeliku ja gaasi ehitust

omadusi	kõige üldisemad omadused	omadusi	aineosakeste tasemel
Kirjeldab soojuspaisumise olemust ning toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses.	Teab mis on soojuspaisumine ning toob näiteid selle tähtsuse kohta looduses.	Põhjendab soojuspaisumist ning seost aineosakeste liikumise kiirenemisega soojendamisel ning toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses.	Analüüsib soojuspaisumist ning seost aineosakeste liikumise kiirenemisega soojendamisel ning toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses. Seostab soojuspaisumist kivimite murenemisega looduses.
Määrab energiat ja tööd ning nimetab mehaanilise töö tunnused (toob näiteid)	Selgitab mehaanilise töö ja energia arvutamise eeskirja, tunneb ära mehaanilise töö tunnused	Vormistab ning lahendab arvutusülesandeid töö ja energia kohta. Nimetab mehaanilise töö tunnused ja toob näiteid mehaanilise töö kohta	Vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks, teisendades valemeid. Seostab mehaanilist tööd igapäevaluga ja toob näiteid.
Põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil, toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses	Teab soojusülekanne liike ning toob lihtsaid näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses .	Oskab nimetada soojusülekanne liigid ja soojusülekanne suuna; põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil. Toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses	Võrdleb soojusülekanne liike ja näitab soojusülekanne suuna. Analüüsib soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil. Toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses
Kirjeldab kaste, udu ja härmatise tekkimist.	Selgitab kastme , udu ja härmatise teket.	Oskab kirjeldada kastme, udu ja härmatise teket.	Kirjeldab ja võrdleb kastme, udu ja härmatise tekkimist seejuures rakendades seaduspärasusi: aine sulamiseks, aurumiseks ja sublimeerumiseks kulub soojust; tahkumisel, kondenseerumisel ja härmastumisel vabaneb soojust..

Õpitulemused III kooliastme lõpuks:

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

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.

GEOGRAAFIA

7. klass

Tundide arv nädalas: 1

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

7.klassi õpilane:

1. Tutvub erinevate kaartidega
2. Õpib kasutama kaardi legendi, mõõdab vahemaid kaardil ja looduses, leiab kaardi mõõtkava abil tegelikke vahemaid, määrab suundi looduses ja kaardil, määrab koordinaate ja kellaega, leiab kohanimede registri abil tundmatuid kohti, iseloomustab kaartide abil etteantud kohta
3. Saab esmase ettekujutuse maavärinate ja vulkaanipursete levikust ja tekkepõhjustest.
4. Tutvub Maa sise- ja maakoore ehitusega ning laamade liikumisega.
5. Tutvub mitmesuguste kivimite ja setetega ning eristab Eestis leiduvaid peamisi kivimeid ja setteid ning teab, kuidas kivimid tekivad ja milleks neid kasutatakse.
6. Teeb vahet erinevatel pinnavormidel (küngas, nõgu, org, mägi, mäeahelik, mäestik, tasandik, madalik, kiltmaa jne)
7. Oskab kaardil näidata suuremaid ja tuntumaid pinnavorme nii maailmas, Euroopas kui Eestis.
8. Saab aru, kuidas pinnamood mõjutab inimeste elu ja tegevust ning kuidas võivad pinnavormid aja jooksul muutuda.
9. Saab ettekujutuse maailma rahvaarvust ja selle muutumisest, rahvastiku paiknemisest maailmas, tihedamini ja hõredamini asustatud aladest ning linnastumisest
10. Õpib kaardi abil iseloomustama riigi geograafilist asendit. Harjutatakse graafikute ja erinevate diagrammide lugemisoskust.

Õppesisu-ja tegevused

KAARDIÕPETUS

Õppesisu: Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.

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:

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

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

GEOLOOGIA

Õppesisu: Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.

Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriline 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, kivisöe, 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.

PINNAMOOD

Õppesisu: Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

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.

RAHVASTIK

Õppesisu: Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.

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.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Kesktaase/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
KAARDIÕPETUS Leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit	Teab, kuidas leida vajalikku kaarti teatmeteostest või internetist ning selgitab kuidas kasutada atlase kohanimede registrit	Leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit	Oskab leida vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit erinevate ülesannete lahendamisel ja oskab võrrelda omavahel erinevaid kaarte.
Mõõdab vahemaid kaardil esitatud mõõtkava kasutades	Vahemaa leidmisega võrdlusmõõtkava abil.	Oskab mõõtkava abil vahemaade leidmist erineva mõõtkavaga kaartidel	Mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil
Määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha.	Oskab määrata etteantud koha geograafilised koordinaadid, mis jäävad kaardile joonistatud meridiaanidele ja paralleelidele	Oskab määrata etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha.	Oskab määrata etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha. Lahendab erinevaid ülesandeid kasutades erinevaid kaarte.
Määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades	Teab mis on ajavööndid ja selgitab kuidas määrata ajavööndite kaardi abil kellaega maakera eri kohtades	Oskab määrata ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevust maakera eri kohtades	Oskab määrata ja võrrelda ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevust maakera eri kohtades.
GEOLOOGIA JA PINNAMOOD Iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse	Selgitab jooniste ja kaartide abil laamade liikumisega kaasnevaid geoloogilisi protsesse (anda vastuste valikuvõimalus). Kirjeldab tagajärgi pildi abil.	Oskab jooniste ja kaartide abil laamade liikumisega kaasnevaid geoloogilisi protsesse selgitada	Oskab jooniste ja kaartide abil laamade liikumisega kaasnevaid geoloogilisi protsesse selgitada, teab nende tekkepõhjusi ja tagajärgi (ühiskondlikke ja majanduslikke mõjusid)
Nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad	Oskab kaardilt leida mäestike ja kanda neid	Oskab nimetada mäestikke, mägismaid,	Oskab nimetada mäestikke, mägismaid, kõrgemad tippu ja

tipud ja tasandikud.	kontuurkaardile. Oskab kava või märksõnade abil neid ka iseloomustada.	kõrgemaid tippe ja tasandikke ja kanda neid kontuurkaardile. Võrdleb neid piltide ja kaardi abil rühma- või paaristööna.	tasandikke ja kanda neid kontuurkaardile. Oskab neid ka võrrelda ja iseloomustada.
Kirjeldab maailmamere põhjareljeefi	Kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi	Oskab kirjeldada maailmamere põhjareljeefi	Kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega
RAHVASTIK Iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit	Oskab iseloomustada riigi geograafilist asendit kava abil.	Oskab iseloomustada riigi geograafilist asendit kaardi abil.	Oskab iseloomustada ja kasutada erinevaid andmeid riigi geograafilise asendi iseloomustamiseks.
Nimetab ning näitab maailmakaardil mandreid suuremaid riike ja linnu.	Oskab nimetada ning näidata maailmakaardil suuremaid riike ja linnu. Mandrid kannab kontuurkaardile.	Oskab nimetada ning kanda kontuurkaardile mandreid, suuremaid riike ja linnu. (Nimede loetelu ette antud)	Oskab nimetada ning kanda kontuurkaardile mandreid, suuremaid riike ja linnu
Leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis	Kasutades kaardi abi iseloomustab rühma või paaristööna piirkondade/ riikide rahvastiku tihedust.	Teab ja leiab kaardilt maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alasid ning oskab iseloomustada rahvastiku paiknemist etteantud riigis.	Piirkondade/riikide rahvastiku tiheduse iseloomustamine / võrdlemine. Analüüsib asustuse paiknemist mõjutavaid tegureid. Toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta.
Kirjeldab linnastumist	Selgitab linnastumist ja toob selle kohta näiteid	Kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta	Analüüsib linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta

GEOGRAAFIA

Klass: 8. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

1. tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
2. omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikutest seostest;

3. väärtustab nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;
4. mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressursidest 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.

Õppesisu-ja tegevused

KLIIMA, KLIIMAVÖÖTMED

Õppesisu: Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Internetist ilmaandmete leidmine ja nende põhjal ilma iseloomustamine etteantud kohas.

Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.

VEESTIK

Õppesisu: Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse.

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:

Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.

Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.

LOODUSVÖÖNDID

Õppesisu: Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.

Põhimõisted: loodusvöönd, põhja- ja lõunapöörijoon, 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:

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

Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Kesktaase/ rakendamine	Kõrgtaase/ arutlemine
KLIIMA JA KLIIMAVÖÖTMED Teab, missuguste näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat.	Oskab nimetada ilma ja kliimat iseloomustavad näitajad.	Teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat, oskab nende abil iseloomustada antud piirkonna ilma ja kliimat.	Teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat, oskab nende abil iseloomustada ja võrrelda erinevate piirkondade ilma ja kliimat.
Leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides;	Oskab leida teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta.	Leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides	Leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides. Oskab leida ja kasutada oma tegevuse planeerimisel ka pikaajalist ilmaennustust.
Selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi.	Selgitab joonise ja kliimakaartide abil päikesekiirguse jaotumist Maal ning aastaegade vaheldumist.	Selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi	Selgitab ja põhjendab päikesekiirguse jaotumist Maal. Teab ja oskab selgitada-põhjendada aastaegade vaheldumist Maal.
Iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;	Oskab joonise ja antud kava alusel kirjeldada üldist õhuringlust. Oskab nimetada püsivaid tuuli.	Iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust. Teab kujunevate püsivate tuulte nimetusi.	Iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust, oskab põhjendada õhu liikumise suundade kujunemist. Teab kujunevate püsivate tuulte nimetusi ja esinemispiirkondi.
Selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;	Teab ookeanide, merede ja pinnamoe üldist mõju kliimale.	Selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale.	Selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Oskab iseloomustada ja

			võrrelda ookeanide ja pinnamoe mõju erinevate piirkondade kliima kujunemisele.
Leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega	Oskab leida kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed. Tunneb ära põhikliimavöötmete kliimadiagrammid.	Leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega.	Leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed, viib kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega. Oskab kliimavöötme piires viia kokku kliimadiagrammid ja piirkonnad (mereline ja mandriline kliima).
Iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi	Iseloomustab kava alusel temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat.	Iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi	Iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi. Koostab iseseisvalt piirkonna kliima iseloomustuse ning selgitab erinevate kliimategurite mõju antud koha kliima kujunemisele.
Toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.	Nimetab tegevused, mida ilma ja kliima mõjutavad.	Toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.	Toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele. Oskab tuua konkreetsed näited, analüüsida kliima mõju põllumajandusele, energiakasutusele, transpordile, ehitistele, riietusele jne.
VEESTIK Seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kliimaga	Oskab antud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kokku viia etteantud kliimaandmete ja -iseloomustusega.	Seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kliimaga	Seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kliimaga. Oskab selgitada-põhjendada piirkondade veestiku erinevusi lähtudes kliimast.
Iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused.	Iseloomustab kava ja mõistete loetelu alusel teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd.	Iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste	Iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused.

		põhjused	Suhtub kriitiliselt teabeallikatesse, arvestab andmete erinevusi.
Iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel.	Iseloomustab kava ja mõistete loetelu abil jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel.	Iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel.	Iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel. Oskab põhjendada jõgede ja nende tegevuse erinevusi.
Põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões	Kirjeldab kava alusel teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões.	Põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões.	Põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões. Oskab selgitada erinevate loodus- ja inimtegurite mõju jõgede veetaseme muutustele.
Iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist.	Kirjeldab kava alusel teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist.	Iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist.	Iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist. Selgitab, analüüsib inimtegevuse mõju veekogudele ja ümbritsevale keskkonnale.
Iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.	Iseloomustab veeringet joonise ja märksõnade abil. Teab veekogude tähtsust looduses ja inimtegevuses.	Iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta	Iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta. Teab veega seotud globaalprobleeme.
LOODUSVÖÖNDID Tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist	Tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning näitab kaardil nende paiknemist.	Tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist	Tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid, iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist. Võrdleb loodusvööndite paiknemist, selgitab erineva paiknemise

			põhjuseid.
Iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid	Iseloomustab etteantud kava ja märksõnade alusel loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi.	Iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid	Iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid. Oskab selgitada ühe loodusvööndi piires kujunevaid erinevusi, tuua konkreetseid näiteid.
Tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad	Tunneb etteantud kirjelduste põhjal ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad.	Tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad.	Tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad. Oskab nimetada loodusvööndi kaitsealuseid taimi ja loomi, nimetada ja näidata kaardil tuntud kaitsealade paiknemist.
Teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes.	Teab kõrgusvööndilisuse olemust ja tekkepõhjusi.	Teab kõrgusvööndilisuse olemust ja tekkepõhjusi ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes.	Teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ja olemust. Võrdleb kõrgusvööndilisust erinevates mäestikes ja oskab põhjendada erinevuste teket.
Selgitab liustike tekkepõhjusi ning iseloomustab nende paiknemist ja tähtsust;	Teab, mis on liustik ja selle tekkepõhjused. Oskab kaardil leida ja näidata liustike paiknemist.	Selgitab liustike olemust ja tekkepõhjusi ning iseloomustab nende paiknemist ja tähtsust.	Selgitab liustike olemust ja tekkepõhjusi, analüüsib erinevate piirkondade tingimusi liustike tekkeks. Iseloomustab nende paiknemist ja tähtsust, teab liustikega seotud probleeme tänapäeval.
Toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes;	Oskab nimetada inimtegevusi, mis on muutnud looduskeskkonda ja nimetada loodustingimusi, mis määravad inimeste	Toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes.	Toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes. Oskab selgitada ja tuua näiteid olulisematest globaalprobleemidest.

	tegevusalad.		
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.	Koostab kava ja märksõnade abil teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse.	Iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust.	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.

GEOGRAAFIA

9. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

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.

Õppesisu-ja tegevused

EUROOPA JA EESTI LOODUSGEOGRAAFIA. ASEND, PINNAMOOD JA GEOLOOGIA

Õppesisu: Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.

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:

Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine.

Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning nende seostamine geoloogilise ehitusega.

EUROOPA JA EESTI KLIIMA

Õppesisu: Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.

EUROOPA JA EESTI VEESTIK

Õppesisu: Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.

Põhimõisted: valgla, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, 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.

EUROOPA JA EESTI RAHVASTIK, ASUSTUS

Õppesisu: Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sünnimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku

vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja se.

Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemide kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.

Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis, linnastumine, linnastu, valglinnastumine

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine.

Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis.

Lühiuurimuse koostamine koduasulast ja selle kujunemisloost

EUROOPA JA EESTI MAJANDUS

Õppesisu: Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad.

Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressursid, 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.

PÕLLUMAJANDUS JA TOIDUAINETÖÖSTUS

Õppesisu: Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.

Põhimõisted: taimekasvatuse ja loomakasvatuse, maakasvatuse, haritava maa, looduslik rohumaa, taimekasvatuse periood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

EUROOPA JA EESTI TEENINDUS

Õppesisu: Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismiliigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.

Reisi marsruudi ja -graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Keskmine/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
EUROOPA JA EESTI LOODUSGEOGRAAFIA. ASEND, PINNAMOOD JA GEOLOOGIA. Euroopa geograafiline asend, piirid ja suurus	Iseloomustab kava alusel etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit	Iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit	Iseloomustab ja võrdleb etteantud Euroopa riikide, sh Eesti geograafilist asendit
Euroopa pinnamood ja geoloogiline ehitus	Iseloomustab kaardi ja kava järgi etteantud piirkonna	Iseloomustab kaardi järgi etteantud piirkonna pinnavorme	Iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna pinnavorme ja

	ja pinnamoodi. Oskab kaardilt leida suurimaid pinnavorme.	ja pinnamoodi ning seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega	pinnamoodi ning seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega
Eesti pinnamood ja geoloogiline ehitus	Oskab kaardi ja kava alusel kirjeldada Eesti pinnamoodi ja nimetada pinnavorme.	Iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust	Iseloomustab ja analüüsib jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust
Mandrijää tegevus Euroopa ja Eesti pinnamoe kujunemises	Teab, kuidas mandrijää on kujundanud pinnamoodi Eestis sh Euroopas	Iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis	Kirjeldab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis
Kivimid ja maavarad	Nimetab kaardi järgi Eestis ja Euroopas leiduvaid maavarasid	Iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis	Iseloomustab ja kirjeldab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis
EUROOPA JA EESTI KLIIMA. Euroopa ja Eesti kliimat kujundavad tegurid	Teab Euroopa ja Eesti kliima regionaalseid erinevusi ning oskab nimetada kliimat kujundavaid tegureid	Iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale	Võrdleb Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja kirjeldab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale
Euroopa ja Eesti piirkondlikud kliimaerinevused	Oskab kliimakaartide ja kliimadiagrammide abil üldiselt Eesti erinevate piirkondade (Lääne- ja Ida-Eesti) kliimat iseloomustada.	Iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);	Iseloomustab ja analüüsib ilmakaardi ja diagrammide aluse järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);
Kliimamuutused ja tagajärjed	Toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta	Mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste ja kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta	Kirjeldab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste ja kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta
EUROOPA JA EESTI VEESTIK. Läänemeri	Oskab selgitada Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme. Kannab	Oskab iseloomustada Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende	Oskab iseloomustada Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid ja

	kontuurkaadile Euroopa ja Eesti suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared, järved ja jõed.	lahendamise võimaluste kohta. Nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid.	analüüsib nende lahendamise võimalusi. Nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid.
Läänemere rannikud	Oskab nimetada ja pildi alusel iseloomustada Läänemere rannikulõike	Kirjeldab eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut	Kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut
Põhjavesi	Selgitab, kuidas põhjavesi tekib ning kasutust ja sellega kaasnevaid probleeme Eestis.	Selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis	Kirjeldab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis
Sood Euroopas ja Eestis	Teab soode levikut Euroopas sh Eestis. Mõistab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust.	Teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust	Kirjeldab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning analüüsib soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust
EUROOPA JA EESTI RAHVASTIK, ASUSTUS. Rahvaarvu muutumine Eestis ja Euroopas	Iseloomustab teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist	Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist	Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist. Oskab põhjendada rahvaarvu muutust mõjutavaid tegureid ja tuua näiteid (sündmused)
Loomulik iive	Teab, mis on loomulik iive ning sündimust ja suremust mõjutavaid tegureid	Oskab selgitada, mis on loomulik iive ning tuua näiteid sündimust ja suremust mõjutavate tegurite kohta.	Oskab selgitada, mis on loomulik iive ja tuua näiteid sündimust ja suremust mõjutavate tegurite kohta. Teab, absoluutse ja suhtelise iibe sisulist tähendust.
Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis Eestis ja Euroopas	Teab rahvastiku vananemisega kaasnevaid probleeme Euroopas sh Eestis.	Oskab tuua näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis,	Oskab võrrelda Euroopa sh Eesti rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu rahvastikupüramiidi järgi. Analüüsib

		ning nende lahendamise võimaluste kohta.	rahvastiku vananemisega seonduvaid probleeme.
Ränded	Teab, rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast	Selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast	Kirjeldab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast
Rahvuslik koosseis Eestis ja Euroopa riikides	Oskab iseloomustada Eesti rahvastiku koosseisu	Oskab iseloomustada Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta	Oskab iseloomustada Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid ja annab hinnangu Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta
Rahvastiku paiknemine ja tihedus	Oskab tuua näiteid rahvastiku paiknemist mõjutavatest teguritest Euroopas sh Eestis.	Analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis . Statistikaameti andmete põhjal oma koduasula rahvastikupüramiidi koostamine ja analüüs	Analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis ning teeb järeldused rahvastiku paiknemist mõjutavate tegurite kohta. Statistikaameti andmete põhjal oma koduasula rahvastikupüramiidi koostamine ja analüüs
Linnad Euroopas ja Eestis	Teab, linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel. Näitab kaardil Euroopa suurimaid riike ja nende pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.	Analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel. Nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.	Analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel. Nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu. Oskab tuua näiteid Euroopa vanimatest ja suurimatest linnadest ning nende kujunemise teguritest ja arengueeldustest.
Eesti asulad	Selgitab linna ja maa-asula erinevust. Toob näiteid linna- ja maaelu erinevuste kohta.	Võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi Oskab iseloomustada kodumaakonna asustustihedust ja kirjeldada tegureid	Võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi. Oskab iseloomustada kodumaakonna asustustihedust ja analüüsida tegureid

<p>EUROOPA JA EESTI MAJANDUS</p> <p>Majanduse struktuur. Eesti majandus-geograafiline asend ja majandusressursid ning majanduse arengut mõjutavad tegurid.</p>	<p>Oskab nimetada majandussektoreid ja majandusharusid ning tegureid mis, mõjutavad Eesti majandust.</p>	<p>Oskab rühmitada majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel. Oskab analüüsida loodusressurside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele . Oskab tuua näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.</p>	<p>Oskab rühmitada majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel. Oskab analüüsida loodusressurside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning tuua näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta. Oskab tuua näiteid ja anda hinnangu Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.</p>
<p>Euroopa energiamajandus</p>	<p>Teab energiamajanduse tähtsust ning taastuvate ja taastumatute energiaallikate levikut ning kasutusvõimalust Euroopas</p>	<p>Selgitab energiamajanduse tähtsust Euroopas ning teab taastumatute ja taastuvate</p>	<p>Analüüsib Euroopa energiaprobleeme (sh näited ka erinevate riikide kohta). Kirjeldab energiamajanduse tähtsust ja energiaallikate levikut ning kasutusvõimalust Euroopas</p>
<p>Eesti energiamajandus</p>	<p>Selgitab Eesti energeetika hetkeseisu ja probleeme. Oskab nimetada arengusuundi.</p>	<p>Analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust ning iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel. Toob näiteid Eesti energiaprobleemide kohta.</p>	<p>Analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust ning kirjeldab põlevkivi kasutamist energia tootmisel. Toob näiteid ja analüüsib Eesti energiaprobleeme.</p>
<p>Energiamajanduse mõju keskkonnale</p>	<p>Toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale. Teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist</p>	<p>Analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel. Toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale. Teab energia säästmise võimalusi.</p>	<p>Analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel. Toob näiteid ja annab hinnangu energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale. Teab energia säästmise võimalusi.</p>
<p>PÕLLUMAJANDUS JA TOIDUAINE-</p>	<p>Toob näiteid taime- ja</p>	<p>Toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude</p>	<p>Toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude</p>

TÖÖSTUS Põllumajanduse ise-loomustus ja struktuur.	loomakasvatusharu de kohta ja oskab iseloomustada põllumajanduse arengueeldusi Eestis	kohta ning iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist. Toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis	kohta ning kirjeldab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja analüüsib spetsialiseerumist. Toob näiteid ja võrdleb eri tüüpi põllumajandusettevõtteid Euroopas, sh Eestis
Toiduainetööstus	Teab ja oskab nimetada toiduainetööstuse tooteid ja väärtustab Eesti tooteid	Toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid	Toob näiteid ja oskab arutleda kodumaise toidukauba eeliste ja puuduste teemal ning väärtustab Eesti tooteid
Põllumajandust mõjutavad tegurid ja mõju keskkonnale	Teab põllumajandust mõjutavaid tegureid (looduslik, majanduslik). Teab mulla tähtsuse mõju põllumajandusele. Toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta	Oskab võrrelda põllumajanduse arengutegureid (looduslik, majanduslik). Iseloomustab mulda kui ressursi. Toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.	Oskab võrrelda ja kirjeldada põllumajanduse arengutegureid (looduslik, majanduslik). Iseloomustab mulda kui ressursi. Toob näiteid ja analüüsib põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta. Oskab põllumajandusliku tootmist analüüsida infoallikate põhjal.
EUROOPA JA EESTI TEENINDUS Teenindus ja teenuste liigid	Teab teenuse tähendust ja tähtsust. Toob näiteid mitmesuguste teenuste kohta.	Teab ja kirjeldab teenuse tähendust ja tähtsust. Toob näiteid mitmesuguste teenuste kohta.	Oskab analüüsida teenuse tähtsust. Toob näiteid ja võrdleb erinevaid teenuseid.
Turism Euroopas ja Eestis	Iseloomustab teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust. Toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta	Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust. Toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale.	Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust. Toob näiteid ja kirjeldab turismi positiivseid ja negatiivseid mõjusid riigi majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale

Transport ja keskkonnaprobleemid	Teab transpordi tähtsus ning oskab nimetada transpordiliike. Selgitab transpordi arengut mõjutavaid tegurid. Toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.	Analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja mitmesuguste kaupade veol. Toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.	Analüüsib ja võrdleb transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja mitmesuguste kaupade veol. Toob näiteid ja kirjeldab transpordiga seotud keskkonnaprobleeme ja nende lahendamise võimalusi ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.
Eesti ja Euroopa transport	Teab Euroopa ja Eesti transpordi arengut mõjutavaid tegureid. Oskab selgitada teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes reisijate ja kaupade vedudes.	Toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta ning oskab iseloomustada ja analüüsida teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes reisijate ja kaupade vedudes.	Toob näiteid ja võrdleb Euroopa peamisi transpordikoridore. Oskab iseloomustada ja analüüsida teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes reisijate ja kaupade vedudes.

BIOLOOGIA

Üldpädevuste kujundamine

Kultuuri ja väärtuspädevus. Bioloogiaga kujundatakse positiivne hoiak erinevate organismide ja keskkonna ning laiemalt bioloogilise mitmekesisuse suhtes. Seejuures tuleb mõista, et ehkki ka kõige lihtsamate bakterite, seente või taimede kasutamine ei ole üldiselt väär, ei ole õigustatud nende mõtlematu hävitamine. Väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist enesejuhitud õpiprotsessi kaudu, rakendades seejuures uurimuslikku lähenemist ja probleemide lahendamist. Kujundatakse tervislikke eluviise.

Sotsiaalne ja kodaniku pädevus. Bioloogias õpitakse tundma ühiskonnas kehtivaid norme seoses eluslooduse kaitse ning kasutamisega. Reeglitega tutvutakse valdavalt rühmatöös ja rollimängudes, kus mitmesugustes situatsioonides õpitakse omavahel koostööd tegema ning leidma lahendusi looduskeskkonda ja erinevaid organisme ohustavatele probleemidele nii kohalikul kui ka globaalsel tasandil. Keskkonnakaitse seonduvate teemade käsitlemisel on võimalik rakendada väitlusi, milles lahendatakse keerukaid dilemmaprobleeme, võttes arvesse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid aspekte. Sotsiaalset pädevust arendatakse erinevate organismide tähtsust ja nende kasutamise reegleid käsitledes ning ühisõppevorme rakendades.

Enesemääratluspädevus. Bioloogias õpitakse tundma inimese normaalset ehitust ja talitlust ning tavalisemaid kõrvalekaldeid koos nende põhjuste ja vältimise võimalustega. Seeläbi omandavad õpilased oskused iseennast mõista ja hinnata ning ka tervislikke eluviise järgida.

Õpipädevus. Kui üldine õpipädevus on kujundatud juba 1.–6. klassis, siis 7.–9. klassi bioloogias viiakse rõhuasetus enesejuhitud õpioskuste kujundamisele nii probleemide lahendamisel kui ka uurimusliku õppe rakendamisel reaalses ja arvutipõhises õpikeskkonnades. Seejuures arendatakse õpilaste oskusi uute teadmiste omandamiseks, hüpoteeside kontrollimiseks ning probleemide lahendamiseks vajalike tegevuste planeerimiseks, läbiviimiseks ja kokkuvõtete tegemiseks. Erinevaid ülesandeid lahendades õpitakse ka õppimiseks vajalikku taustinfot leidma ning kriitiliselt hindama. 9. klassi lõpetajad peaksid suutma iseseisvalt õppida ning oma teadmisi ja oskusi hinnata, et seeläbi edasisi õpinguid planeerida. Õpipädevust kujundatakse võrdsel määral 7.–9. klassini.

Suhtluspädevus. Suhtluspädevust arendatakse bioloogias, tõstes senisest palju tähtsamale kohale õpilaste analüüsi- ja tõlgendamisoskused ning õpitava erineval viisil väljendamise. Sellega seoses õpitakse korrektselt kasutama bioloogilisi termineid ja teaduskeelele omast stiili. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hindavad keelekasutuse korrektsust nii õpetaja kui ka kaasõpilased. Suhtluspädevuse arendamisele pööratakse samaväärset tähelepanu 7.–9. klassini.

Matemaatika-, loodus ja tehnoloogiapädevus. Pädevusi kujundatakse eelkõige uurimusliku õppega, kus on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, aga ka tulemuste esitamisel tabelite ja joonistena ning eri vormides esitatud info ülekandmisel ühest vormist teise. Samas on matemaatilise info analüüs ja esitamine kõigi bioloogias käsitletavate teemade juures olulisel kohal. Lisaks sellele õpitakse mitmesuguste ülesannete lahendamisel kasutama sümboleid. 7. klassis pööratakse matemaatikapädevuse arendamisel põhirõhk arvandmete analüüsile

Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamisega. Seejuures tutvutakse ka mitmesuguste elukutsete ja tehnoloogiliste võimalustega bioloogiliste ressursside rakendamiseks nii teaduslikel kui ka rakenduslikel eesmärkidel. Uurimuslik õpe on iseenesest suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleemide esinemise korral püstitama eesmärke nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning reageerima paindlikult ideede teostamisel ilmnenud piirangutele ja võimalustele. Ettevõtlikkuspädevus leiab võrdselt arendamist 7.–9. klassini.

Valdkonnapädevuste kujundamine

Bioloogial on oluline koht loodusteadusliku pädevuse kujundamisel. Selleks arendatakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust bioloogiaalases kontekstis:

- õpitakse vaatlema erinevaid organisme ja nende elukeskkonda nii silmaga nähtavalt kui ka mikroskoopilisel ja makroskoopilisel tasandil nii reaalses kui ka simulatsioonide abil või infoanalüüsi protsesse kiirendades (näiteks evolutsiooni või organismide arengu uurimisel) või aeglustades (näiteks organismide liikumise uurimisel);
- õpitakse mõistma ja selgitama loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas eksisteerivaid objekte ja protsesse – bioloogias on rõhuasetus looduskeskkonnas toimivate protsesside
- õpitakse analüüsima keskkonda kui terviksüsteemi, tutvudes mitmesuguste eluprotsesside ja organismidega ja kasutades võrdlevat lähenemist, mis võimaldab analüüsida protsesside ja organismide, aga laiemalt ka kõigi elu organiseerituse tasemete horisontaalset ja vertikaalset seotust;

- õpitakse määratlema eelkõige looduskeskkonnas esinevaid probleeme ning korrektselt sõnastama, aga ka kavandama sõnastatud probleemide lahendamiseks sobivaid strateegiaid;
- õpitakse probleemide lahendamisel kasutama loodusteaduslikku meetodit ja uurimuslikku lähenemist sõltuvalt probleemi tüübist;
- õpitakse võtma vastu pädevaid keskkonnavalaseid otsuseid ja prognoosima nende mõju, arvestades erinevaid aspekte;
- kujundatakse huvi loodusteaduste kui maailmakäsitluse aluse ja areneva kultuurinähtuse vastu;
- väärtustatakse looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi.

Lõimumine teiste valdkondadega

Lõimingu põhimõtted on lahti sõnastatud õppekava üldosa punktides 2.25-2.28

Kõigi loodusainete ainekavad lõimuvad uurimuslikku õpet rakendades. Arendatavaid uurimuslikke oskusi käsitletakse üldiste loodusteaduslike õpitulemustena ning nad leiavad rakendamist kõigi õppeainete õpitegevuses, kuid seovad loodusainetega tihedalt ka matemaatika. Ainevaldkonda mittekuuluvatest ainetest on tugev lõiming matemaatika ning inimeseõpetusega. Pidevalt tuleb bioloogia õppimisel pöörata tähelepanu õpilaste keelekasutusele. Õpiprotsessi käigus ja tööde hindamisel tuleb juhtida tähelepanu vigadele emakeeles. Lisaks emakeelsetele õppematerjalidele on bioloogias võimalik kasutada hulganisti võõrkeelseid materjale, millega töötamine annab lõimingu võõrkeeltega. Ainekavaspetsiifilised bioloogias õpitavaga lõimuvad teemad on järgmised:

Geograafia

Geograafia toetab bioloogia õppimist kliima-, veestiku- ja loodusvööndite teemade kaudu, võimaldades bioloogias tulemuslikumalt käsitleda ökoloogiliste tegurite mõju elusorganismidele ning elukeskkonnale. Kui geograafias käsitletakse veestiku (eluta keskkonna) kaitset, siis bioloogias vee-elustiku (elusa keskkonna) kaitset ning need moodustavad üksteist täiendava terviku. Loodusvööndite käsitlemine geograafias tugineb loodusõpetuses omandatud teadmiste bioloogilisest mitmekesisusest ja võimaldab omakorda bioloogilise mitmekesisuse temaatikat käsitleda bioloogiainetes üldistatud tasemel. Geograafias õpitav geokronoloogiline ajaskaala on bioloogias bioevolutsiooni õppimise aluseks, kui tutvutakse olulisimate evolutsiooniliste muutustega Maa ajaloo. Linnastumisega kaasnevate majanduslike, sotsiaalsete ja keskkonnaprobleemide käsitlemine geograafias toetab keskkonnaprobleemide käsitlemist bioloogias ja vastupidi – bioloogia ja geograafia on siinkohal üksteist täiendavad õppeained, võimaldades otsuste tegemisel arvestada suuremat hulka tähtsaid aspekte ja leida seeläbi probleemidele täiuslikumaid lahendusi.

Keemia

Keemias õpitav annab põhikoolibioloogiale aluse laboritöövõtete (sh ohutusnõuete järgimise) omandamise ja sümbolikeele õppimise kaudu. Keemias õpitakse lugema keemiliste elementide tähiseid ja molekulide ja ainete valemeid ning iseloomustama erinevaid aineid. Oluline on ka iooni mõiste lahtiseletamine. Põhikooli bioloogias kasutatakse teadmisi metallidest ja mittemetallidest, sooladest, hapetest, alustest ning vähem ka nende kõigiioonidest. Tähtis on ka pH mõistmine. Bioloogia omakorda pakub keemiale uurimisobjekte ning igapäevaelulisi protsesse, milles keemilisi protsesse analüüsida. Bioloogias läbiviidavate uuringute planeerimisel on olulised keemias omandatud teadmised ja oskused keemiliste reaktsioonide tunnustest ja kiirendamise või aeglustamise võimalustest. Bioloogia erinevate teemade (näiteks ainete transport) mõistmiseks on vaja omandada teadmised lahustest ja segudest ning nende tekkimisest ja iseloomustamisest. Tõsi, seejuures omandatakse algteadmised juba loodusõpetuses ja osa bioloogiategemasid käsitletakse neile tuginevalt.

Bioloogia, keemia, füüsika ja geograafia õppimisel kujuneb kokkuvõttes terviklik ülevaade elusorganismidest ja nende dünaamilisest elukeskkonnast.

Füüsika

Füüsika võimaldab paremini iseloomustada ja mõista bioloogias uuritavaid objekte, kasutades füüsikalisi suurusid, nende tähiseid ja mõõtühikuid. Tähtis on mõõtühikute teisendamise oskus. Nii saab bioloogias rakendada füüsikas omandatud teadmisi massist, aine tihedusest, kehade liikumisest ning jõududest ja vastastikmõjust looduses. Väga tähtsad on ka füüsikas omandatud mõõtmisoskused ja mõõtmisvahendite käsitlemise oskused. Erinevate loodusainete lõimimise tulemusena peaks õpilased omandama arusaamad energia olemusest. Füüsikas õpitud teadmised võnkumistest ja lainetest ning valguse levimisest ja murdumisest toetavad meeleeelundite tööpõhimõtete mõistmist bioloogias. Soojuspaisumise ja soojusülekanne protsesside mõistmine võimaldab aru saada ka mitmesuguste bioloogiliste protsesside ja kohastumuste tähtsusest. Seevastu bioloogilised protsessid ning objektid on olulised füüsika uurimisobjektid.

Inimeseõpetus

Inimeseõpetuses käsitletakse erinevatel kooliastmetel mitmeid inimese ehituse ja talitlusega seonduvaid teemasid. Kui bioloogias keskendutakse inimese kehaliste protsesside õppimisele, siis inimeseõpetuses on põhirõhk viidud vaimsete protsesside ja suhete ning nende arengu analüüsile. Inimese tervise teemasid käsitletakse peamiselt inimeseõpetuses ja bioloogias vaadeldakse vaid kõige levinumaid või olulisemaid kõrvalekaldeid bioloogilisest aspektist. Esmaabi käsitletakse vaid inimeseõpetuses. Inimese areng murdeas ja suguline küpsemine on eelkõige inimeseõpetuse teemad ning bioloogia keskendub täiskasvanud inimeses toimuvatele protsessidele. Tervisliku toitumise teemat õpitakse eelkõige inimeseõpetuses ning bioloogia rõhuasetus on inimeses toimuvate protsesside mõistmisel. Mõlemad teadmisi kasutades saadakse aga paremini aru tervisliku toitumise põhimõtetest ning seetõttu käsitletakse neid põgusalt ka bioloogias. Inimeseõpetus ja bioloogia lõimituna võimaldavad omandada terviklikud teadmised inimesebioloogiast.

Matemaatika

Matemaatika annab bioloogias vajalikud teadmised ja oskused arvutamiseks ja võrdlemiseks, maailmas valitsevate loogiliste, kvantitatiivsete ja ruumiliste seoste mõistmiseks ning kirjeldamiseks, tabelite ja jooniste koostamiseks ning analüüsimiseks. Lisaks sellele arendatakse matemaatikas järjepidevust tagada arutluste, arvutuste ja mõõtmiste täpsus. Ka toetab matemaatika mitmete füüsikaliste suuruste mõistmist, õpitakse nende mõõtmist, mõõtühikuid ja esitamist ning ühikute teisendamist. Kõik need oskused on vajalikud bioloogilise teabe mõistmisel ja uurimusliku lähenemise rakendamisel või probleemide lahendamisel. Bioloogias rakendatakse sageli mõisteid „protsent“ ja vähem ka „promill“ ning matemaatikas omandatakse arusaamad nende olemusest ja vajalikud oskused protsentarvutuste tegemiseks. Erinevate diagrammitüüpide koostamisioskused on vajalikud bioloogiliste andmete esitamiseks.

Läbivad teemad

Läbivad teemad ja nende käsitlemise põhimõtted on lahti sõnastatud õppekava üldosa punktides 2.25-2.28.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Senisest enam on bioloogia ainekavas pööratud tähelepanu enesejuhitud õppimise oskuste kujundamisele. Selleks on planeeritud paljude uurimuslike tööde läbiviimine, aga ka arvutipõhiste õpikeskkondade rakendamine ning töö veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega. Ka rollimängude ning väitluste põhieesmärk ei ole uute teadmiste omandamine, vaid elukestevaks õppimiseks vajalike oskuste harjutamine. Siiski aitavad rollimängud ja väitlused ka kaasa uute teadmiste omandamisele. Erinevate teemadega

seonduvalt tutvustatakse ka bioloogiaga seonduvaid elukutseid ning edasiõppimise ja karjäärivõimalusi.

Keskond ja jätkusuutlik areng. Bioloogial on kande roll looduskeskkonna mitmekesisuse ja selles toimivate protsesside käsitlemisel. See teema leiab kajastamist ka organismide, nende elupaikade ja eluprotsesside mitmekesisust käsitledes kõigi teiste teemade raames.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkust arendatakse koos ettevõtlikkuspädevuse arendamisega mitmesuguste probleemide määratlemisel, lahendusstrateegiate leidmisel ja lahendamisel. Lisaks sellele toetavad kodanikualgatuslikkust rollimängud, mille raames saab tegeleda dilemmadega ja tutvuda kehtiva seadusandlusega seoses eluslooduse kaitse ja kasutamise ning reeglite eiramise tuvastamisega oma kodukohas.

Kultuuriline identiteet. Bioloogia võimaldab omandada üldvaate eestlastele kui loodusrahvale omasest kultuurist. Nii pööratakse bioloogia õppimisel tähelepanu sellele, kuidas on ajast aega loodusväärtusi kasutatud ning millised tõekspidamised ja uskumused on loodusobjektide ja protsessidega kaasnenud.

Teabekeskond. See läbiv teema leiab käsitlemist eelkõige seoses probleemide lahendamise ja uurimuslike töödega, kus tuleb koguda, kriitiliselt analüüsida ja kasutada erinevaid infoallikaid ning teatud töödes kõrvutada olemasolevat infot enda läbiviidud uuringutest saadud tulemustega.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Tehnoloogia ja innovatsioon rakendub bioloogia õppimisel, kui tutvustatakse looduse ja tehnoloogia omavahelisi seoseid ning õppetöös kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid. Nii on ainekavas esitatud palju võimalusi IKT kasutamiseks bioloogia õppimisel, sh uurimuslike tööde tegemiseks. Eraldi tähelepanu on pööratud mobiilsete mõõtevahendite kasutuselevõtule, neid on õpikeskkonna kirjelduses nimetatud kui vajalikke õppevahendeid.

Tervis ja ohutus. Teatud määral on tervise ja ohutuse teemad integreeritud ka 7.klassi materjali, kui õpitakse selgroogsete ja selgrootute loomade, taimede, seente ja mikroorganismide mitmekesisust ja eluprotsesse. Ohutusnõuete järgimisel on oluline koht uurimuslike praktiliste tööde läbiviimisel, kus ohutut käitumist ka hinnatakse.

Väärtused ja kõlblus. Bioloogias pööratakse põhitähelepanu bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisele ning sellega seonduvalt vastutustundliku ja säästva eluviisi kujundamisele.

BIOLOOGIA õpitulemused III kooliastme lõpuks:

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Põhikooli lõpetaja:

- 1) saab aru eluslooduse olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- 2) on omandanud süsteemse ülevaate eluslooduse objektidest, nende ehituse ja talitluse kooskõlast ning väärtustab looduslikku mitmekesisust;
- 3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäeva elu probleeme, ning langetab asjatundlikke otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilise-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 4) planeerib, teeb ja analüüsib tulemuslikult eakohaseid loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi otstarbekas vormis;
- 5) kasutab bioloogiaalase info allikaid, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda tulemuslikult eluslooduses toimuvaid protsesse selgitades, objekte kirjeldades ning probleeme lahendades;

- 6) kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- 7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul;
- 8) teadvustab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

BIOLOOGIA

Klass: 7. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

1. tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
2. suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
3. on omandanud ülevaate elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
4. lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilisele-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
5. planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
6. kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
7. kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
8. saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;
9. arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Õppesisu-ja tegevused

Bioloogia uurimisvaldkond

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 organismirühmade esindajate eluavaldused.

Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Märkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.
2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.

Selgroogsete loomade tunnused

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid 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.

Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleeelund, elukeskkond, elupaik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.

Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiseldite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.

Püsi- ja kõigussoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.

Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigussoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. 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.

Põhimõisted: lahsugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväliline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

Taimede tunnused ja eluprotsessid

Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.

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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.

Seente tunnused ja eluprotsessid

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 samblike osa looduses ning inimtegevuses.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Kesktaase/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
Kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme.	Selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga	Kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme.	Analüüsib bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga
Võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid	Liigitab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks	Oskab kirjeldada loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid	Oskab võrrelda loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid, seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega.
Seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga	Loetleb imetajate, lindude, roomajate ja kahepaiksete välistunnuseid.	Seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga	Võrdleb selgroogsete loomade välistunnuseid ning analüüsib erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja viisist
Väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist	Toob näiteid loomade kaitse, püügi ja jahi kohta	Leiab infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta	Leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta
Kirjeldab aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid	Seostab toidu hankimise viisi selgroogse looma toiduobjektidega	Oskab kirjeldada aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid	Analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus
Kirjeldab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust	Selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust	Kirjeldab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust	Võrdleb ja analüüsib hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas
Kirjeldab püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid	Selgitab püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta	Võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid	Analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid

	näiteid		püsi- ja kõigusoojasusega
Selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväline viljastumine	Toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväline viljastumine	Selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväline viljastumine	Analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid
Hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid	Hindab otsese ja moondega arengu tähtsust	Hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid	Hindab ja võrdleb otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid
Kirjeldab noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust	Selgitab noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust	Võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust	Võrdleb ja analüüsib noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust

Õpitulemused	Algtase / teadmine	Keskase / rakendamine	Kõrgtase / arutlemine
Taimede tunnused ja eluprotsessid			
Eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel.	Tunneb looma- ja taimerakku ehitust, oskab nimetada peamisi organelle.	Eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel	Oskab võrrelda taime- ja loomarakku, välja tuua peamised erinevused ja sarnasused
Võrdleb eri taime- rühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut	Tunneb taimeorganeid ja paljunemisviise, oskab nimetada kasvukohti ja levimisviise	Nimetab eri taimerühmade organeid. Oskab eristada erinevate taimerühmade esindajaid, nimetab kasvukohti ja levikuid	Oskab nimetada eri taimerühmade organeid ja teab nende peamisi ülesandeid. Võrdleb eri taimerühmi, toob välja erinevused ja sarnasused.
Analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid	Teab erinevaid paljunemisviise ja oskab tuua näiteid	Analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid	Analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel
Koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-	Teab fotosünteesi lähteaineid ja saadusi	Koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-	Koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi mõjutavatest teguritest

produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses		produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses	
Seente tunnused ja eluprotsessid			
Seente välisehitus ja rakuline ehitus	Teab seeneraku organelle ja seente välisehitust	Tunneb joonistel ära seenerakud ja nende organelid	Oskab võrrelda seenerakku taime- ja loomarakuga
Seente ehitus, paljunemine, talitluslik ja ökoloogiline mitmekesisus	Teab erinevaid seenerühmi ja nende paljunemist ning ökoloogiat	Tunneb tähtsamaid söögiseeni ja mürgiseid seeni ning seente rolli looduse ja inimeste elus	Oskab arutleda seente rolli üle looduses (mis juhtuks kui loodusest kaoksid seened?)
Samblike ehitus ja elutegevus ning ökoloogia	Teab samblike koostist ja ehitust, elupaiku	Tunneb samblike 3 rühma esindajaid ja ökoloogiat	Oskab arutleda samblike rolli üle looduses ja inimeste elus (bioindikatsioon)
Sümbioos ja parasitism	Teab mõistete tähendust ja esinemist seeneriigis	Selgitab sümbiontide rolli samblikes jt. sümbioosis olevates organismides, oskab tuua näiteid sümbioosi ja parasitismi kohta	Oskab arutleda sümbioosi ja parasitismi rolli üle looduses
Teab seente tähtsust lagundajatena ja samblike tähtsust huumuskihi tekitajatena	Tunneb puitu lagundavaid seeni.	Teab seente tähtsust lagundajatena ja samblike tähtsust huumuskihi tekitajatena	Teab seente tähtsust lagundajatena ja samblike tähtsust huumuskihi tekitajatena, oskab tuua näiteid.

BIOLOOGIA

8. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

Õpilane:

- 1) tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- 3) on omandanud ülevaate elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
- 4) lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilismoraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 5) planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;

- 6) kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 7) kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- 8) saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;
- 9) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Õppesisu-ja tegevused

Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
2. Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.
3. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.
2. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.

Ökoloogia ja keskkonnakaitse

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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.
2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.
3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.
4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

Inimese elundkonnad

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.

Luud ja lihased

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

Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.

Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekke ja treenituse seosest.

Vereringe

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded.

Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel.

Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.

Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

Seedimine ja eritamine

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 eritamisesüsteemid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.

Isikliku toitumisharjumuse analüüs.

Hingamine

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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.

Talitluste regulatsioon

Kesk- ja piirdeärrituste ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäarmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused

Õpitulemused	Algtase / teadmine	Keskase / rakendamine	Kõrgtase / arutlemine
Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid			
Selgrootute loomade üldiseloomustus	Teab selgrootute loomade tunnuseid	Oskab nimetada peamisi selgrootute rühmi ja nende esindajaid	Oskab selgroogseid ja selgrootuid loomi võrrelda
Selgrootute mitmekesisus	Teab peamistele selgrootute rühmadele iseloomulikke tunnuseid	Oskab tuua näiteid erinevatest organismirühmadest	Oskab leida seoseid ja arutleda organismide ehituslike ja talitluslike iseärasuste seotusest kohastumustega elutingimustega
Selgrootute levik, tähtsus looduses ja inimeste elus	Teab selgrootute peamisi elupaiku, rolli looduses ja tähtsust inimestele	Teab surmavalt mürgiseid ja väga ohtlikke selgrootuid meie looduse ja mujal maailmas. Teab inimesele olulist majanduslikku kasu toovaid selgrootuid	Oskab seostada ja analüüsida putukate ja taimeriigi vahelisi seoseid ning arutleda putukate äärmiselt olulise rolli üle õistaimede paljunemises ja arengus ning levimises
Vabalt elavad ning parasiitsed selgrootud	Teab mõiste parasiit sisu ning oskab nimetada ja iseloomustada parasiitseid selgrootuid	Teab kuidas vältida parasiitussidese jt. parasiitsete selgrootute põhjustatud haigustesse nakatumist	Oskab arutleda parasiitide rolli üle looduses
Selgrootute paljunemine ja areng	Teab paljunemise ja arenguga seonduvaid mõisteid, oskab nimetada otsese ja moondega arenguga selgrootuid ning vaegmoondega ja täismoondega arenevaid putukaid	Oskab võrrelda otsest ja moondega arengut ning vaegmoondega ja täismoondega arengut	Oskab arutleda moondega arengu rolli üle looduses
Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid			
Bakterite, algloomade, loomade ja taimede võrdlus. Viiruste võrdlus rakulise ehitusega organismidega	Teab nimetatud organismirühmade rakulise ehituse struktuuriüksusi ja tunneb joonisel ära vastavad organellid	Oskab võrrelda viirusi rakulise ehitusega organismidega, tunneb nad ära joonistel ja teab ehituslikke iseärasusi	Oskab arutleda ehituslike ja talitluslike seoste üle organismide eluviisiga
Aeroobne ja anaeroobne, Vabalt elavad ja	Teab mõisteid ja oskab tuua näiteid	Oskab võrrelda aeroobseid ja anaeroobseid	Oskab arutleda ja analüüsida aeroobide ja anaeroobide rolli üle

parasiitse eluviisiga organismid		organisme ning nende elupaiku	looduses
Bakterite ja algloomade paljunemine ja levik	Teab peamisi paljunemise ja levimise ning ebasoodsate elutingimuste üleelamise viise	Oskab võrrelda paljunemist ning levimist ja tuua näiteid	Oskab arutleda mikroorganismide kiire paljunemise ja levimise ning ebasoodsate elutingimuste üleelamise võime rolli üle looduses ja inimeste elus
Viiruste, bakterite ja algloomade põhjustatud haigused	Teab peamisi mikroorganismide põhjustatud nakkushaigusi ja nende tekitajaid	Teab kuidas vältida nakatumist nimetatud haigustesse-peab oluliseks hügieenireeglite täitmist	Oskab leida seoseid hügieenireeglite täitmise ja nakkushaiguste levimise vahel, oskab arutleda vaktsineerimise vajalikkuse üle
Viiruste, bakterite ja algloomade roll looduses ja inimtegevuses	Teab peamisi biotehnoloogias ja meditsiinis kasutatavaid mikroorganisme ning nende rolli looduses	Teab kuidas kodumajapidamises ja ka haiguste vältimises kasutada mikroobe	Oskab arutleda mikroobide ülitähtsa rolli üle looduses ja meditsiinis
Ökoloogia ja keskkonnakaitse			
Populatsioon, liik, kooslus, ökosüsteem, biosfäär	Teab mõistete sisu	Oskab tuua näiteid	Oskab luua seoseid
Looduslik tasakaal ökosüsteemides	Selgitab loodusliku tasakalu kujunemist ökosüsteemides	Oskab hinnata inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju	Oskab lahendada loodusliku tasakaaluga seonduvaid keskkonnaprobleeme
Ökoloogilised tegurid	Teab peamisi abiootilisi ja biootilisi tegureid	Oskab selgitada ökoloogiliste tegurite mõju organismile või organismirühmale	Oskab analüüsida ökoloogiliste tegurite muutumisega kaasnevaid protsesse
Ökoloogiline püramiid, toiduahelad	Teab püramiidi reeglit, oskab moodustada toiduahelaid	Oskab lahendada ülesandeid	Oskab analüüsida ökoloogilise püramiidi ühel astmel toimuvate muutuste mõju teistele astmetele
Bioloogiline mitmekesisus	Teab mõiste sisu ja seda mõjutavaid tegureid	Suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse	Lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme

Inimese elundkonnad			
Inimese keha üldehitus	Teab inimese elundkondi ja nende põhiülesandeid	Seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega	Võrdleb erinevate organismide elundkondi ja kirjeldab nende ülesandeid
Nahk katab ja kaitseb	Selgitab naha ülesandeid	Kirjeldab naha ehitust ja selgitab naha ülesandeid	Kirjeldab naha ehitust ja analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites
Luud ja lihased			
Luude koostis ja ehitus	Nimetab inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid.	Eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid.	Võrdleb eri organismirühmade luid ja eristab neid joonisel.
Luud ja nende ülesanded	Oskab nimetada luude ülesandeid ja luudevaheliste ühenduste tüüpe	Nimetab luude ülesandeid ja selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid	Kirjeldab luude ülesandeid ja selgitab luumurru olemust ning nende tekkepõhjusi
Lihased tagavad keha liikumise	Teab luude ja lihaste seost ja ülesandeid	Seostab luude ja lihaste ehitust ja talitlust	Võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust
Vereringe			
Vereringe elundkond ja südame ehitus	Nimetab vereringe elundkonna elundeid ja teab nende ülesandeid	Selgitab skeemide ja jooniste alusel vereringe elundkonna talitlust	Analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme
Veresooned ja vereringe	Nimetab inimese organismis olevaid veresooni ja teab nende talitlust	Seostab erinevate veresoonte ja nende ehituslikku eripära nende talitlusega	Seostab erinevate veresoonte ja ehituslikku eripära nende talitlusega ning nimetab veresoonekonnahaigusi ja nende tekkepõhjuseid.
Veri on vedel kude	Teab vere koostisosasid ja nende ülesannet organismis	Seostab vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega	Võrdleb vere koostise ehituslikku eripära ja kirjeldab vererakkude ülesannet organismis
Immuunsüsteem kaitseb organismi	Teab viiruste mõju raku elutegevustele ja immuunsüsteemi osa nende tõkestamisel	Selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste	Kirjeldab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste

		tõkestamisel	tõkestamisel ning neist tervenemisel
Hingamine			
Hingamiselundkond	Koostab jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja teab kuidas toimub sisse- ja väljahingamine	Analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla	Koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust
Seedimine ja eritamine			
Toiteained ja ensüümid tagavad ainevahetuse	Oskab nimetada valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide ja vee ülesanded organismis.	Selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme.	Kirjeldab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme.
Seedeelundkonna ehitus ja talitus	Nimetab seedeelundkonna elundeid ning selgitab jooniste ja skeemide alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist	Koostab seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist	koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist
Erituselundid ja jääkainete eemaldamine	Skeemi abil selgitab jääkainete eemaldamist organismist	Kirjeldab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel	Kirjeldab ja hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel
Sisenõrenäärmed	Teab , mis on hormoonid ja sisenõrenäärmed ning toob näiteid, kuidas need mõjutavad organismi	Nimetab sisenõrenäärmeid ja nende ülesandeid. Kirjeldab hormoonide ülesandeid ja omadusi	Nimetab ja näitab joonisel sisenõrenäärmeid. Annab hinnangu erinevate hormoonide mõjust organismile
Talitluste regulatsioon			
Närvisüsteemi ehitus ja talitus	Teab kesknärvisüsteemi ehitust ja selgitab kesknärvisüsteemi ülesannet	Kirjeldab kesknärvisüsteemi ja selle osade ülesandeid	Kirjeldab kesknärvisüsteemi ja selle osade ülesandeid. Selgitab närvisüsteemi osa elundkondade talitluste regulatsioonis .
Närvid ja refleksid	Teab närviraku ehitust ja	Seostab närviraku	Kirjeldab närviraku

	talitlust. Selgitab joonise abil refleksikaare talitlust	ehitust selle talitlusega. Koostab refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust	ehitust ja talitlust. Koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust
Infovahetus väliskeskonnaga			
Meeleelundid. Silma ehitus ja talitus	Teab silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel. Väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.	Selgitab silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel. Väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.	Analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel. Väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.
Nägemise tervishoid	Teab, mis on lühi- ja kaugelenägevus ning selgitab nende tekkeviise	Selgitab lühi- ja kaugelenägevuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise.	Kirjeldab lühi- ja kaugelenägevuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise.
Kõrva ehitus ja talitus	Teab kõrva ehitust ja selgitab seda jooniste abil	Kirjeldab kõrva ehitust ja nimetab elundeid	Kirjeldab kõrva ehitust ning selgitab kuidas heli kõrvas liigub
Kuulmine ja tasakaal	Teab, kuidas kõrva ehitus on seotud kuulmis- ja tasakaalumeelega	Seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega	Kirjeldab kõrva ehitust ning seostab selle kuulmis- ja tasakaalumeelega
Haistmis- ja maitsmismeel	Seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust	Võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust	Analüüsib haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust

BIOLOOGIA

9. klass

Tundide arv nädalas: 1 (2015/2016 õa 2 tundi, sest 7.kl 1t, 8. kl 2t, 9.kl 9t)

Õppe-kasvatustöö eesmärgid:

Õpilane:

1. tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
2. suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;

3. on omandanud ülevaate elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
4. lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilise-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
5. planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
6. kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
7. kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
8. saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades; arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks

Õppesisu-ja tegevused

Paljunemine ja areng

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.

Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm

Pärilikkus ja muutlikkus.

Õppesisu: Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus.

Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.

Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.

Evolutsioon

Õppesisu:

Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused

Paljunemine ja areng			
Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Kesktaase/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
Inimese suguelundkond	Oskab nimetada inimese suguelundeid. Teab muna – ja seemnerakkude ehitust ja arengut.	Võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ning seemnerakkude ehitust ning talitlust	Võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust ning kirjeldab inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut.
Viljastumisega algab uue organismi areng	Teab ja nimetab munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid	Analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid	Analüüsib ja annab hinnangu munaraku viljastumist mõjutavate tegurite kohta.
Inimese arengu algetapp	Teab kuidas areneb loode ning nimetab muutusi loote arengus.	Selgitab muutusi inimese loote arengus	Selgitab ja kirjeldab muutusi inimese loote arengus
Inimese areng sünnist surmani	Teab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi	Seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega	Analüüsib inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega
Pärilikkus ja muutlikkus			
DNA, geenid ja kromosoomid	Teab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses	Selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses	Selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist
Soo määramine	Teab, millest sõltub, kas perre sünnib poiss või tüdruk ning soost sõltuvaid tunnuseid	Lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid	Lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud geneetikaülesandeid
Pärilik ja mittepärilik muutlikkus	Teab ja oskab nimetada inimese pärilikke ja mittepärilikke omadusi	Hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning selgitab diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest.	Hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest
Organismide paljunemisviisid ja	Teab organismide paljunemisviise.	Kirjeldab organismide paljunemisviise. Hindab	Kirjeldab organismide paljunemisviise. Hindab

muutlikkus	Diagrammidel ja tabelites esitatud info leidmine	organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele	ja analüüsib organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele
Pärilikud ja mittepärilikud haigused	Oskab leida informatsiooni pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste kohta	Teab pärilikke haigusi ning selgitab pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi	Nimetab pärilikke haigusi ning selgitab pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi
Muudetud pärilikkusega organismid	Teab, millega tegeleb geenitehnoloogia ning sellega seotud elukutseid	Kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid	Kirjeldab ja analüüsib geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid. Oskab hinnata kriitiliselt meedias olevat infot(GMO)
Evolutsioon			
Eluslooduse süsteem	Teab , mis on liik ja süstemaatika	Selgitab eluslooduse süstemaatika aluseid	Kirjeldab eluslooduse süstemaatikat ja toob näiteid
Olelusvõitlusja looduslik valik	Selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust. Teab, mis on olelusvõitlus.	Selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid. Seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga	Kirjeldab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid. Seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga
Liigitekkeks on vaja isolatsiooni	Selgitab liikide tekke ja muutumise üldist kulgu	Kirjeldab liikide tekke ja muutumise üldist kulgu	Analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu
Bioloogilise evolutsiooni tõendid	Oskab tuua näiteid , mis tõendavad evolutsiooni toimumist	Hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus	Hindab ja analüüsib suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus
Taime- ning loomariigi evolutsioon	Koostab tabeli taime- ja loomariigi evolutsiooni kohta	Võrdleb taime – ja loomade evolutsiooni kulgu	Võrdleb ja annab hinnangu taime – ja loomade evolutsiooni kulgemise kohta
Inimese evolutsiooni eripära	Teab, inimese arengu peamisi etappe. Oskab selgitada tänapäeva inimese ja eellase erinevusi.	Võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni	Võrdleb ja analüüsib inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni

KEEMIA

Õpitulemused III kooliastme lõpuks

Põhikooli lõpetaja:

- 1) märkab keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses;
- 2) kasutab korrektselt ainekavakohast keemiterminoloogiat ja keemiasümboleid ning saab aru lihtsamast keemiatekstist;
- 3) kasutab vajaliku teabe leidmiseks perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi (lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms);
- 4) mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires);
- 5) rakendab teadusuuringute põhimõtteid (probleem > hüpotees > katse > järeldused);
- 6) planeerib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
- 7) teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust dimensioonanalüüsiga ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele;
- 8) väärtustab tervisliku toitumise ja tervislike eluviiside põhimõtteid ning elukeskkonda ja sellesse säästvat suhtumist.

KEEMIA

8. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

1. Tutvumine keemiliste nähtustega ja nende uurimisega.
2. Keemiakatseid tehes omandavad õpilased mitmeid vajalikke töövõtteid ja õpivad järgima tähtsamaid laboratoorse töö ohutusnõudeid.
3. Arvutusülesannete lahendamise õpitakse rakendama matemaatikas omandatud teadmisi ja oskusi lahuste protsendilise koostisega seotud arvutustes.
4. Anda õpilastele ettekujutus keemilise elemendi mõistest ja elemendi omaduste seostamisest tema asukohaga perioodilisustabelis.
5. Õpilased saavad põhjalikuma ettekujutuse oksüdeerumis- (sh põlemis-) protsessidest ja teema raames käsitletavate ainete kõige põhilisematest omadustest.
6. Õpitakse seostama oksiidide valemite vastavate keemiliste elementide oksüdatsiooniastmetega ning omandatakse esmane ettekujutus reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtetest.
7. Hapete ja aluste teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse keemiliste ühendite põhiklassidest ja nende omadustest.
8. Õpitakse aru saama mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu hape, alus, neutralisatsioonireaktsioon, sool ja lahuse pH.
9. Ülevaate igapäevaelus väga tähtsate materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning metallide kasutamise võimalustest.

Õppesisu-ja tegevused

Millega tegeleb keemia?

Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel). Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine

laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus. Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja nende kasutamine praktilistes töödes. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).
2. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.

Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

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 ning nende kasutamine igapäevaelus. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentside). Aatommass ja molekulmass (valemass). Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine.

Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid

Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsioonaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaasid, nende omadused ja kogumiseks sobivaid võtteid. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.
2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil.
3. CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel.
4. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.

Happed ja alused – vastandlike omadustega ained

Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisel iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

Tuntumaid metalle

Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega.

Metallid kui redutseerijad. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

Õpitulemused

Õpitulemused	Algtase / teadmine	Kesktaase / rakendamine	Kõrgtaase / arutlemine
Millega tegeleb keemia?			
võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga)	Teab ainete füüsikalisi omadusi	Kirjeldab aineid füüsikaliste omaduste abil	eristab aineid füüsikaliste omaduste põhjal
põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi;	Teab keemil reaktsioonide kiirendamise võimalusi	põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi;	Rakendab reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi
järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust	Teab põhilisi ohutusnõudeid	järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust	Mõistab seost ja oskab arutleda ohutusnõuete vajalikkuse üle

tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti	tunneb tähtsamaid laborivahendeid nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja	tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti	Praktilist tööd kavandades oskab leida õigeid nõusid ja neid kasutada
eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;	Tunneb lahuseid ja pihuseid	eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;	Teab lahuste ja pihuste eristamise täpseid tunnuseid
lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega	Lahendab arvutusülesandeid valemite abil	Lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega	Mõistab lahuse ja lahustunud ainemassi ja lahuse massiprotsendi seost, oskab ise koostada vastavaid ülesandeid
Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus			
selgitab aatomiehitust, seostab varem loodusõpetuses õpituga	Tunneb aatomi ehitust	selgitab aatomiehitust ,seostab varem loodusõpetuses õpituga	Mõistab seost aatomi ehituse ja aine omaduste vahel
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;	Tunneb elementide sümboleid, loeb sümboleid valemis õigesti	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	Tunneb keemiliste sümboleid ladinakeelseid nimetusi ja eestikeelseid vasteid, seostab neid omavahel, loeb õigesti sümboleid valemis

		valemis;	
seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbri põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);	seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis elemendi aatomi ehitusega	seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbri põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);	Oskab ennustada keemilise elemendi omadusi seoses aatomi ehitusega
seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis	Suudab seostada mõnede keemil elementide asukohta tabelis	seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis	Ennustab keemil elemendi omadusi lähtuvalt tabeli asukohast
eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi) perioodilisustabelit kasutades	eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist	eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi) perioodilisustabelit kasutades	Oskab leida seost aine valemi ja molekulmassi vahel
eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut	eristab ioone neutraalsetest aatomitest	eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut	Mõistab seost aatomi ja iooni vahel
eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust	eristab kovalentset ja ioonilist sidet	eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust	Mõistab seost keemil sideme ja aine omaduste vahel

eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.	eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid	eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid	Mõistab seost aine omaduste ja keemil sideme vahel
---	--	--	--

Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid

põhjustab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga)	Mõistab hapniku rolli põlemisreaktsioonides	põhjustab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga)	Seostab põlemisreaktsioonid hapniku vajalikkusega
kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi	Tunneb ära hapniku ja vesiniku peamised omadused	kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi	Mõistab seost aine omaduste ja ehituse vahel
seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);	Seostab tähtsamate gaaside kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega	seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees)	Valdab gaaside kogumisvõtteid vastavalt gaaside omadustele
määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse	määrab lihtsama aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse	määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse	Määrab keeruka aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse
koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H ₂ , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide	koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H ₂ , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga	koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H ₂ , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide	koostab reaktsioonivõrrandeid paljude lihtainete (nt H ₂ , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide

kohta (nt H ₂ O, SO ₂ , CO ₂ , SiO ₂ , CaO, Fe ₂ O ₃);		kohta (nt H ₂ O, SO ₂ , CO ₂ , SiO ₂ , CaO, Fe ₂ O ₃);	kohta (nt H ₂ O, SO ₂ , CO ₂ , SiO ₂ , CaO, Fe ₂ O ₃);
põhjab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem loodusõpetuses ja geograafias õpituga);	põhjab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi vee rolliga Maa kliima kujundajana	põhjab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem loodusõpetuses ja geograafias õpituga);	arutleb vee tähtsuse üle, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem loodusõpetuses ja geograafias õpituga);
eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust	eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid	eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust	Oskab seostada aine ehitust hüdrofiilsuse ja hüdrofoobsusega

Happed ja alused – vastandlike omadustega ained

tunneb valemijärgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasiid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemiteid ja vastupidi	tunneb valemijärgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasiid	tunneb valemijärgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasiid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemiteid ja vastupidi	Oskab seostada aineklasse ja ainetele iseloomulikke omadusi
mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);	teab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida)	mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);	arutleb hapete ja aluste vastandlikkuse võime üle, mõistab selle olemust
hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);	hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel	hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline)	Mõistab pH väärtuse olemust, oskab rakendada indikaatoreid, mõistab keskkonna happelisuse määramise tähtsust
toob näiteid	toob näiteid mõnede	toob näiteid	Toob näiteid paljude

tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;	hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;	tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;	hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus
järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid	Teab tähtsamaid ohutusnõudeid leelistega töötamisel	järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid	Mõistab seost aine omaduste ja ohutusnõuete vahel
koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid;	tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid	koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid	koostab ning tasakaalustab keerukamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid
mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).	teab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).	mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).	Mõistab tasakaalustamisvõtte vajalikkust keemil reaktsioonides
Tuntumaid metalle			
seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega	teab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus)	seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega	Mõistab seost metallide iseloomulike füüsikalisi omaduste (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) ja metallilise sideme vahel
eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;	eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle;	eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;	Mõistab seost aine ehituse ja keemilise aktiivsuse vahel
teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb	teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks	teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb	Oskab tehtud katsetest teha mitmesuguseid järeldusi ainete

nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;		nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega	omaduste kohta
seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;	Teab oksüdatsiooniastmete muutusest redoksreaktsioonis	seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis	Oskab koostada lihtsamaid redoksreaktsioone
põhjab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana	teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana	põhjab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana	Seostab redutseerimisvõimeid aine omadustega
koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus)	koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus)	koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus)	Koostab keerukamaid reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus)
hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;	teab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus	hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;	hindab paljude metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;
seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab	Mõistab korrosiooni põhiolemust, seostab seda metallidega	seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab	Valdab vabalt kõiki korrosiooniga seotuid probleeme, seostab seda metallide põhiolemusega, oskab välja tuua peamised võimalused korrosioonitõrjeks

korrosioonitõrje võimalusi		korrosioonitõrje võimalusi	
----------------------------	--	----------------------------	--

KEEMIA

9. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

Õppesisu-ja tegevused

Anorgaaniliste ainete põhiklassid

Õppesisu

Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.

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.

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. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel.

Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.

Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.

Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.

Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO , MgO , $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$).
2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$).
3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselise kohta, järelduste tegemine.
4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.
5. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel.
6. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Keskase/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
1) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi (HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , H_2SiO_3);	1)seostab omavahel mõningate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi (HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , H_2SiO_3);	1)seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi (HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , H_2SiO_3);	1)mõistab seoseid tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetuste vahel (HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , H_2SiO_3);
2) analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;	2) eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;	2) analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;	2) analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid
3) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H^+ -ioonide ja aluselisi omadusi OH^- -ioonide esinemisega lahuses;	3) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid;	3) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H^+ -ioonide ja aluselisi omadusi OH^- -ioonide esinemisega lahuses	3) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid, põhjendab neid erisusi ionide hulgaga ja seostab lahuse happelisi omadusi H^+ -ioonide ning aluselisi omadusi OH^- -ioonide esinemisega lahuses
4) kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O_2 ,	4)koostab võrrandeid õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O_2 , happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape +	4) kasutab aineklasside vahelisi seoseid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O_2 , happeline oksiid + vesi, (tugevalt)	4) kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires:

<p>happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;</p> <p>5) kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;</p> <p>6) kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;</p> <p>7) analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<p>alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt</p> <p>5) kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit</p> <p>6) kirjeldab ja mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning teab nende ühendite kasutamist igapäevaelus</p> <p>7) teab peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<p>aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt</p> <p>5) kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit</p> <p>6) kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus</p> <p>7) analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<p>lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt</p> <p>5) kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit</p> <p>6) kirjeldab ja analüüsib mitmete anorgaaniliste ühendite omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus</p> <p>7) analüüsib mitmeid keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>
--	---	---	--

Lahustumisprotsess, lahustuvus

Õppesisu

Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).

Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).

Põhimõisted: lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Kesktaase/ rakendamine	Kõrgtaase/ arutlemine
1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;	1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;	1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;	1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;
2) seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);	2) teab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);	2) seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);	2) seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel), oskab protsessi analüüsida ning teha järeldusi aine omaduste kohta lähtuvalt nende ehitusest
3) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;	3) teab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;	3) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;	3) selgitab ja analüüsib temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;
4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse	4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid lihtsamaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse,	4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse	4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid keerulisemaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja

massiprotsendi vahelisi seoseid); põhjendab lahenduskäiku.	lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid);	massiprotsendi vahelisi seoseid); põhjendab lahenduskäiku	tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid); põhjendab ja analüüsib lahenduskäiku
--	--	---	---

Aine hulk. Moolarvutused (soovitav käsitleda põimitult anorgaaniliste ainete põhiklasside ja lahuste teemaga)

Õppesisu

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused.

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus.

Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivne ja kvantitatiivne) info analüüs.

Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).

Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmised	Keskase/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm ³ , dm ³ , m ³ , ml) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi; 2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt; 3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe); 4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;	1) teab peamisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm ³ , dm ³ , m ³ , ml) 2) teeb lihtsamaid arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel 3) teab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate vajalikkust tasakaalustamisel 4) teab keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja	1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm ³ , dm ³ , m ³ , ml) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi 2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt 3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust 4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja	1) tunneb enamikke aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm ³ , dm ³ , m ³ , ml) ning teeb kõiki vajalikke ühikute teisendusi 2) teeb keerulisemaid arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab ja analüüsib neid 3) mõistab ja oskab analüüsida ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust 4) analüüsib ja põhjendab keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja

<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>kvantitatiivset) infot</p> <p>5) lahendab lihtsamaid reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi</p> <p>6) hindab arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi</p>	<p>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>kvantitatiivset) infot</p> <p>5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid keerulisemaid 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; analüüsib ja põhjendab lahenduskäiku</p> <p>6) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal põhjaliku analüüsi</p>
--	---	--	---

Süsinik ja süsinikuühendid

Õppesisu

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime

moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.

Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused.

Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine).

Tähtsamatele süsinikuühenditele (CH_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH) iseloomulikud keemiliste reaktsioonide võrrandid (õpitud reaktsioonitüüpide piires).

Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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.
5. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Kesktaase/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi;	1) võrdleb süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi;	1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi;	1) võrdleb ning põhjendab ja analüüsib süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi;
2) analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);	2) teab süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);	2) analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);	2) analüüsib ja põhjendab süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);	3) koostab lihtsamaid süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);	3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);	3) koostab keerulisemaid süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
4) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;	4) teab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja peamisi kasutusalasid (kütused, määrdeained)	4) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;	4) kirjeldab süsivesinike erinevaid esinemisvorme looduses ja võimalikke kasutusalasid ning analüüsib nende kasutamise võimalusi praktikas;
5) koostab süsivesinike täieliku põlemise	5) koostab lihtsamaid süsivesinike	5) koostab süsivesinike	5) koostab keerulisemaid süsivesinike täieliku

reaktsioonivõrrandeid; 6)eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; 7) koostab mõnele tähtsamatele süsinikuühenditele (CH ₄ , C ₂ H ₅ OH, CH ₃ COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks; 8) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus	täieliku põlemise reaktsioonivõrrandid 6)eristab lihtsamate struktuurivalemite põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid 7) koostab mõnele tähtsamatele süsinikuühenditele (CH ₄ , C ₂ H ₅ OH, CH ₃ COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks; 8) teab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus	täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid 6)eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid 7) koostab tähtsamatele süsinikuühenditele (CH ₄ , C ₂ H ₅ OH, CH ₃ COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks; 8) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus	põlemise reaktsioonivõrrandeid 6)eristab keerulisemate struktuurivalemite põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid 7) koostab erinevatele süsinikuühenditele (CH ₄ , C ₂ H ₅ OH, CH ₃ COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks, analüüsib nende omadusi 8) hindab ja analüüsib etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus
--	--	---	--

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

Õppesisu

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

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

Tervisliku

toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.

Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.

Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.

Õpitulemused

Õpitulemus	Algtase/ teadmine	Kesktaase/ rakendamine	Kõrgtase/ arutlemine
1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);	1) teab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);	1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);	1) selgitab ja põhjendab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
2) hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);	2) teab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides, teab nende muundumiselõppsaadusi organismis, suudab leida seoseid loodusõpetuses ja bioloogias õpituga	2) hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);	2) hindab ja põhjendab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);
3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);	3) teab süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);	3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);	3) analüüsib süsinikuühendite erinevaid kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;	4) iseloomustab mõningaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning teab nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi	4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi	4) iseloomustab mitmeid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi
5) mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;	5) teab tuntumate olmekemikaalide	5) mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades	5) mõistab ja põhjendab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib

6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.	ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid 6)teab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, teab keskkonna säästmise võimalusi	ohutusnõudeid 6)mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi	neid kasutades ohutusnõudeid 6) mõistab ja oskab analüüsida elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, oskab analüüsida ka keskkonna säästmise võimalusi
---	---	---	---

FÜÜSIKA

Lõimumine teiste valdkondadega

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

Õpitulemused III kooliastme lõpuks

Põhikooli lõpetaja:

1) kasutab füüsika mõisteid, füüsikalisi suurusid, 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.

FÜÜSIKA

8. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

8. klassi lõpetaja:

- 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.

Õppesisu-ja tegevused

1. Valgusõpetus

1.1. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine

Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.

1.2. Valguse peegeldumine

Peegeldumiseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.

1.3. Valguse murdamine

Valguse murdamine. Prisma. Kumerläätis. Nõgusläätis. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdamise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.

Põhimõisted: täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdamis- ning peegeldumismurk, mattpind, fookus, läätis, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Läätsede ja kujutiste uurimine.
2. Läätsede optilise tugevuse määramine.
3. Täis- ja poolvarju uurimine.
4. Valguskiire murdamist kinnitavate nähtuste uurimine.
5. Värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega.

2. Mehaanika

2.1. Liikumine ja jõud

Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.

2.2. Kehade vastastikmõju

Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.

2.3. Rõhumisjõud looduses ja tehnikas

Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.

2.4. Mehaaniline töö ja energia

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

2.5. Võnkumine ja laine

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.

Põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Keha ainelise koostise uurimine (tuntud ainete tiheduse määramine).
2. Raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga.
3. Üleslükkejõu uurimine.
4. Pendli võnkumise uurimine.

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.

Õpitulemused

Õpitulemused	Algtase / teadmine	Kesktaase / rakendamine	Kõrgtaase / arutlemine
Selgitab valgusallika olulisi tunnuseid	Teab erinevaid valgusallikaid	Selgitab valgusallika olulisi tunnuseid	Analüüsib valgusallikate energeetilist olemust, toob näiteid
Selgitab mõistete valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus olulisi tunnuseid	Oskab võrrelda erinevaid valgusallikaid	Selgitab mõistete valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus olulisi tunnuseid	Analüüsib liitvalguse olemust
Loetleb spektri, varju, varjutuse olulisi tunnuseid	Teab, millal tekib spekter, millal vari.	Loetleb spektri, varju, varjutuse olulisi tunnuseid	Analüüsib spektri tekkimise põhjusi, varju tekkimise põhjusi ja toob näiteid
Teab valguse sirgjoonelise levimise olemust	Teab, millal v algus levib sirgjooneliselt	Teab valguse sirgjoonelise levimise olemust	Analüüsib valguse dualistlikku iseloomulaineline ja korpuskulaarne
Teab peegeld., neeld. olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas	Teab, millal valgus peegeldub, millal neeldub	Teab peegeld., neeld. olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas	Oskab tuua näiteid tehniliste lahenduste kohta ja neid selgitada
Nimetab mõistete: Langemisnurk, peegel. nurk, mattpind olulisi tunnuseid	Oskab joonisele märkida langemisnurka, peegeldumisnurka	Nimetab mõistete: Langemisnurk, peegel. nurk, mattpind olulisi tunnuseid	Oskab tuua näiteid erinevate tehniliste lahenduste kohta ja neid selgitada.
Selgitab peegeldumisseadust ja selle tähendust, kirjeldab kinnitavat katset, kasutab seost praktikas	Teab, et lagemisnurk ja peegeldumisnurk on võrdsed	Selgitab peegeldumisseadust ja selle tähendust, kirjeldab kinnitavat katset, kasutab seost praktikas	Oskab kasutada peegeldumisseadust erinevates probleemülesannetes ja neid analüüsida
Toob näiteid	Tunneb joonistel	Toob näiteid	Oskab kasutada

tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta	ära tasapeegli, kumerpeegli ja nõguspeegli	tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta	seaduspärasusi erinevates probleemülesannetes ja neid analüüsida
Kirjeldab murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega, kasutab neid probleemide lahendamisel	Teab joonisel langemisnurga ja murdumisnurga asukohta	Kirjeldab murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega, kasutab neid probleemide lahendamisel	Oskab tuua näiteid erinevate tehniliste lahenduste kohta ja neid seletada
Selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut	Oskab joonisele märkida fookust ja fookuskaugust, Oskab arvutada optilist tugevust.	Selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut	Oskab lahendada probleemülesandeid fookuskauguse ja optilise tugevuse määramiseks ning neid ülesandeid analüüsida
Kirjeldab mõistete murdumisnurk, fooku, tõeline kujutis, näiv kujutis olulisi tunnuseid	Oskab joonistada erinevates olukordades esemest kujutisi.	Kirjeldab mõistete murdumisnurk, fooku, tõeline kujutis, näiv kujutis olulisi tunnuseid	Oskab lahendada kujutise konstrueerimise kohta probleemülesandeid ja neid analüüsida
Selgitab valguse murdumise seaduspärasust	Oskab joonistada valguskiire käiku õhust vette ja vastupidi.	Selgitab valguse murdumise seaduspärasust	Oskab lahendada probleemülesandeid kasutades murdumise seadust ja ülesannet analüüsida
Selgitab seost fookuskauguse ja optilise tugevuse vahel ning kasutab probleemide lahendamisel	Tunneb ära optilise tugevuse valemi ja oskab arvutada läätse optilist tugevust	Selgitab seost fookuskauguse ja optilise tugevuse vahel ning kasutab probleemide lahendamisel	Oskab lahendada probleemülesandeid ja neid analüüsida.
Kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid	Tunneb ära kumerlääts ja nõguslääts ning valgusfiltri, teab mida näeb lühinägelik, mida kaugnägelik inimene	Kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid	Analüüsib erinevaid tehnilisi lahendusi
Viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust ja kirjeldab kujutisi, konstrueerib katseseadme joonise, mõõdab vajalikud suurused,	Oskab joonistada kiirte käiku tõelise ja näilise kujutise saamiseks	Viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust ja kirjeldab kujutisi, konstrueerib katseseadme joonise, mõõdab vajalikud suurused, töötleb	Oskab lahendada probleemülesandeid ja neid analüüsida.

töötleb andmeid		andmeid	
Kirjeldab liikumise olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega	Teab erinevaid liikumisi	Kirjeldab liikumise olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega	Oskab võrrelda ja analüüsida ühtlast ja mitteühtlast liikumist ning liikumise põhjusi
Selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse, jõu tähendust, mõõtmisviise, teab mõõtühikuid	Teab kuidas mõõta pikkust, ruumala, massi, pindala, kiirust, keskmist kiirust ja jõudu	Selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse, jõu tähendust, mõõtmisviise, teab mõõtühikuid	Oskab arvutada ja praktiliselt mõõta erinevaid parameetreid ning tulemusi ja mõõtmisprotsesse analüüsida.
teab teepikkuse valemi tähendust ning kasutab probleemide lahendamisel	Teab teepikkuse valemit ja oskab teepikkust arvutada	teab teepikkuse valemi tähendust ning kasutab probleemide lahendamisel	Oskab lahendada ja analüüsida probleemülesandeid
Kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks	Teab teepikkuse sõltuvust ajast graafikuna	Kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks	Oskab joonistada, lugeda ja analüüsida erinevaid liikumist kirjeldavaid graafikuid
Teab tiheduse olemust ja kasutab seost probleemide lahendamisel	Teab tiheduse valemit ja oskab tihedust arvutada	Teab tiheduse olemust ja kasutab seost probleemide lahendamisel	Oskab analüüsida ja lahendada probleemülesandeid
Selgitab mõõteriistade joonlaud, nihik, mõõtesilinder, kaalud – otstarvet, kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas	Teab, milleks kasutatakse joonlauda, nihikut, mõõtesilindrit ja kaalu	Selgitab mõõteriistade joonlaud, nihik, mõõtesilinder, kaalud – otstarvet, kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas	Oskab kasutada mõõtmist probleemülesannete lahendamisel
Mõõdab massi ja ruumala, töötleb andmeid, teeb arvutused ning järeldused materjali kohta	Teab kuidas mõõta massi ja ruumala	Mõõdab massi ja ruumala, töötleb andmeid, teeb arvutused ning järeldused materjali kohta	Oskab kasutada mõõtmist probleemülesannete lahendamisel
Teab jõudude tasakaalu ühtlasel liikumisel	Teab tasakaalu mõistet	Teab jõudude tasakaalu ühtlasel liikumisel	Oskab lahendada ja analüüsida probleemülesandeid.
Kirjeldab vastastikmõju, gravitatsiooni, hõõrdumise ja deformatsiooni	Teab näiteid erinevate jõudude kohta	Kirjeldab vastastikmõju, gravitatsiooni, hõõrdumise ja deformatsiooni olulisi	Oskab lahendada ja analüüsida probleemülesandeid.

olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab probl. lahendamisel		tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab probl. lahendamisel	
Selgitab Päikesesüsteemi ehitust	Teab Päikesesüsteemi planeete, Maa liikumist.	Selgitab Päikesesüsteemi ehitust	Oskab analüüsida Päikesesüsteemi ehitust, tekkimist, liikumisi
Nimetab raskusjõu, hõõrdejõu ja elastsusjõu olulisi tunnuseid	Teab näiteid raskusjõu, hõõrdejõu ja elastsusjõu mõjumise kohta.	Nimetab raskusjõu, hõõrdejõu ja elastsusjõu olulisi tunnuseid	Oskab analüüsida erinevate jõudude olemust ja kasutamist.
Teab raskusjõu valemi tähendust ning kasutab probleemide lahendamisel	Tunneb ära raskusjõu valemi ja oskab raskusjõudu arvutada	Teab raskusjõu valemi tähendust ning kasutab probleemide lahendamisel	Oskab analüüsida ja lahendada erinevaid probleemülesandeid
Selgitab dünamomeetri otstarvet, kasut. reegleid ning kasutab jõudude mõotmisel	Teab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid	Selgitab dünamomeetri otstarvet, kasut. reegleid ning kasutab jõudude mõotmisel	Oskab kasutada mõotmist erinevate probleemülesannete lahendamisel
Mõõdab praktiliselt raskusjõudu, hõõrdejõudu, töötleb mõotmistulemusi ning teeb järeldusi	Teab kuidas mõõta raskusjõudu ja oskab seda praktiliselt mõõta	Mõõdab praktiliselt raskusjõudu, hõõrdejõudu, töötleb mõotmistulemusi ning teeb järeldusi	Oskab analüüsida ja lahendada erinevaid probleemülesandeid
Nimetab kehade ujumise olulisi tunnuseid, seoseid teiste nähtustega ning seletab kasutamist	Teab kehade ujumise mõistet	Nimetab kehade ujumise olulisi tunnuseid, seoseid teiste nähtustega ning seletab kasutamist	Oskab analüüsida ja lahendada ülesandeid
Selgitab rõhu tähendust, nimetab ühikuid, kirjeldab mõotmist	Teab rõhu mõistet	Selgitab rõhu tähendust, nimetab ühikuid, kirjeldab mõotmist	Oskab analüüsida ja lahendada probleemülesandeid
Kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud	Teab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud	Kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud	Oskab analüüsida õhurõhu ja üleslükkejõu olemust
Sõnastab Pascali seaduse	Teab, et vedelikes ja gaasides mõjub rõhk	Sõnastab Pascali seaduse	Oskab analüüsida rõhu olemust ja sõltuvusi ning tehnilisi lahendusi
Selgitab rõhu ja üleslükkejõu valemeid ja kasutab neid probleemide	Tunneb ära üleslükkejõu ja rõhu valemeid, oskab lahendada	Selgitab rõhu ja üleslükkejõu valemeid ja kasutab neid probleemide	Oskab lahendada ja analüüsida probleemülesandeid

lahendamisel	ülesandeid põhivalemi peale	lahendamisel	
Mõõdab üleslükkejõudu erinevates olukordades	Teab üleslükkejõu mõõtmise protsessi	Mõõdab üleslükkejõudu erinevates olukordades	Oskab analüüsida ja lahendada probleemülesandeid ning tulemust hinnata
Selgitab töö, energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, ühikuid, valemeid ning kasutab probleemide lahendamisel	Tunneb ära töö, energia ja võimsuse valemeid ning kasutab põhivalemeid	Selgitab töö, energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, ühikuid, valemeid ning kasutab probleemide lahendamisel	Oskab analüüsida ja lahendada probleemülesandeid ning tulemust hinnata
Selgitab mõisted: pot. energia, kin.energia ja kasutegur	Teab mõisteid pot. Energia, kineetiline energia ja kasutegur	Selgitab mõisted: pot.energia, kin.energia ja kasutegur	Oskab analüüsida ja lahendada probleemülesandeid
Selgitab seost töö ja energia vahel	Teab mõisteid töö ja energia	Selgitab seost töö ja energia vahel	Oskab lahendada ja analüüsida probleemülesandeid
Selgitab energia jäävust	Teab energia jäävuse seadust	Selgitab energia jäävust	Oskab lahendada probleemülesandeid
Selgitab lihtmehhanismi olemust, otstarvet, kasutamise viise ja ohutusnõudeid	Teab lihtmehhanisme	Selgitab lihtmehhanismi olemust, otstarvet, kasutamise viise ja ohutusnõudeid	Analüüsib lihtmehhanismide tehnilisi lahendusi
Selgitab nähtuste võnkumine, heli ja laine olulisi tunnuseid, seoseid	Teab mõisteid võnkumine, heli ja laine	Selgitab nähtuste võnkumine, heli ja laine olulisi tunnuseid, seoseid	Analüüsib nähtuste kasutamist tehnikas ja tehnoloogias
Selgitab perioodi ja sageduse tähendust, mõõtmisviisi ja mõõtühikuid	Teab mõisteid periood ja sagedus	Selgitab perioodi ja sageduse tähendust, mõõtmisviisi ja mõõtühikuid	Analüüsib ja lahendab probleemülesandeid
Nimetab mõistete amplituud, heli valjus, heli kõrgus ja heli kiirus olulisi tunnuseid	Teab mõisteid amplituud, heli valjus, Heli kõrgus, heli kiirus	Nimetab mõistete amplituud, heli valjus, heli kõrgus ja heli kiirus olulisi tunnuseid	Analüüsib ja lahendab probleemülesandeid
Määrab praktiliselt perioodi sõltuvuse pendli pikkusest, keha massist ja amplituudist, töötleb mõõtmistulemusi ja teeb järeldusi.	Teab kuidas mõõta võnkumise perioodi ja sagedust	Määrab praktiliselt perioodi sõltuvuse pendli pikkusest, keha massist ja amplituudist, töötleb mõõtmistulemusi ja teeb järeldusi.	Analüüsib ja lahendab probleemülesandeid

FÜÜSIKA

9. klass

Tundide arv nädalas: 2

Õppe-kasvatustöö eesmärgid

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.

Õppesisu-ja tegevused:

1. Soojusõpetus

Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.

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

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.

Põhimõisted:

Soojuspaisumine, Celsiuse skaala, soojusliikumine, siseenergia, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamine, tahkumine, aurumine, keemine, kondenseerumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine

2. Elektriõpetus

Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.

Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.

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. Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

Põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, laengukandjad, juht, mittejuht, voolutugevus, vooluallikas, vooluring, pinge, elektritakistus, eritakistus, jadaühendus, rööpühendus, elektrivoolu töö ja võimsus, lühis, kaitse, püsimagnet, magnetväli, magnetvälja jõujoon, elektromagnetiline induktsioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kehade elektriseerimise nähtuse uurimine.
2. Juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine.
3. Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine.
4. Elektromagneti valmistamine ja uurimine

3. Aatomi- ja universumiõpetus

Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriyaam.

Põhimõisted: aatom, molekul, elektronkate, tuum, kvant, molekulidevahelised jõud, elektron, proton, neutron, tuuma massi- ja laenguarv, isotoop, radioaktiivsus, tuumajõud, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, kriitiline mass, planeet, kaaslane, komeet, meteor, täht, galaktika.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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.

Õpitulemused:

Õpitulemused	Algtase / teadmine	Keskase / rakendamine	Kõrgtase / arutlemine
Kirjeldab kehade elektriseerumist ja elektrilist vastastikmõju	Teab mõisteid ja tunneb ära: kehade elektriseerumine ja elektriline vastastikmõju	Kirjeldab kehade elektriseerumist ja elektrilist vastastikmõju	Oskab tuua erinevaid näiteid ning seostada teiste protsessidega.
Loetleb mõistete:	Teab mõisteid ja	Loetleb mõistete:	Oskab analüüsida ja

elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng ja elektriväli - olulisi tunnuseid	tunneb ära: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elektriväli.	elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng ja elektriväli - olulisi tunnuseid	lahendada elektrilaengute ülesandeid
Selgitab laengutevahelisi mõjusid olenevalt laengust	Teab, millised laengud tõukuvad/tõmbuvad	Selgitab laengutevahelisi mõjusid olenevalt laengust	Analüüsib probleemülesandeid
Viib läbi eksperimendi kehade elektriseerumise ja mõju kohta	Teab, kuidas viia läbi eksperimendi kehade elektriseerumise ja mõju kohta	Viib läbi eksperimendi kehade elektriseerumise ja mõju kohta	Viib läbi eksperimendi, analüüsib selle käiku ja tulemust
Loetleb mõistete: elektrivool, vabad laengud, elektrijuht ja isolaator- olulisi tunnuseid	Defineerib mõistete: Elektrivool, vaba laeng, elektrijuht ja isolaator	Loetleb mõistete: elektrivool, vabad laengud, elektrijuht ja isolaator- olulisi tunnuseid	Analüüsib mõistete olulisi ja vähemolulisi tunnuseid, joonistab mõistekaardi
Nimetab nähtuste: elektrivool metallis ja elektolüüdis-olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja kasutamist	Teab elektrivoolu metallis ja elektolüüdis liikuvaid laengud	Nimetab nähtuste: elektrivool metallis ja elektolüüdis-olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja kasutamist	Analüüsib elektrivoolu erinevates keskkondades ja toob näiteid tänapäeva tehnoloogiast
Selgitab voolutugevuse tähendust, nimetab mõõtühiku, selgitab ampermeetri otstarvet ning kasutamise reegleid	Teab voolutugevuse valemit ja mõõtühikut, tunneb ära ampermeetri ja nimetab kasutamise reeglid	Selgitab voolutugevuse tähendust, nimetab mõõtühiku, selgitab ampermeetri otstarvet ning kasutamise reegleid	Analüüsib voolutugevuse olemust ja tuletab voolutugevuse valemi
Selgitab juhi soojenemist elektrivoolu toimel, voolu magnetilist mõju, keemilist toimet ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.	Teab millal juht soojeneb, kompassinõel liigub, millised laengud liiguvad elektrivälja toimel	Selgitab juhi soojenemist elektrivoolu toimel, voolu magnetilist mõju, keemilist toimet ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.	Analüüsib ja toob tehnoloogilisi näiteid Elektrivoolu toimete kohta
Selgitab suuruste: pinge, takistus, eritakistus - tähendust, mõõtmist, teab mõõtühikuid	Teab mõistete definitsioone ja tunneb ära mõõtühikud	Selgitab suuruste: pinge, takistus, eritakistus - tähendust, mõõtmist, teab mõõtühikuid	Analüüsib pinget, takistuse ja eritakistuse seoseid ja joonistab mõistekaardi

Selgitab vooluringi olulisi tunnuseid	Tunneb ära vooluringi elementid	Selgitab vooluringi olulisi tunnuseid	Analüüsib vooluringi elementide ülesandeid
Selgitab seosed järgmiste suuruste vahel: voolutugevus ja pinge; voolutugevus, pinge ja takistus jadaühenduses; voolutugevus, pinge ja takistus rööpühenduses; takistuse sõltuvus juhi parameetritest	Teab võrdelist ja pöördvõrdelist seost	Selgitab seosed järgmiste suuruste vahel: voolutugevus ja pinge; voolutugevus, pinge ja takistus jadaühenduses; voolutugevus, pinge ja takistus rööpühenduses; takistuse sõltuvus juhi parameetritest	Analüüsib suuruste vahelisi seoseid ja lahendab probleemülesandeid
Kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel	Tunneb ära probleemi	Kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel	Joonistab mõistekaardi
Selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid	Teab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid	Selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid	Kasutab voltmeetrit erinevates elektriskeemides
Selgitab takisti kasutamise otstarvet, ohutusnõudeid, toob näiteid kasut. kohta	Teab takisti otstarvet ja kasutamise reegleid	Selgitab takisti kasutamise otstarvet, ohutusnõudeid, toob näiteid kasut. kohta	Lahendab probleemülesandeid takistite kasutamise kohta
Leiab jada- ja rööpühenduse korral voolutugevuse, pinge ja takistuse	Teab takistuse, voolutugevuse ja pinge valemeid jada- ja rööpühenduses	Leiab jada- ja rööpühenduse korral voolutugevuse, pinge ja takistuse	Lahendab jada- ja rööpühenduse probleemülesandeid
Viib läbi eksperimendi mõõtes voolutugevust ja pinget, arvutab takistuse, töötleb andmeid ja teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.	Oskab mõõta voolutugevust, pinget ja takistust ja kontrollib tulemust	Viib läbi eksperimendi mõõtes voolutugevust ja pinget, arvutab takistuse, töötleb andmeid ja teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.	Lahendab probleemülesandeid
Selgitab elektrivoolu töö ja võimsuse tähendust, mõõtmist ja teab	Teab töö ja võimsuse valemeid ja mõõtühikuid	Selgitab elektrivoolu töö ja võimsuse tähendust, mõõtmist ja teab ühikuid.	Lahendab probleemülesandeid töö ja võimsuse kohta

ühikuid.			
Loetleb elektrienergia tarviti lühise, kaitse ja maanduse-olulisi tunnuseid	Teab lühise, kaitse ja maanduse definitsioone	Loetleb elektrienergia tarviti lühise, kaitse ja maanduse-olulisi tunnuseid	Lahendab probleemülesandeid
Selgitab valemite: $A=Iut$, $N=IU$ ja $A=Nt$ tähendust, seost nähtustega ja kasut. valemide probleemide lahendamisel	Teab elektrivoolu töö ja võimsuse valemideid	Selgitab valemite: $A=Iut$, $N=IU$ ja $A=Nt$ tähendust, seost nähtustega ja kasut. valemide probleemide lahendamisel	Lahendab probleemülesandeid
Kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, tööpõhimõtet, kasut. ja ohutusnõudeid.	Teab elektriliste soojendusseadmete otstarvet ja tööpõhimõtet, kasutamist ja ohutusnõudeid	Kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, tööpõhimõtet, kasut. Ja ohutusnõudeid.	Analüüsib soojendusseadmete otstarvet, põhimõtet, kasutamist ja ohutusnõudeid, lahendab probleemülesandeid
Leiab elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab vastavust kaitsme väärtusega.	Teab kuidas leida tarbijate koguvõimsust ning võrrelda kaitsmega	Leiab elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab vastavust kaitsme väärtusega.	Lahendab elulisi elektriringi ülesandeid
Loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid.	Tunneb ära magnetvälja tunnused	Loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid.	Joonistab mõistekaardi
Selgitab Maa magnetvälja ja magnetpooluseid.	Teab Maa magnetvälja pooluste asukohta	Selgitab Maa magnetvälja ja magnetpooluseid.	Lahendab probleemülesandeid pooluste kohta
Teab, kuidas mõjuvad teineteisele magnetite poolused, kuidas tekib magnetväli ning selgitab nähtuste kirj. ja kasut. praktikas.	Teab magnetite vahelisi mõjusid-tõmme ja tõuge	Teab, kuidas mõjuvad teineteisele magnetite poolused, kuidas tekib magnetväli ning selgitab nähtuste kirj. ja kasut. praktikas.	Analüüsib magnetilist mõju erinevates olukordades ja lahendab probleemülesandeid
Selgitab voolu magnetilist toimet elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirj. mootori ja generaatori tööpõhimõtet ning seadmete ohutut kasutamist.	Tunneb ära magnetilise mõju, teab mootori ja generaatori tööpõhimõtet ja ohutusreegleid	Selgitab voolu magnetilist toimet elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirj. mootori ja generaatori tööpõhimõtet ning seadmete ohutut kasutamist.	Analüüsib magnetilist mõju seadmetes ja lahendab probleemülesandeid

Viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ja teeb järeldusi omaduste kohta.	Teab kuidas valmistada elektromagnetit	Viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ja teeb järeldusi omaduste kohta.	Viib läbi eksperimendi probleemülesandena
Kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas.	Teab soojusliikumise ja paisumise tunnuseid, seost teiste nähtustega ja kasutamise näiteid	Kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas.	Analüüsib osakeste liikumist ja lahendab probleemülesandeid
Kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist.	Tunneb ära Celsiuse temperatuuriskaala	Kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist.	Analüüsib ja võrdleb erinevaid temperatuuriskaalasi
Selgitab osakeste liikumise kiiruse ja temperatuuri vahelist seost.	Teab kuidas on seotud osakeste kiirus ja temperatuur	Selgitab osakeste liikumise kiiruse ja temperatuuri vahelist seost.	Analüüsib temperatuuri muutumist ja toob näiteid
Selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.	Teab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid	Selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.	Analüüsib termomeetri otstarvet ja kasutamist
Kirjeldab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost nähtustega ja kasutamist praktikas.	Teab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja kasutamist	Kirjeldab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost nähtustega ja kasutamist praktikas.	Analüüsib soojusülekande probleemülesandeid
Selgitab soojushulga tähendust, mõõtmist ja teab ühikuid.	Teab soojushulga tähendust, mõõtmist, ühikuid	Selgitab soojushulga tähendust, mõõtmist ja teab ühikuid.	Analüüsib soojushulga olemust, mõõtmist, ühikuid, lahendab probleemülesandeid
Selgitab aine erisoojuse tähendust, teab mõõtühikuid.	Teab erisoojuse definitsiooni ja ühikut	Selgitab aine erisoojuse tähendust, teab mõõtühikuid.	Analüüsib erisoojuse olemust ja lahendab probleemülesandeid
Nimetab mõistete: siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus-olulisi tunnuseid.	Teab mõistete definitsioone	Nimetab mõistete: siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus-olulisi tunnuseid.	Lahendab probleemülesandeid siseenergia, temp.muudu,soojusjuhtivuse,konvektsiooni ja soojuskiirguse kohta

Sõnastab järgmised seosed ja kasutab nähtuste selgitamisel soojusülekannetel energia levimine, siseenergia muutmise viisid, soojusliku tasakaalu olemus, temperatuuri seos soojushulgaga, keha värvuse seos kiirgava või neelatava energiahulgaga, aastaegade vaheldumise olemus.	Defineerib mõisted ja toob näiteid protsesside kohta	Sõnastab järgmised seosed ja kasutab nähtuste selgitamisel soojusülekannetel energia levimine, siseenergia muutmise viisid, soojusliku tasakaalu olemus, temperatuuri seos soojushulgaga, keha värvuse seos kiirgava või neelatava energiahulgaga, aastaegade vaheldumise olemus.	Lahendab probleemülesandeid
Soojushulga valemi: $Q = cmt$ olemust, seost nähtustega ja kasutab probleemide lahendamisel.	Teab soojushulga valemit ja füüsikaliste suuruste ühikuid	Soojushulga valemi: $Q = cmt$ olemust, seost nähtustega ja kasutab probleemide lahendamisel.	Analüüsib soojushulga valemit erinevates olukordades ja lahendab probleemülesandeid
Selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, tööpõhimõtet, näiteid ning ohutusnõudeid.	Teab päikesekütte, soojustusmaterjalide mõistet	Selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, tööpõhimõtet, näiteid ning ohutusnõudeid.	Seostab ja analüüsib energiatega muundumist ja lahendab probleemülesandeid
Viib läbi eksperimendi, mõõtes keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.	Teab kuidas viia läbi eksperiment erisoojuse määramiseks ja milline peaks olema tulemus, teab mõõtühikuid	Viib läbi eksperimendi, mõõtes keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.	Lahendab probleemülesandeid viies läbi eksperimendi
Loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid nähtustega ning kasutab neid praktikas.	Teab sulamise, tahkumise ja kondenseerumise mõistet ning näiteid loodusest	Loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid nähtustega ning kasutab neid praktikas.	Lahendab probleemülesandeid sulamise, tahkumise ja kondenseerumise kohta
Selgitab	Teab sulamissoojuse,	Selgitab	Lahendab ja

<p>sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab mõõtühikuid.</p>	<p>keemissoojuse ja kütteväärtuse mõistet ja mõõtühikuid</p>	<p>sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab mõõtühikuid.</p>	<p>analüüsib probleemülesandeid sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse kohta</p>
<p>Selgitab sulamiseks ja aurustamiseks kuluvat energiat, kütuse põlemisel vabanevat energiat, seostab teiste nähtustega ja kasutab probleemide lahendamisel.</p>	<p>Teab valemit aine sulatamiseks kuluva energia, kütuse põlemisel vabaneva energia ja aurustamiseks kuluva energia arvutamiseks</p>	<p>Selgitab sulamiseks ja aurustamiseks kuluvat energiat, kütuse põlemisel vabanevat energiat, seostab teiste nähtustega ja kasutab probleemide lahendamisel.</p>	<p>Lahendab ja analüüsib probleemülesandeid sulamise, aurustumise ja kütuse põlemisel vabaneva energia kohta</p>
<p>Lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.</p>	<p>Teab valemeid rakenduslike ülesannete lahendamiseks ja lahendab osaülesandeid</p>	<p>Lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.</p>	<p>Analüüsib kompleksülesandeid ja oskab ise sõnastada kompleksülesandeid</p>
<p>Nimetab aatomituuma, elektronkatte, prootoni, neiutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid.</p>	<p>Teab mõisteid Aatomituum, elektronkate, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, tuumareaktsioon</p>	<p>Nimetab aatomituuma, elektronkatte, prootoni, neiutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid.</p>	<p>Lahendab ja analüüsib radioaktiivse lagunemise probleemülesandeid</p>
<p>Selgitab energia vabanemist tuumareaktsioonidel ning seostab seda teiste nähtustega.</p>	<p>Teab energia vabanemist tuumareaktsioonidel puhul</p>	<p>Selgitab energia vabanemist tuumareaktsioonidel ning seostab seda teiste nähtustega.</p>	<p>Lahendab ja analüüsib probleemülesandeid energia vabanemise kohta tuumareaktsioonidel</p>
<p>Iseloomustab alfa-, beeta- ja gammakiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi.</p>	<p>Teab alfa, beeta ja gammakiirguse mõistet</p>	<p>Iseloomustab alfa-, beeta- ja gammakiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi.</p>	<p>Lahendab ja analüüsib erinevate kiirguste probleemülesandeid</p>
<p>Selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, tööpõhimõtet, näiteid ning ohutusnõudeid.</p>	<p>Teab tuumareaktori ja kiirguskaitse mõistet ja ohutusnõudeid</p>	<p>Selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, tööpõhimõtet, näiteid ning ohutusnõudeid.</p>	<p>Lahendab ja analüüsib probleemülesandeid</p>
<p>Selgitab dosimeetri</p>	<p>Teab dosimeetri</p>	<p>Selgitab dosimeetri</p>	<p>Oskab lahendada ja</p>

otstarvet ja kasutamise reegleid.	mõistet ja kasutamise reegleid	otstarvet ja kasutamise reegleid.	analüüsib probleemülesandeid
-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	------------------------------